

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**Jose Paulo Meira Ramos Junior G294440**

**Ricardo Leão Arruda N7064E6**

**Filipe Carneiro da Silva G381JE8**

**Jurandir Batista de Souza Junior F315495**

**Nicholas Monastirsky Barazal RA T9773A8**

**Asimov: I.A. Generativa especializada em Suporte técnico**

**SANTANA DE PARNAÍBA - SP**

**2024**

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**Jose Paulo Meira Ramos Junior G294440**

**Ricardo Leão Arruda N7064E6**

**Filipe Carneiro da Silva G381JE8**

**Jurandir Batista de Souza Junior F315495**

**Nicholas Monastirsky Barazal RA T9773A8**

**Asimov: I.A. Generativa especializada em Suporte técnico**

Trabalho de conclusão de curso para a obtenção do título de graduação em Ciência da Computação apresentado à Universidade Paulista – UNIP.

Orientador Prof. Edy Hayashida

**SANTANA DE PARNAÍBA – SP**

**2024**

Verso da folha de rosto

## Ficha Catalográfica

CIP - Catalogação na Publicação

Junior, José Paulo Meira Ramos

Asimov: I.A. Generativa especializada em Suporte técnico / José Paulo Meira Ramos Junior, Jurandir Batista de Souza Junior, Ricardo Leão Arruda, Filipe Carneiro da Silva, Nicholas Monastirsky Barazal. - 2024. 50 f. : il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto de Ciência Exatas e Tecnologia da Universidade Paulista, Santana de Parnaíba, 2024.

Área de Concentração: Tecnologia.

Orientador: Prof. Me. Edy Carlos Hidemi Hayashida.

1. Tecnologia . 2. Inteligência Artificial. 3. Sistema Distribuído. I. Junior, Jose Paulo Meira Ramos. II. Junior, Jurandir Batista de Souza. III. Arruda, Ricardo Leão. IV. Silva, Filipe Carneiro da. V. Barazal, Nicholas Monastirsky VI. Hayashida, Edy Carlos Hidemi (orientador).

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Universidade Paulista com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Jose Paulo Meira Ramos Junior G294440**

**Ricardo Leão Arruda N7064E6**

**Filipe Carneiro da Silva G381JE8**

**Jurandir Batista de Souza Junior F315495**

**Nicholas Monastirscy Barazal RA T9773A8**

## **Asimov: I.A. Generativa especializada em Suporte técnico**

Trabalho de conclusão de curso para a obtenção do título de graduação em Ciência da Computação apresentado à Universidade Paulista – UNIP.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Prof. Edy Hayashida

Universidade Paulista – UNIP

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Prof. Elias Oliveira

Universidade Paulista – UNIP

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Prof. Henry Ungaro

Universidade Paulista – UNIP

## Resumo

Este projeto consiste na criação de uma inteligência artificial generativa, especializada em suporte técnico, sendo que o público-alvo varia desde um usuário normal a um profissional da área de Suporte técnico. A proposta visa oferecer uma plataforma que integre uma Inteligência Artificial com uma base de conhecimento expansível, adaptável e orientada a diagnósticos técnicos e resolução de problemas, sendo o seu serviço uma ferramenta que tem como objetivo potencializar as capacidades de seu usuário. A inteligência artificial é construída sobre o modelo de linguagem de larga escala Llama, utilizando ferramentas como o LM Studio e o Anything LLM para treinamentos específicos e customização. A arquitetura do sistema adota um modelo distribuído cliente-servidor, com o servidor hospedado em um ambiente seguro de Ubuntu Server e interface de usuário acessível via um site web desenvolvido em ASP.NET. Os resultados demonstraram que a I.A. Asimov consegue fornecer respostas concisas, interpretáveis e relacionados aos problemas apresentados, validando sua eficácia como ferramenta de suporte técnico. O projeto Asimov se apresenta como uma ferramenta promissora para o suporte técnico, sendo que uma das suas características é a capacidade de evoluir, ampliando o seu conhecimento e juntamente com manutenções e modificações que podem ser consideradas com base no feedback dos usuários, sendo que sua área de aplicação é para o comercial, área de trabalho, mas também futuramente pode ser sim aplicado/oferecido em ambientes mais acessíveis.

**Palavras-Chave:** Inteligência Artificial Generativa; Especializada; Linguagem de Larga de Escala; ASP.NET; Capacidade de Evoluir.

## **Abstract**

This project involves the creation of a generative artificial intelligence specialized in technical support, targeting a wide range of users from regular individuals to technical support professionals. The proposal aims to offer a platform that integrates an AI system with an expandable, adaptable knowledge base focused on technical diagnostics and problem-solving, serving as a tool designed to enhance users' capabilities. The AI is built on the large language model Llama, using tools like LM Studio and Anything LLM for specialized training and customization. The system architecture follows a client-server distributed model, with the server hosted in a secure Ubuntu Server environment and a user interface accessible via a web platform developed in ASP.NET. Results have demonstrated that the Asimov AI can provide concise, interpretable responses tailored to the problems presented, validating its effectiveness as a technical support tool. The Asimov project presents itself as a promising tool for technical support, with the ability to evolve, expand its knowledge, and undergo updates and modifications based on user feedback. While its primary application is in commercial and professional environments, it may also be made available for more accessible settings in the future.

**Key Words:** Generative Artificial Intelligence; Specialized; Large language model; ASP.NET; Ability to evolve.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Demonstração da base de dados	29
Figura 2 - Cliente-Servidor	30
Figura 3 - Funcionamento Geral	30
Figura 4 – Página do Chat	31
Figura 5 - Exemplo 1	32
Figura 6 - Exemplo 2	33
Figura 7 - Projeto no GitHub	34
Figura 8 - Pergunta 1	36
Figura 9 - Pergunta 2	37
Figura 10 - Pergunta 3	38

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Métrica de avaliação de resposta	35
Tabela 2 - Avaliação 1	36
Tabela 3 - Avaliação 2	37
Tabela 4 - Avaliação 3	38



## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	11
1.1 Problematização / Motivação .....	12
1.2 Objetivo Geral.....	12
1.3 Objetivo Específico.....	14
1.4 Metodologia .....	15
1.5 Organização do Texto .....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 Suporte Técnico.....	17
2.1.1 Manutenção ou Substituição .....	18
2.2 Inteligência Artificial (I.A.).....	19
2.2.1 Inteligência Artificial Generativa .....	20
2.2.2 Rede Neural .....	21
2.2.3 <i>Deep learning</i> .....	23
2.2.4 <i>Large Language Models</i> (LLM) .....	24
2.2.5 – Treinamento.....	24
2.3 - Sistemas distribuídos .....	25
2.3.1 - Cliente e Servidor .....	27
2.4 – Gestão e validação.....	27
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	28
3.1 Materiais .....	29
3.2 Métodos .....	30
3.3 Testes .....	33
3.4 Código.....	35
4 RESULTADOS .....	37
4.1 – Respostas obtidas da inteligência artificial.....	37
4.2 – Sistema distribuído é aplicado corretamente? .....	41
4.3 - Condizente com a proposta inicial.....	41

5 CONCLUSÃO .....	42
5.1 Trabalhos Futuros .....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico está intrinsecamente relacionado com o surgimento de novas ferramentas, dispositivos e softwares. Técnicas e modelos que antes eram considerados o estado da arte podem se tornar obsoletos em pouco tempo, exigindo, assim, atualizações constantes não apenas em dispositivos e softwares, mas também nos profissionais que atuam nesta área. O setor de suporte técnico é um excelente exemplo disso, pois lida com diferentes tipos de tarefas (SCHREINER, 2017).

Diante dessa necessidade constante de atualização e desenvolvimento, a criação e o uso de uma ferramenta inteligente, como uma Inteligência Artificial generativa treinada para auxiliar e potencializar as capacidades do setor de suporte técnico, torna-se uma proposta interessante. Essa I.A. pode servir como um meio de entregar e exemplificar uma base de conhecimento, apresentando informações de maneira rápida e prática, auxiliando o trabalho dos profissionais, especialmente aqueles com pouca experiência ou que necessitam se atualizar diante das novas tecnologias.

No entanto, é importante ressaltar que tal ferramenta não elimina a necessidade de aprendizado e autodesenvolvimento contínuo do profissional, nem a relevância de profissionais qualificados na área. Pelo contrário, atua como um apoio confiável, especialmente para os profissionais com menos experiência. Uma I.A. pode funcionar como uma bússola, oferecendo orientação e ajudando a construir um caminho de aprendizado e profissionalização (MARCOM, 2023).

Portanto, é de grande interesse e até mesmo uma necessidade a criação de ferramentas inteligentes, representando uma evolução em comparação ao que já foi desenvolvido. Além disso, tais ferramentas podem até mesmo possuir a capacidade de aprender e se adaptar para desempenhar melhor em determinadas situações (GONÇALVES, 2023).

## **1.1 Problematização / Motivação**

Inovação é um ponto chave em diversos cenários, sendo um dos principais no meio empresarial, pois acaba sendo tão importante ou até mesmo mais do que infraestrutura, poder econômico e produção, pois é um recurso intelectual, ou seja, o conhecimento tem valor (REIS, 2008).

Sendo a Inteligência artificial um campo amplo, mas que pode ser interpretado como a criação humana que tem a capacidade de obter ou reproduzir capacidades anteriormente associados somente a seres humanos, tais quais como interpretação, aprendizado e entre outros, sendo que possivelmente em algum momento poder superar a capacidade humana (ADRIANO, 2020).

Sendo assim, como inovação e conhecimento são recursos muito importantes para o desenvolvimento e Inteligência Artificial é uma ferramenta com a capacidade de aprendizado, acaba sendo de interesse a criação de ferramentas inteligentes que possam auxiliar indivíduos (usuários) em diversos cenários como nos setores de tecnologia, suportes técnicos e entre outros.

Sabendo disso, como os ambientes estão em constante mudança e evolução, ferramentas com a capacidade de aprendizado são uma ótima solução, pois podem culminar em resultados melhores e mais rápidos. Assim, a ferramenta proposta é centrada em ajudar na hora de solucionar problemas, mas também, auxiliando nos projetos e desafios que um profissional da área de suporte técnico enfrenta. Assim, servindo até como um meio para o aprendizado do técnico. O foco não é entregar a solução pronta de um problema complexo, mas sim oferecer meios para se chegar à conclusão, fragmentando os problemas complexos em partes menores e menos complicadas.

## **1.2 Objetivo Geral**

O projeto Asimov tem como objetivo a criação de uma I.A. generativa focada em suporte técnico adaptado à infraestrutura do cliente. Esta aplicação possui diversas utilidades, tanto práticas, para auxiliar usuários comuns na

identificação e correção de *bugs* ou em otimizações do sistema, quanto teóricas, para o treinamento de técnicos de suporte em todos os níveis.

Desde o século passado, a sociedade digital fornece diversas comunidades que oferecem auxílio para prestar suporte técnico nos mais diversos ambientes, dentre as soluções fornecidas por essas comunidades existem diversas soluções efetivas e outras não tão efetivas (GIMENEZ, 2022). Entretanto, o diferencial deste projeto é o fato de ser um ponto focal para as informações contidas nessas fontes, além de poder receber *feedback* dos usuários para definir se uma solução é eficaz ou não. A inteligência artificial pode se adaptar às informações fornecidas pelo usuário, além de ser aprimorada com dados específicos da infraestrutura do cliente, buscando um atendimento personalizado e eficaz.

Para usuários com pouca ou nenhuma experiência técnica, o simples ato de configurar um segundo monitor ou ajustar a saída de som do computador pode se tornar uma tarefa extremamente complicada. Normalmente, recorreremos à Internet, onde encontramos os mais diversos artigos escritos por usuários que enfrentaram problemas semelhantes. No entanto, muitas vezes essas soluções são ineficazes ou obsoletas. Para resolver esse problema, propomos esta I.A., que será treinada inicialmente a partir desses artigos e, posteriormente, validar a eficácia das soluções com o auxílio dos próprios usuários.

Mesmo em ambientes corporativos, os técnicos podem enfrentar dificuldades ao se depararem com erros desconhecidos, às vezes lidando com uma grande variedade de software e hardware. Nesses casos, a I.A. Asimov será de grande ajuda, pois poderá filtrar pelo erro apresentado, analisar o código de erro e a mensagem completa, e, em seguida, apresentar soluções comprovadamente eficazes para o ambiente do usuário.

Em suma, o projeto Asimov busca inovar e aprimorar os processos de suporte técnico ao integrar uma I.A. generativa que não somente centraliza e valida informações de diversas fontes especializadas em suporte, mas também adapta suas soluções às necessidades específicas do usuário e sua infraestrutura, seja ela Linux, Windows ou Mac. Com isso, o projeto Asimov se tornará uma boa ferramenta tanto para usuários “leigos” quanto para técnicos em ambientes corporativos, podendo até mesmo ser adaptada de forma local para trabalhar para uma única empresa e conter, com o foco em minimizar a

chance de ocorrer vazamentos informações e dados sensíveis sobre a mesma, que auxiliarão no andamento do atendimento dos técnicos da empresa. Dessa forma, o Asimov tem o potencial de revolucionar a maneira como lidamos com problemas técnicos e mesmo como treinamos nossos colaboradores, tornando o processo mais acessível, rápido e eficaz.

### 1.3 Objetivo Específico

O projeto Asimov visa facilitar o processo de diagnóstico de problemas técnicos e apresentar soluções eficazes para os problemas em questão. Por conta de ser uma ferramenta inteligente ela possui a capacidade de interpretação, de tal forma que a comunicação entre a pessoa (Usuário) e a máquina (Computador) é facilitada por meio da presença de um intermediador. Assim ele auxiliará na curva de aprendizagem do usuário, para que o mesmo ao decorrer do tempo, tenha mais autonomia quando houver a necessidade de resolver um problema técnico.

Durante o desenvolvimento da API do projeto Asimov buscamos a criação de uma interface gráfica simples e intuitiva, que tornará seu uso acessível para usuários de todos os níveis de conhecimento. Conseqüentemente os objetivos para o desenvolvimento deste software são:

- **Integrar à rede:** Mesmo usando uma LLM (*Large Language Model*) pré-pronta como o Llama será necessário integrá-la às principais plataformas de suporte para centralizar as informações em uma base de dados completa e acessível.
- **Implementar o processo de feedback:** Desenvolver um processo de feedback contínuo é de suma importância para o objetivo deste projeto, pois permitirá a validação da eficácia das suas respostas.
- **Desenvolver uma interface amigável e intuitiva:** Pensando em uma melhor interação humano x computador é imprescindível que a interface que proporcione tal interação seja, por si só, intuitiva para que não haja desencontros e agradável visualmente para evitar incômodos para os usuários.

- **Testar e validar a eficácia da I.A. Asimov:** Testar e validar a eficácia da I.A. através de exemplos e ambientes virtualizados com diferentes softwares e sistemas operacionais

## 1.4 Metodologia

O Projeto Asimov adotou uma metodologia de pesquisa aplicada, utilizando *machine learning* com um modelo de linguagem grande (LLM) para construir um *data lake* a partir de dados extraídos de diversos sites de suporte técnico. Este *data lake* servirá como base para as respostas fornecidas pela API. O modelo selecionado para o projeto foi o Llama, um LLM de código aberto, que oferece a flexibilidade necessária para que os desenvolvedores o adaptem às demandas específicas dos usuários.

Para otimizar as respostas da API, o modelo aplicará um filtro de soluções com base no *feedback* dos usuários, ajustando continuamente seus resultados para maior precisão. A edição e experimentação com o Llama serão realizadas através do *software* LM Studio, uma API que facilita a modificação e teste de LLMs. A utilização do LM Studio envolve acessar a ferramenta, selecionar e baixar a versão apropriada do Llama e realizar as edições diretamente na plataforma, com a possibilidade de testar e exportar o modelo finalizado.

No treinamento do modelo que será integrado à API do Projeto Asimov, utilizaremos o Anything LLM, um *software* desenvolvido pela Mintplex Labs, Inc. Essa aplicação oferece uma interface amigável e local, o que facilita o teste e o treinamento do modelo de forma controlada e segura, eliminando riscos de vazamento de dados. As características do Anything LLM tornam-no ideal para o projeto, garantindo um ambiente de desenvolvimento de I.A. personalizado e privado.

Além do desenvolvimento do modelo de machine learning, a criação de uma interface intuitiva e atrativa é essencial para o sucesso do Projeto Asimov. Incorporamos aspectos de plataformas de I.A. bem-sucedidas, como a simplicidade do ChatGPT e a modularidade do Microsoft Copilot, visando proporcionar uma experiência agradável aos usuários. A escolha de uma paleta de cores mais escura, com detalhes em verde neon, foi pensada para atrair

especialmente os usuários mais jovens, oferecendo uma interface visualmente estimulante e moderna.

Para desenvolver o site que conectará os usuários à I.A., utilizaremos o framework ASP.NET, uma plataforma robusta e versátil para o desenvolvimento web, escrita em C#. Embora não seja uma linguagem de programação nem um servidor web, o ASP.NET combina características de ambos, tornando-o uma solução completa para este tipo de projeto.

Em resumo, o Projeto Asimov almeja combinar a robustez do Llama com a praticidade de ferramentas como o LM Studio e o Anything LLM para criar um modelo de I.A. personalizado e seguro. Paralelamente, o uso do ASP.NET, aliado a uma interface bem planejada, garantirá uma experiência fluida e eficaz para os usuários.

## **1.5 Organização do Texto**

No capítulo 2 será apresentado a revisão de literatura do projeto, auxiliando na fundamentação dos termos, tecnologias, técnicas e conhecimentos que são necessários para o entendimento da proposta deste trabalho.

O capítulo 3 visa demonstrar os métodos, de como ocorre sua utilização e funcionamento juntamente com a motivação de sua utilização e importância, além dos métodos são apresentados os materiais utilizados para o projeto funcionar e ser desenvolvido.

O capítulo 4 tem como objetivo demonstrar e elucidar os resultados obtidos do uso proveniente do projeto desenvolvido, avaliando as suas respostas e assim passando uma métrica de validação.

Sendo o capítulo 5 a conclusão deste projeto, leva em conta tudo o que é apresentado e assim por fim o conclui, mas além de simplesmente finalizar o projeto, esse capítulo apresenta características que podem ser melhoradas ou implementadas.

Por fim as “Referências Bibliográficas”, para fundamentar este trabalho foram utilizadas diversas fontes para assim ter fundamento teórico e prático.



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para a construção de um projeto, é necessário aplicar diversos conceitos e métodos que orientam o desenvolvimento até a sua conclusão. Durante esse processo, são introduzidos conceitos variados, que se relacionam com diferentes partes do projeto. Por isso, torna-se essencial defini-los claramente para um melhor entendimento de seu uso e objetivo.

Esses conceitos estão interligados com seu uso e propósito; cada um deles tem como função fundamentar o projeto, demonstrar sua relevância e esclarecer sua aplicabilidade.

### 2.1 Suporte Técnico

Suporte técnico é um serviço que oferece assistência especializada para resolver problemas relacionados a produtos ou serviços, além de possíveis problemas que possam esse serviço presta também a função de manutenção e avaliação, geralmente de natureza tecnológica, tais como computadores, *Softwares*, redes (Internet ou a rede local de uma empresa) ou até mesmo dispositivos móveis. Esse serviço pode ser oferecido por empresas especializadas que produzem ou vendem esses produtos ou por indivíduos especializados em assistência técnica. O objetivo do suporte técnico é garantir que os usuários, pessoas comuns ou empresas que utilizam softwares ou dispositivos eletrônicos, possam usar seus produtos com tranquilidade mesmo que apareçam defeitos (TÔRRES, 2022).

Basicamente o suporte técnico no meio tecnológico é responsável por resolver quaisquer problemas que possam surgir desde que estejam dentro de suas capacidades, seja por meio de orientação, reparo ou substituição de componentes (BASSO, 2012).

O setor de Suporte Técnico é muito importante para um mundo em que existe tecnologia em todos os lugares possível, portanto é de interesse a criação de ferramentas, sejam dispositivos (*Hardware*) ou aplicativos (*Software*), que tenha a capacidade de auxiliar os profissionais e entusiastas desta área da

tecnologia para que suas atividades sejam mais eficientes, objetivas e válidas (ARAÚJO, 2023).

### **2.1.1 Manutenção ou Substituição**

Provavelmente as duas atividades mais complexas e rotineira do suporte técnico é a manutenção e a substituição de algo, seja de um sistema ou de um dispositivo, pois além da capacidade de entender o problema é necessário fazer com ele volte ao desempenho anterior ou quando não se tem como recuperá-lo ocorre a necessidade de refatoração, trocando algum componente ou o todo, semelhante ao que ocorre na área de programação quando se lida com código antigos, conhecidos como código legado onde projetos antigos, mesmo que fossem produzidos por equipes de especialista bem organizados, o projeto se deteriora com o tempo, gerando assim a necessidade de renovar ou reestruturar (MILEV, 2013).

Tendo em mente que sistemas, dispositivos ou qualquer tipo de criação, mesmo sendo criado/produzido com uma excelente equipe, tende a se deteriorar com o tempo, mesmo com manutenções, pois com o passar do tempo novas técnicas e tecnologias surgem, tornando assim o que já foi produzido obsoleto, pois a preservação não é perfeita e independentemente da forma ou modelo adotado para a preservação os erros e a deterioração vão se acumulando com o tempo (FEATHERS, 2013).

Portanto, acaba que em dado momento surge a necessidade de substituição, mas isso gera custo e outras dificuldades, como por exemplo de lidar com o “novo”, logo é de interesse métodos ou ferramentas que contribuem para a tomada de decisão.

Em suma, manutenção e substituição são ações que necessitam de uma decisão correta, pois cada uma dessas ações tem seus custos, sejam tempo e/ou custo, mas além desses dois, cada atividade do setor de assistência técnica necessita de uma boa tomada de decisão, sendo tão importante quanto a capacidade e conhecimento do indivíduo de resolver dado problema.

Uma boa tomada de decisão é um excelente pilar para qualquer tipo de operação, sendo que, para uma boa tomada de decisão são necessárias

diversas informações, mas cada informação tem sua importância, mesmo que algumas tenham mais peso do que outras, desta forma sendo uma escolha inteligente, pois escolher determinada ação é a alocação de recursos, e tais recursos pode acabar não recuperáveis portanto devem ser utilizados de forma efetiva (YU, 2013).

Portanto, um mecanismo ou ferramenta que auxilie na obtenção e filtragem das informações é de extrema importância para uma boa análise e por fim uma tomada de decisão correta. Com isso, não basta escolher uma ação, o que deve ser feito é uma análise antes de tudo, mas isso tem que ocorrer em um curto prazo e tem que ser feito de uma forma inteligente e capaz.

## **2.2 Inteligência Artificial (I.A.)**

A Inteligência Artificial nada mais é uma representação de um *Software* que consegue emular/imitar ações e funções que são associados aos seres humanos, como aprendizado, escrita, reconhecimento de padrões visuais ou até mesmo sons como idiomas, tais capacidades que são associados a inteligência que é presente nos seres humanos (SILVA, 2018).

Inteligência pode ser associada a diversas ações, sendo uma das principais a interpretação, podendo ser a interpretação de uma frase, uma música ou até mesmo um artigo científico, tal capacidade majoritariamente associado ao ser humano, pois ele é um ser vivo que difere dos outros, o desenvolvimento de inteligência artificial tenta alcançar ou até mesmo superar tal capacidade humana, A capacidade de interpretação vem da capacidade de compreender o átomo, não só o que ele é mas o também o seu entorno sendo isso a inteligência (FLYNN, 2009).

A I.A. e algoritmos inteligentes estão presentes em diversos cenários que englobam a sociedade, desde os aplicativos usados para gerar rota de casa para trabalho, em aplicativos sociais ou de relacionamento, vigilâncias em locais públicos, I.A. já faz parte da vida do cotidiano (KAUFMAN, 2022).

A busca pelo desenvolvimento de I.A. não é exclusivamente para superar e/ou substituir o ser humano, outro pilar importante desse desenvolvimento é na

criação de ferramentas inteligentes que detenham a capacidade de auxiliar as pessoas em diversos cenários.

Outro ponto importante referente a I.A. é sobre seus diversos tipos e modelos, sendo que cada um tem sua vantagem e função, tais como as Inteligências artificiais generativas, com rede neural e *Deep Learning*.

### **2.2.1 Inteligência Artificial Generativa**

A capacidade de aprendizado e formulação de conceitos novos baseados no conhecimento obtido é uma das principais capacidades da I.A. Generativa, sendo que ela pode ser entendida como o próximo estágio da I.A., uma derivação do ramo ou até mesmo uma evolução propriamente dita. I.A. Generativa tem a capacidade de influenciar os principais setores da indústria humana, desde a área médica ao financeiro, sua capacidade de interpretação e aprendizado é enorme como também sua funcionalidade de auxílio a tarefas humanas (AWS, 2023).

I.A. como qualquer outra técnica, modelo ou ferramenta criada pelo ser humano é refinada com o tempo, achando assim novas propostas de uso como também aumento da sua performance e capacidade máxima, sendo que, I.A. é uma ferramenta inteligente que tem um alto potencial de desenvolvimento pois tem características de aprendizado e interpretação semelhante ao homem.

O funcionamento ocorre semelhante ao pensamento humano pois I.A. generativas utilizam de conceitos como *Deep learning* e redes neurais, juntando esses dois conceitos é o que possibilita a criação de I.A. generativa, os modelos de *Deep learning* são algoritmos que simulam neurônios que são capazes de gerar processos de aprendizado e tomadas de decisão, como reconhecimento de padrões como imagens e escritas (STRYKER, 2024).

Em diversos cenários é possível implementar inteligência artificial, sendo um deles o ambiente de trabalho, pois com um bom projeto e treinamento da I.A. (inteligência artificial) a mesma pode atuar em diversos cenário ao ponto de acabar gerando uma preocupação e expectativa de que muitos empregos podem

ser assumidos por inteligências artificiais, resultando assim na troca de ser humano por uma máquina inteligente, isso não ocorre somente por causa de corte de custos, ocorre também por conta da eficiência da utilização de inteligência artificial nesse meio (RAMASWAMY, 2017).

Portanto, é entendível que o uso de I.A. pode ser feito em diversos cenários e tem modelos diferentes para situações diferentes, a inteligência artificial pode ser usada como um auxílio ou aprimoramento de um processo, como na tomada de decisão, pois ela leva em consideração os dados entregues durante seu treinamento e quanto maior a variedade e a qualidade da base de dados, as respostas e decisões obtidas são ainda mais aperfeiçoadas.

É de suma importância a construção de um bom modelo e uma base de conhecimento vasta relacionada ao conhecimento necessário para a atuação da I.A., pois falta de conhecimento e/ou uma modelagem malfeita pode gerar resultados imprecisos ou até mesmo catastróficos.

### **2.2.2 Rede Neural**

A inteligência vem da absorção de conhecimento, uma criança tem pouco conhecimento, mas tem sede por ele e se isso for saciada de alguma forma, a criança obtém conhecimento principalmente por meio de atividades como brincadeiras e atividades, sendo assim uma forma de complementar o processo de aprendizado (ARANHA, 2016).

Como as redes neurais são feitas com o objetivo de se assemelhar a forma de processamento do cérebro humano, acaba sendo possível aplicar métodos de aprendizado em modelo que se utilizam de redes neurais com o *deep learning*, pois as redes neurais seguem a lógica de entrada de informações e processamento delas, semelhante aos humanos.

Uma inteligência artificial, antes de receber o treinamento com a base de conhecimento é semelhante a um quadro em branco esperando receber os dados provenientes de uma amostragem. Sendo essa uma parte muito importante para o treinamento, pois é deste ponto que há o primeiro contato da inteligência artificial com os dados (NETTO, 2021).

A forma de estruturação do modelo de rede neural, usa de alguns conceitos, tais como, neurônios, entradas (*inputs*), saídas (*outputs*, neste caso são funções de ativação), pesos/valores e por fim o viés, as redes neurais podem ter diversos neurônios e cada neurônio é um tomador de decisão e tem entradas e saídas, pesos são as formas de valorizar os dados que entram na rede neural, sendo que os valores pode ser alterados, a rede neural forma uma malha de combinações de neurônios interconectados e os dados são avaliados e processados até que se tenha um resultado ou mais (CLOUDFLARE, 2024).

O treinamento da rede neural é um dos principais pontos, pois com base nos resultados obtidos no treinamento que é montando o funcionamento da I.A. sendo que dependo de como foi feito, resultados estranhos ou inusitados podem surgir, neste caso cabe filtrá-los ou entender o que gerou tal resultado, sendo que isso pode ser aproveitado para gerar mutações que podem resultar em algo positivo para o desempenho geral de resposta e aprendizado da I.A.

A importância das redes neurais está na questão da tomada de decisão de forma inteligente, ponderando diversos fatores, podendo assim obter melhores frutos através de uma escolha bem fundamentada, além de que as redes neurais podem ser genéricas, assim podendo ser aplicadas em diversos cenários (AWS AMAZON, 2024).

A tomada de decisão em uma rede neural é crucial porque representa a capacidade do modelo de interpretar dados e gerar resultados/respostas ou classificações precisas, sendo esse o modelo de Decisão orientado a dados. Esse processo é fundamental para aplicações práticas, como em setores de suporte, análise ou qualquer outro setor que demanda de resultados e/ou decisões, onde decisões rápidas e precisas podem ter implicações significativas. A qualidade da tomada de decisão de uma rede neural depende da eficiência do treinamento, da qualidade dos dados e do ajuste fino dos 'neurônios', garantindo que o modelo consiga generalizar bem e tomar decisões informadas mesmo em situações inéditas ou inusitadas, isso ocorre em pontos cegos das informações entregues durante o treinamento, pois inicialmente todo o conhecimento da I.A. é proveniente de sua base de dados inicial e o que está fora de seu conhecimento é algo totalmente novo ou até ilógico (FILATRO, 2020).

Logo a I.A. é um aprendiz que com um bom professor pode gerar resultados excepcionais, mas até que se chegue nesse ponto é necessário muito

treinamento, estudo e métricas precisas para que os resultados sejam de fato satisfatórios.

### **2.2.3 Deep learning**

O aprendizado profundo ou *Deep learning*, é um modelo de inteligência artificial focado em problemas complexos, estruturado com grandes redes neurais, este modelo de I.A. é um subconjunto de aprendizado de máquina, pode ser utilizado em diversos cenários (EYSENCK, 2023).

Os cenários de sua atuação são amplos, sendo que o seu funcionamento se deve a percepção de padrões desde os mais simples até aos mais complexos, isso se deve ao treinamento, onde se é entre dados, valores e outras informações, com base neles ocorre o treinamento que gera a suas capacidades futuras.

A importância da utilização do *Deep learning* é na sua capacidade de aprendizado para a resolução de problemas como de automação em empresas, pois ele é um modelo genérico que pode ser moldado para diferentes situações, mas tem o detalhe de necessitar de muito poder computacional (IBM, 2024).

Para o treinamento de I.A., seja *Deep learning* ou *machine learning*, o ponto crucial, mas que por muitas vezes acaba sendo negligenciado é a amostragem dos dados que geram os dados do treinamento, este é um ponto crucial, pois pode gerar diversos resultados, sejam negativos ou positivos, pois dados e/ou informações são complexos e por muitas vezes traiçoeiros (HUYEN, 2024).

A amostragem inadequada pode levar a projetos enviesados ou pouco generalizáveis de tal forma que acaba comprometendo a eficácia do treinamento e a qualidade geral do *Software*. Em *Deep learning*, onde a complexidade dos modelos é elevada, dados mal distribuídos ou insuficientes podem resultar em ruídos ao invés de padrões relevantes. Portanto, uma amostragem bem planejada e generalizada é fundamental para garantir que o modelo de I.A. seja eficiente, funcional, confiável e capaz de tomar decisões precisas para o cenário que ele é planejado (HUYEN, 2024).

Por conta disso que o treinamento da inteligência Artificial é tão importante, pois dados não tratados corretamente e/ou métodos mau implementados podem gerar resultados completamente incorretos, semelhante a uma classe de aula, o aluno aprende o conteúdo baseado no que é apresentado e exemplificado, sendo que, caso seja um conteúdo incorreto o aluno irá aprender, mas o que ele aprendeu não é correto.

#### **2.2.4 Large Language Models (LLM)**

Grandes modelos de linguagem, ou seja, *Large language Models* são modelos de inteligência artificial treinados com quantidades enormes de texto/informações para que possam reconhecer padrões e gerar resultados em texto, com base no contexto (TAMKIN, 2021). Por conta da capacidade de interpretação de LLMs e com a quantidade massiva dados entregue a esses modelos, LLM desenvolvem a capacidade de interação através de conversas, onde elas resultam em respostas baseados em perguntas.

LLM podem ser aplicados com modelos de fundação ou base, onde a base da LLM já está estabelecida, sendo possível partindo dessa base a elaboração de uma inteligência artificial específica (Casusi, 2023). Por conta disso é possível que até mesmo um grupo pequeno ou uma empresa pequena pode devolver uma IA generativa utilizando de um modelo base.

Sendo que com a escolha de um modelo base o próximo passo importante é a incrementação/incorporação de conhecimento para qual a I.A. necessita, no caso deste projeto é centrado num ambiente de tecnologia, suporte técnico e afins.

#### **2.2.5 – Treinamento**

Para o treinamento da inteligência artificial foi escolhido alguns métodos sendo eles, RAG e pontuação com base na resposta, desta forma as respostas/gerações da inteligência artificial terão uma maior acurácia, pois para uma boa resposta não basta o conhecimento por conta disso é necessário um treinamento que encaminhe para resposta corretas, coesas e entendíveis.



O treinamento com Recuperação Aumentada por Geração (RAG, do inglês *Retrieval-Augmented Generation*) é uma técnica híbrida que combina aprendizado profundo com recuperação de informações para melhorar a performance de modelos de linguagem, nesse método o modelo não depende exclusivamente do conhecimento armazenado em seus pesos, mas consulta uma base de dados externa em tempo real para obter informações relevantes durante a geração de texto (GOOGLE CLOUD, 2024).

Esse processo é especialmente útil em cenários onde o modelo precisa lidar com informações extensas ou que podem ser constantemente atualizadas, como dados técnicos ou consultas específicas da área de suporte técnico. O treinamento é dividido em duas etapas principais: a recuperação, que envolve a seleção de documentos, sendo esses documentos referentes a necessidade de conhecimento para atuação da inteligência Artificial e após a escolha é o próximo passo é a geração, em que o modelo usa essas informações recuperadas para criar uma resposta contextualizada e precisa. Isso resulta em uma solução mais eficiente e escalável, com menor risco de alucinações ou respostas incorretas.

Mesmo com a utilização do método RAG, ainda existe a possibilidade de alucinações ou respostas erradas partindo da inteligência artificial, portanto é necessário a verificação e testes das respostas geradas, caso estejam corretas elas devem ser pontuadas positivamente, caso sejam alucinações ou gerações errôneas é necessário pontuar negativamente, verificar a base de conhecimento da inteligência artificial e indicar o modelo correto da resposta. Mesmo sendo uma técnica simples a mesma é poderosa pois potencializa e aumenta a precisão ainda mais das respostas geradas.

### **2.3 - Sistemas distribuídos**

Um sistema distribuído pode variar desde um componente simples conectado a uma rede local como uma impressora ou pode ser também conglomerado de computadores ou *Workstations*, mas que do ponto de vista de um usuário o sistema é uma unidade uniforme, isso se deve a abstração do

sistema distribuído em que mesmo que o sistema é construído com diversos dispositivos ele deve funcionar como uma só máquina (MONTEIRO, 2020).

Portanto, no desenvolvimento de um sistema distribuído uma das principais questões é a abstração do sistema, quais serão os objetos e/ou componentes como também será a comunicação interna e externa do sistema, por exemplo, a comunicação externa pode ser interpretada quando ocorre alguma interação com o usuário, já a comunicação interna se deve por chamadas provenientes do próprio sistema.

A abstração pode ser entendida como uma forma/método de se transportar algo, podendo ser material ou não, para o meio digital, como departamentos em faculdades onde cada um tem suas funções e características, sendo que é possível transcrever esse departamento para um sistema, pois através da interpretação é possível abstrair o departamento para o meio digital (NUNES, 2012).

Na criação de um sistema distribuído ocorre algumas consequências/implicações, Concorrência onde os processos são executados com concorrência de recursos para que assim esses recursos possam ser compartilhados sendo que pode ocorrer erros, outra fator é a inexistência de um relógio global por conta de que os dispositivos de um sistema distribuído podem estar em diversos lugares do globo ocorre que acaba sendo necessário sincronizá-los de alguma forma para que funcionem em conjunto, e por fim as falhas independentes que em um sistema distribuído podem ocasionar queda parcial ou total de seus serviços pois com esse tipo de falha geram isolamento dos computadores ligados a rede (COULOURIS, 2013).

Além das questões de concorrência, inexistência de um relógio global e falhas independentes, sistemas distribuídos também enfrentam desafios de transparência, segurança e escalabilidade. A transparência busca ocultar a complexidade da distribuição, garantindo que os usuários percebam o sistema como integrado e uniforme, com dito anteriormente isso se deve a abstração.

A segurança é essencial, especialmente ao lidarmos com dados, que se tornaram ativos de grande valor, principalmente para as empresas. Cada dado

ou informação tem sua relevância e pode influenciar diretamente o direcionamento estratégico dos projetos empresariais. Dado o valor desses dados, é crucial implementar medidas de proteção robustas durante seu armazenamento e transferência, garantindo a integridade e a confidencialidade das informações (BARRETO, 2018).

### **2.3.1 - Cliente e Servidor**

Cliente e Servidor é um modelo de sistema distribuído, que pode ser integrador em uma Máquina, mas é geralmente utilizado na conexão de diversas máquinas, resultando assim num sistema distribuído. Seu funcionamento se baseia na interação de dois programas, Programa Cliente e Programa Servidor, onde cada um pode enviar solicitações e receber respostas, sendo um modelo conveniente para comunicação entre dispositivos (IBM, 2024).

Por ser um modelo conveniente sua implementação é prática, sendo um modelo excelente para ser implementado em sistemas com onde a interações de solicitação e resposta, porém, mesmo que seja prático para uso isso não quer dizer que ele é um modelo limitado por conta disso esse modelo é adotado para este projeto.

## **2.4 – Gestão e validação**

Um dos pontos principais de um projeto é a sua gestão, uma vez que a gestão é um sistema estruturado e intuitivo que possibilita uma base sólida para junção de processos e funções que iram gerar os resultados de um projeto (OLIVEIRA, 2010). Por consequência de um projeto bem estruturado que os resultados gerados podem ser validados, dado que o que resultou nesses resultados seguem uma estrutura válida.

Algo que complementa a gestão de um projeto ou empresa é a implementação de *Feedback*, sendo o *feedback* uma técnica que se baseia no

retorno/troca sistemático de resultado, onde as ações, respostas e resultado geram retornos esperados, negativos, positivos e/ou não esperado (MISSEL, 2017). Portanto, *feedback* é uma técnica centrada na análise de resultado e com base nesses resultados é possível ocorrer a gestão do projeto, encaminhando o para uma conclusão válida.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Um aspecto muito importante na elaboração e desenvolvimento de um projeto é o entendimento e a identificação dos materiais, métodos e ferramentas necessárias e usadas para o desenvolvimento e pôr fim a conclusão do projeto,

portanto é importante identificar e descrever o que é usado para viabilizar o projeto em questão.

Sendo importante o entendimento do processo de criação, desde quais ferramentas serão utilizadas e como serão utilizadas, basicamente o passo a passo, ou seja, o um manual de criação, no caso a metodologia.

### 3.1 Materiais

Por meio de modelos de linguagem de grande escala de código aberto, ferramentas de edição e treinamento de *Large Language Models*, tais como o Llama, o LM Studio e o Anything LLM, e documentos previamente desenvolvidos para servirem de base de conhecimentos é possível gerar um LLM inteiramente personalizado para agir como assistente de suporte técnico, plenamente capaz de auxiliar na solução de problemas de um determinado ambiente. Esse modelo será integrado a uma API web estruturada em um servidor Ubuntu server com uma interface gráfica desenvolvida em ASP NET.

O Llama é um modelo já treinado e consolidado no mercado por si só sendo um excelente ponto de partida. Ele como a maioria dos LLMs utiliza um processo de *Machine learning* que consiste em uma sequência de passos já bem estabelecidos e comprovadamente testados, dentre eles estão as etapas coleta de dados, pré-processamento dos dados, treinamento do modelo, avaliação e validação, implementação e uso e por fim treinamento contínuo e atualizações. E durante este projeto, mesmo não tendo que partir do zero, durante este projeto iremos passar por cada um desses passos (DONGHYUN, 2023).

Para uma configuração inicial usaremos o LM Studio uma ferramenta para edição do código fonte de LLMs de forma intuitiva e gráfica, possibilitando a incrementação do *Data lake* da I.A. de forma gráfica e simplificada, além de permitir a edição de parâmetros como a coerência das respostas do modelo. isso facilitará o processo de integração dos dados coletados, bem como o de pré-processamento.

Já para as etapas de treinamento, teste e validação do modelo passaremos para o Anything LLM, uma ferramenta que permite a interação de forma gráfica com o modelo, da mesma forma que seria com qualquer I.A. disponível no mercado, possibilitando assim uma visualização prévia de como

ficará o nosso modelo quando for para produção. dessa forma podemos interagir com ele, avaliar respostas e editar configurações em tempo real.

Após o treinamento do modelo iremos extraí-lo e instalá-lo no servidor Ubuntu, um ambiente Linux, seguro, leve, acessível e principalmente de código livre, o que nos ajudará a garantir um ambiente controlado, que garantirá que não ocorram vazamentos.

### **3.2 Métodos**

O projeto Asimov, se baseia na criação de uma Inteligência artificial generativa com o objetivo de auxiliar no processo de suporte técnico, sendo que para que tal ferramenta seja acessível ela será construída sobre um sistema distribuído cliente servidor. Porém para tal feito é necessário seguir com processo de integração de tudo para que todas as partes do sistema sejam vistas pelo usuário como uma unidade e não um aglomerado de módulos desconexos.

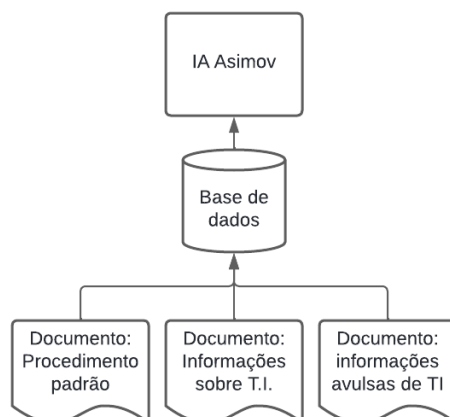
A utilização das ferramentas e métodos citados no tópico anterior, é o que irá viabilizar a criação da inteligência artificial Asimov, mas para que ela possa atuar em sua proposta é necessário que sejam inseridos dados e conhecimentos relativos à área de suporte técnico, procedimentos básicos, métodos de instalação, de resolução de problemas recorrentes, entre outros.

O usuário irá interagir com a IA através de uma API web, a qual é constituída por um campo de diálogo para a comunicação do usuário com a inteligência artificial. Este projeto será um sistema distribuído no modelo cliente-servidor, em que a I.A. estará hospedada em um servidor e a comunicação com o usuário será feita por meio da API web.

O conhecimento incorporado a inteligência artificial Asimov, que utiliza o modelo de LLM Llama como base, as informações incorporadas variam de procedimentos de atendimento até tutoriais de resolução de problemas, informações de sistemas básicos utilizados pelos usuários e entre outros procedimentos padrões. A base de conhecimento implementada para atuação da inteligência artificial Asimov é inicialmente singela, possui apenas os procedimentos básicos de instalação de software e troubleshootings para a

correção de incidentes de impressão e rede, isso se deve ao fato deste projeto ser um protótipo de algo que pode ser futuramente implementado em uma empresa, sendo que, quando implementado de fato a base de conhecimento da inteligência artificial pode ser personalizada e expandida com base na necessidade de implementação da empresa.

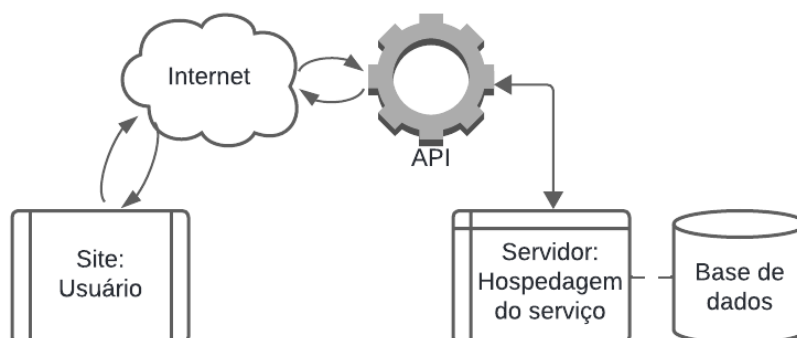
Figura 1 - Demonstração da base de dados



Fonte: Autoria própria utilizando o APP LucidChart

Como demonstrado na Figura 1 a base de dados da inteligência artificial é incorporada por diversos documentos, que estão relacionados com base na necessidade do que a IA necessita conhecer para responder e auxiliar nas atividades de seus usuários, sendo possível expandir ainda mais a base de conhecimento caso necessário.

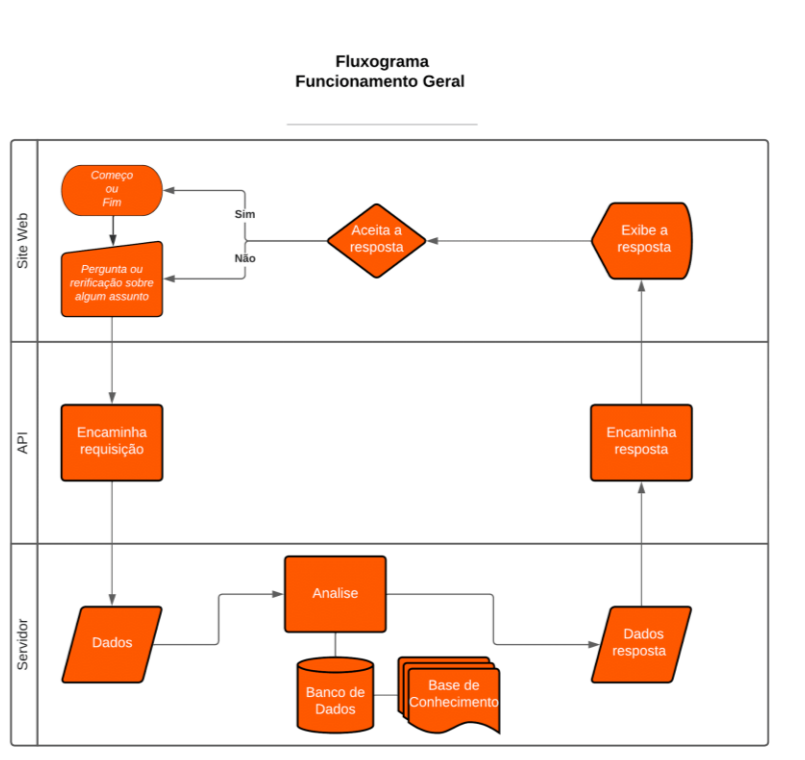
Figura 2 - Cliente-Servidor



Fonte: Autoria própria utilizando o APP LucidChart

A arquitetura deste projeto é baseada no modelo Cliente e Servidor, que como demonstrado na Figura 2 o serviço/aplicação fica hospedado em um servidor e através de uma API em conjunto a conexão numa rede, seja ela uma rede local como a intranet ou global como a internet, o usuário pode acessar o serviço e utilizar as suas funções por meio da API web.

Figura 3 - Funcionamento Geral



Fonte: Autoria própria utilizando o APP LucidChart

O funcionamento geral do projeto, demonstrado na Figura 3, segue o seguinte modelo: primeiramente o usuário acessa o site da API do Asimov, onde ele deve inserir a sua pergunta inicial no chat e clicar em enviar. Após o envio, o controle da operação sai das mãos do usuário e é transferido para o sistema. A pergunta é então encaminhada ao servidor, passando pela API, até ser processada e entregue ao servidor. No servidor está a Inteligência artificial Asimov, ela recebe a pergunta do usuário, sendo que, com base em seu conhecimento ela gera uma resposta. A resposta gerada pela IA é encaminhada pelo sistema, passando novamente pela API e finalmente é exibida ao usuário.



O usuário pode se sentir satisfeito com a resposta e encerrar o uso nesse momento, como também a ele pode se sentir a necessidade de mais informações sobre o mesmo assunto ou sobre um novo assunto, neste caso é repetido todo o processo.

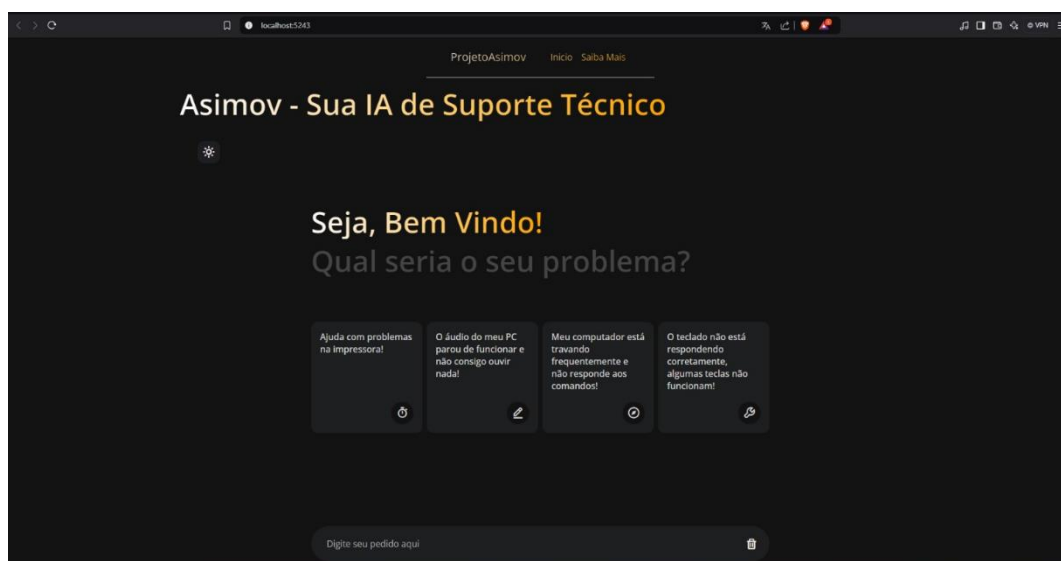
Além das formas de comunicação é importante lembrar a forma com que as respostas são geradas e por fim podem ser ditas como validas, foi utilizado o método RAG para que a inteligência artificial gere respostas completas, corretas e chances baixas de alucinação pois as respostas levam como base uma seleção de documentos e informações para guiar as respostas.

Outro ponto é verificação das respostas geradas, se são condizentes com pergunta ou não, sendo assim uma extensão no treinamento ou seja um refinamento final para garantir boas respostas sobre o tema que a inteligência artificial esta introduzida.

### 3.3 Testes

Após a criação e integração do LLM com a API web, responsável pela comunicação do usuário com o LLM, já seja possível interagir com o projeto de forma efetiva. Sendo assim é possível iniciar a etapa de testes para verificar o funcionamento da I.A. bem como do serviço que a disponibiliza.

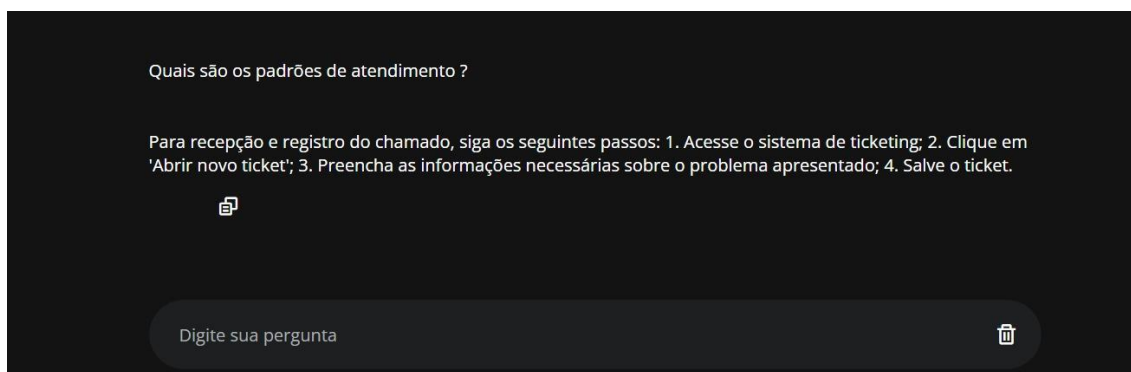
Figura 4 – Página do Chat



A área principal do site, apresentado na Figura 4, é a página inicial onde o usuário pode encontrar a caixa de texto para estabelecer a comunicação com a I.A. bem como o chat onde receberá a resposta, a interação será estabelecida pela interação das perguntas partidas do usuário com as respostas da I.A.

Com a base do site estruturada é possível pôr em prática testes, para analisar e validar o funcionamento do projeto e se a qualidade e eficiência do funcionamento do software.

Figura 5 - Exemplo 1

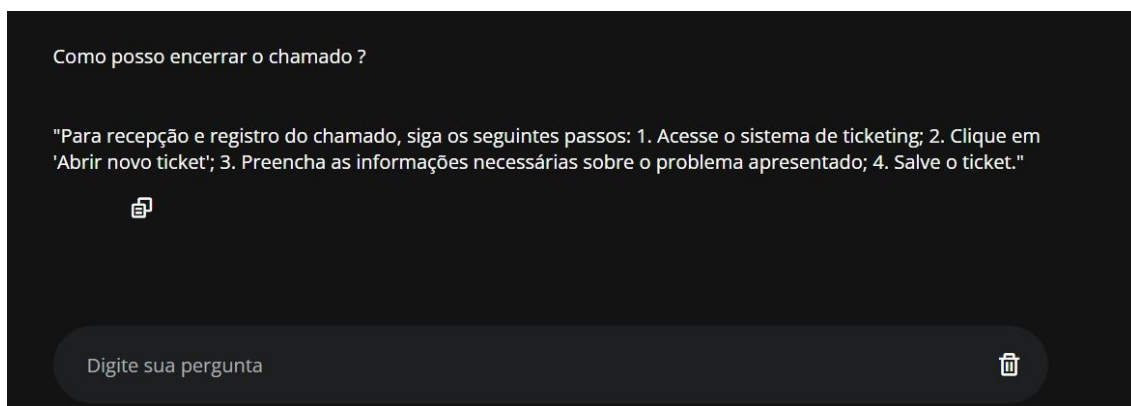


Fonte: Autoria própria

No exemplo, apresentado na Figura 6, é feita uma pergunta ao modelo de LLM acessado através do Anything LLM, é possível perceber que o LLM gerou uma resposta condizente com o que foi solicitado à IA Asimov. Por conta de ser uma pergunta simples é possível validar facilmente a resposta, pois para o objetivo do projeto não basta a obtenção de uma resposta, uma resposta clara e coesa também é indispensável.

O processo de teste de funcionamento é de extrema importância, pois é nele que o projeto pode ser refinado. No caso da inteligência artificial do projeto Asimov, que foi treinada para responder perguntas de forma humanizada, além disso receber conteúdo especializado na área de suporte técnico, é interessante a prática de testes que emulam o uso da ferramenta como se o testador fosse um usuário normal durante o processo de solução de um problema técnico.

Figura 6 - Exemplo 2



Fonte: Aatoria Própria

Assim como demonstrado na Figura 7, o objetivo é além de receber uma resposta sobre um assunto novo, examinar se a ferramenta consegue responder de forma autônoma a pergunta e se a resposta é válida. Sendo que, a resposta é considerada válida se é condizente com as informações integradas à base de conhecimentos da Inteligência artificial.

Com esses exemplos apresentados nas figuras 5 e 6 é possível identificar quando a resposta é positiva, ou seja, correta, é esperado que cada pergunta deste que esteja dentro do conhecimento da inteligência artificial gere uma boa resposta, condizente com a pergunta e seja correta.

Em casos negativos é preciso mais testes e refinamentos para que isso não ocorra quando o proejo esteja de fato implementado em algum sistema ou algo do tipo, desta forma não atrapalhando o usuário em suas necessidades.

### 3.4 Código

Além dos materiais e métodos aplicados e utilizados outro ponto relevante é o código do projeto sendo ele a engrenagem que faz como que o projeto seja acessível e disponível a uso, referente a visualização e utilização.

A estrutura básica de um site feito com HTML, segue essa estrutura: HTML (*Head* e *Body*). Onde *Head* (cabeça) e *Body* (Corpo) estão contidos dentro do HTML, sendo que em *Head* responsável por alocar parâmetros, título e

responsável por linkar com outros códigos, já o *Body* é onde o corpo do site é feito, nele esta os botões, área de chat e a barra de navegação.

A estrutura do código é bem simples, onde o código é separado em arquivos diferentes que interagem entre si, via referência de tal forma que é como se estivesse conectado, sendo os arquivos: index.html, site.js, style.css.

O index.html é responsável pela estrutura base do site, e além disso sendo o ponto central de conexão entre os outros arquivos, sendo o site.js a “Máquina” nele que esta as funções para o funcionamento do chat, conexão com a api, entrega da pergunta do usuário e recebimento da resposta da inteligência artificial, por fim, o style.css é o “Estilista” responsável por estilizar o site, desde as cores presentes como também a aparência do campo de chat e entre outras características voltadas para que o site tenha uma boa aparência e seja convidativo.

- O código do projeto está salvo no GitHub, link na figura 7.

Figura 7 - Projeto no GitHub



Fonte: Autoria Própria

## 4 RESULTADOS

Os resultados do projeto acabam por ser o ponto principal para a validação do software, principalmente quando se considera os custos atrelados a pesquisa e desenvolvimento do mesmo, o que varia de acordo com o tempo, orçamento e entre outras variáveis. Dito isso todos os resultados obtidos de um projeto têm que ser analisados e certificados.

Para se analisar o funcionamento do projeto como um todo é necessário efetuar a criação de perguntas pertinentes sobre o que está sendo analisado, sendo assim como este projeto propôs a criação de uma inteligência artificial nomeada Asimov com o objetivo de auxiliar com respostas referente ao suporte técnico, sendo esse projeto aplicado em um site é pertinente alisar os seguintes pontos: Respostas são obtidas? Caso sim elas são validas? Outro ponto é o funcionamento do site, está disponível? Como se baseia num sistema distribuído Cliente-Servidor, ele é visto com tal? Se sim, a proposta do trabalho é entregue?

### 4.1 – Respostas obtidas da inteligência artificial

Possivelmente a forma mais prática e replicável seria uma bateria de teste com inteligência artificial Asimov, sendo assim feito uma sequência de perguntas que estão situados na base de conhecimento da IA, outro ponto importante é o estabelecimento de uma métrica seguindo o modelo da tabela 1 como demonstrado abaixo:

Tabela 1 - Métrica de avaliação de resposta

Métrica de avaliação de resposta	A resposta foi obtida?	É condizente com a pergunta?	A resposta saiu do tema?	A resposta é compreensível?	Está correta?
Sim	-	-	-	-	-
Não	-	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria.

De forma simples e clara, a criação dessa tabela tem como objetivo avaliar as respostas obtidas provenientes da IA Asimov através de determinados pontos, para assim avaliar se a resposta é entregue, é relacionada a pergunta e

não houve a saída do tema proposto, além de ser compreensível e correta. A validação das respostas é fundamental para garantir a qualidade do sistema.

Para a primeira avaliação a pergunta proposta na figura 8 é “Cite 3 procedimentos básicos e padrões do suporte técnico” para que a resposta seja satisfatória é necessário que todos os critérios sejam satisfeitos ou no mínimo a resposta não fuja do tema proposto, por conta de ser um tópico amplo, a resposta pode acabar indo além do que foi pedido, a sobressalência de conhecimento pode ser entendida como um bônus, mas é importante que a resposta seja minimamente objetiva.

Figura 8 - Pergunta 1

Diga 3 procedimentos básicos e padrões do suporte técnico

"1. Recepção e Registro do Chamado O primeiro passo é a abertura de um chamado de suporte, que pode ocorrer por diversos canais (telefone, e-mail, chat, sistemas de ticketing). É fundamental: Coletar informações detalhadas sobre o problema, como descrição do erro, momento da ocorrência e possíveis tentativas de solução.\n Registrar o chamado em um sistema específico (Help Desk ou Service Desk) para rastreamento e controle do status do atendimento. Classificar o chamado conforme sua prioridade e urgência (baixo, médio, alto impacto).2. Diagnóstico Inicial Após o registro do chamado, o suporte técnico deve realizar uma análise preliminar para identificar a causa provável do problema: Perguntar ao usuário detalhes sobre o comportamento do sistema, mensagens de erro e se houve mudanças recentes (instalação de software, atualizações, etc.).Verificar componentes básicos, como cabos, conexões e disponibilidade de energia (no caso de hardware). 3. Resolução de Problemas Comuns Alguns problemas são recorrentes e possuem soluções rápidas. O técnico de suporte pode: Executar comandos de diagnóstico e restauração, como limpeza de cache ou reinstalação de drivers. Aplicar atualizações de software e patches de segurança. Orientar o usuário sobre o uso correto do sistema ou aplicação. Reiniciar dispositivos de rede (roteadores, modems) em casos de falhas de conexão."

📄

Digite sua pergunta 🗑️

Fonte: Autoria Própria

Tabela 2 - Avaliação 1

Métrica de avaliação de resposta	A resposta foi obtida?	É condizente com a pergunta?	A resposta saiu do tema?	A resposta é compreensível?	Está correta?
Sim	X	X		X	X
Não			X		

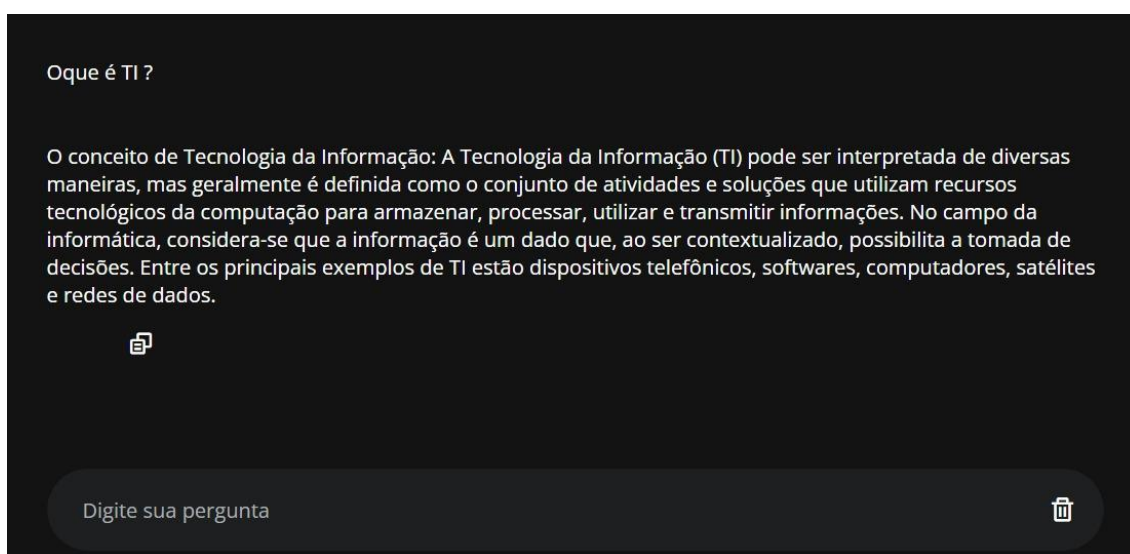
Fonte: Autoria Própria

No primeiro teste, figura 8, como demonstrado na tabela 2, a resposta é completamente satisfatória, ela lista e exemplifica de forma ordenada as

informações solicitadas, a estrutura do texto é compreensível e está correta, em um caso como este o usuário estaria satisfeito.

Para o segundo teste, representado na figura 9, a escolha foi “O que é TI?” a pergunta em si é simples, mas é usado uma abreviação que se refere a ‘Tecnologia da Informação’, em si é uma pergunta vaga que tenta explorar até que ponto o conteúdo da resposta irá se expandir.

Figura 9 - Pergunta 2



Fonte: Aatoria Própria

Tabela 3 - Avaliação 2

Métrica de avaliação de resposta	A resposta foi obtida?	É condizente com a pergunta?	A resposta saiu do tema?	A resposta é compreensível?	Está correta?
Sim	X	X		X	X
Não			X		

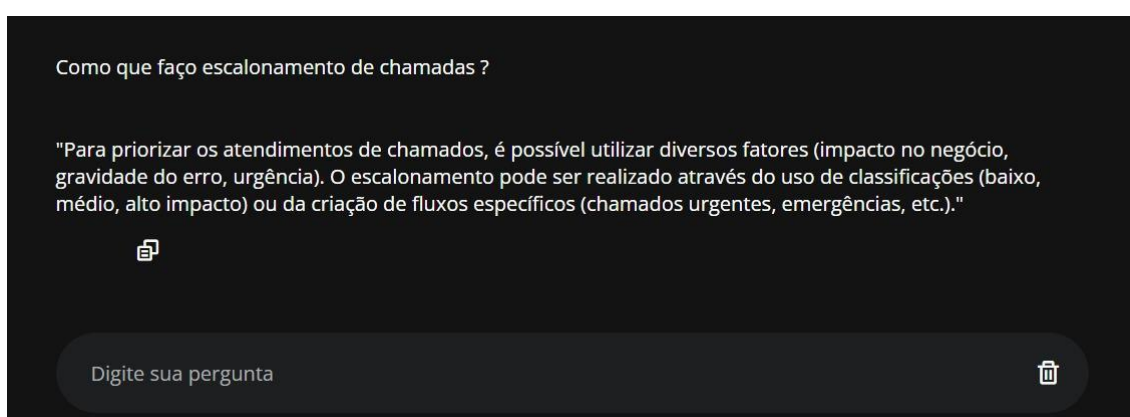
Fonte: Aatoria Própria

A resposta obtida na figura 9 e avaliada na tabela 3 é satisfatória aos requisitos impostos, além do mais demonstra a capacidade da inteligência artificial de reconhecer abreviações, isso se deve a sua base de conhecimento, pois ele além de puro conhecimento/dados é apresentado de formas diferentes algumas informações, isso se deve a questão de gerar uma possibilidade de variação nas respostas.

O conteúdo da resposta apresenta o significado da abreviação T.I. como também exemplifica o que é tecnologia da informação e suas áreas de atuação, desta forma gerando uma resposta completa, que apresenta o conceito, exemplos e aplicações.

Para o último teste, demonstrado na figura 10, a proposta é a seguinte “Como que faço escalonamento de chamada” o objetivo dessa pergunta é verificar se a inteligência artificial pode gerar uma sequência de processos de forma correta e compreensível.

Figura 10 - Pergunta 3



Fonte: Autoria Própria

Tabela 4 - Avaliação 3

Métrica de avaliação de resposta	A resposta foi obtida?	É condizente com a pergunta?	A resposta saiu do tema?	A resposta é compreensível?	Está correta?
Sim	X	X		X	X
Não			X		

Fonte: Autoria Própria

Neste caso a resposta presente na figura 10 satisfaz as categorias referentes a avaliação a resposta entregue, desta forma indicando que a formatação da resposta é eficaz.

Sendo assim com a demonstração do funcionamento é possível evidenciar que o funcionamento e a entrega da resposta são funcionais, o usuário irá receber uma resposta que segue determinado requisitos.



## **4.2 – Sistema distribuído é aplicado corretamente?**

Para um sistema distribuído, mesmo que ele seja composto por diversos pilares o mesmo deve ser visto pelo usuário como algo único e indivisível, no caso deste projeto isso ocorre pois para o usuário a interação ocorre como se fosse uma interação direta sem um intermediador através de um chat, porém para que essa comunicação ocorra a transferência de dados do cliente até o servidor através da API WEB e a internet.

Todo esse processo ocorre sem que o usuário saiba, desde que não ocorra nenhum erro de comunicação o usuário não saberá que existe um intermediador para que ocorra a troca de mensagens. Sendo esse um dos fatores de um sistema distribuído, pois ele deve ser visto como unidade partindo do ponto de vista do usuário.

## **4.3 - Condizente com a proposta inicial**

Indo além do funcionamento, um dos pontos chaves na conclusão/entrega de um projeto é se o que é pedido/proposto de fato é entregue, a proposta é semelhante a um contrato e para que ele seja cumprido o que foi estabelecido deve ser entregue.

Sendo a proposta deste projeto a criação de uma Inteligência Artificial, para tal foi utilizado um modelo base de LLM, o Llama, esse modelo base foi integrado a uma base de conhecimento focada em suporte técnico e áreas relacionadas como tecnologia da informação, simulando um ambiente corporativo artificial, tendo estabelecido o treinamento com base de conhecimento a inteligência artificial é hospedada em um servidor Ubuntu.

Para que a inteligência artificial seja acessada é estabelecido um modelo de sistema distribuído cliente servidor, onde o usuário acessa o site através de seu navegador (cliente) e através dele ele consegue se comunicar com a inteligência artificial. Do ponto de vista do usuário tudo funciona com um só sistema assim aplicado um dos conceitos de sistema distribuído.

Na comunicação entre o usuário e o Asimov (Inteligência Artificial) a comunicação é completa, pois uma interação (pergunta) do usuário gera um

resultado que no caso é a resposta da interação, sendo que tal resposta tem que ser sobre o assunto, compreensível e correta.

Portanto o que foi proposto é de fato entregue, além de ser entregue é verificável, replicável e escalável, sendo esse o ponto chave para um projeto, não basta ele funcionar, é necessário que ele seja validado e uma das formas de validar é a verificação do que é utilizado e como é utilizado.

## **5 CONCLUSÃO**

Em suma, durante todo o projeto o Asimov demonstrou o grande potencial da aplicação de tecnologias baseadas em I.A. generativa no setor de suporte técnico. Durante o processo de desenvolvimento do projeto foi possível observar como a combinação de um LLM, como o Llama, com uma base de conhecimentos especializada e um treinamento adequado, oferece uma solução robusta e eficiente para auxiliar no processo de suporte técnico. A integração de uma interface amigável e intuitiva, bem como a implementação com sistema distribuído, garantiu uma experiência de uso coesa e simplificada, onde a comunicação entre cliente e servidor pode ser feita de maneira fluída e imperceptível ao usuário.

O Asimov se destaca por possuir um potencial de crescimento exponencial o qual só se limitará pela falta de novas interações e materiais de estudo, isso em conjunto com seu aprendizado baseado em feedback e personalização baseada na infraestrutura específica do cliente. Tais elementos fornecem uma solução adaptável e eficiente, capaz de reduzir de forma significativa o tempo e o esforço necessário para resolver problemas técnicos, além de ser uma ferramenta educativa excepcional para a capacitação de técnicos para lidar de maneira mais autônoma em situações futuras.

Mesmo sendo apenas um protótipo, o projeto Asimov já demonstrou a sua viabilidade técnica e o impacto positivo que pode causar no ambiente corporativo. Futuramente, com a ampliação da base de conhecimentos e o aperfeiçoamento contínuo do modelo, o Asimov poderá revolucionar a forma como o suporte técnico é realizado, bem como ser uma peça fundamental para a transformação digital das empresas, promovendo um atendimento mais ágil, preciso e seguro.

Por fim, conclui-se que o projeto atingiu os objetivos propostos, oferecendo uma plataforma inovadora e escalável, que alinha tecnologias de ponta com as necessidades reais dos colaboradores do setor de suporte técnico. A I.A. Asimov tem potencial para ser competitivo no mercado, contribuindo para a melhoria constante dos processos de suporte e para a qualificação de profissionais deste setor.

## 5.1 Trabalhos Futuros

Como um projeto é um ciclo, o final de um pode representar o início de um novo ciclo, podendo ser a criação de algo novo baseado no foi criado ou implementação de melhorias, neste tópico será apresentado melhorias que são relevantes a serem implementadas.

Otimização é um ponto chave para qualquer projeto, pois ele vai além de simplesmente reduzir o tempo de resposta ou gargalos em um sistema, o ponto principal é custo, um serviço na internet gera custos, energéticos e de rede, portanto é relevante a otimização constante para que não ocorra gastos desnecessários como também tempos de resposta longos, quedas nos serviços ou mau funcionamento.

- **Melhoria no estabelecimento de conexão:** estabelecimento de técnicas e métodos que simplifiquem ou estabeleçam conexão entre cliente e servidor com foco no desempenho, mas que não percam níveis relevantes de segurança.
- **Servidores regionais:** Considerando latência, quantidade de dispositivos conectados e localização, o estabelecimento de conexão do usuário com o serviço iria considerar esses fatores e o servidor mais ideal seria escolhido, desta forma, invés de ter um único servidor teria diversos servidores menores em diferentes localidades.

O estabelecimento de método que possa estabelecer credibilidade na ferramenta baseando-se em transparência, onde o usuário ou até mesmo o desenvolvedor possa entender como ferramenta (IA Asimov) chegou em determinada resolução/resposta.

- **Explicação de resposta ou auto explicação:** Integrar a capacidade a ferramenta (Inteligência Artificial) de explicar a linha de raciocínio que gerou determinada resposta, podendo ir além e citar documentações sobre o contexto questionado.
- **Apresentar parte da base de conhecimento:** A integração de uma forma da inteligência artificial apresenta trechos dos dados utilizados em seu treinamento que ele utilizou para elaborar a resposta.

Por fim, melhorias/otimizações na interface do site, tornando-o ainda mais intuitivo e agradável ao uso, como também aprimorar e implementar mais funções para interação com a inteligência artificial, de tal forma enriquecendo a experiência de uso.

- **Aprimoramento de interface:** Padronização na interface, desde sua estrutura a funcionalidades e como interagir, desde como o usuário insere a sua mensagem a como enviá-la. Além de que novas funções serão visíveis e de prático uso.
- **Novos meios de interação:** A interação entre usuário a inteligência artificial se baseia unicamente por texto, portando a incrementação de novas formas podem expandir e acelerar ainda mais os resultados com o uso da ferramenta, sendo um dos meios novos a entrega de arquivos de texto (PDF, txt, docx...) ou também arquivos de áudio e/ou vídeo.

Sendo assim formas de aprimorar este projeto o atualizado para se tornar ainda melhor e mais atrativo em comparação a outras ferramentas que seus possíveis usuários poderiam utilizar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWS. **O que é I.A. generativa?** AWS, 2023. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/generative-ai/>. Acesso em: 15 ago. 24.

ARANHA, Mauricleide Leandro. **A importância da ludicidade e da psicomotricidade para a educação infantil.** 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1770>. Acesso em: 26 abril. 2024.

AWS. **O que é uma rede neural?** Aws Amazon, © 2024. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/neural-network/>. Acesso em: 26 abril. 2024.

ADRIANO, MUSSA,. **Inteligência Artificial - Mitos e verdades.** São Paulo: Saint Paul Publishing (Brazil), 2020. E-book. ISBN 9786586407006. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786586407006/>. Acesso em: 13 set. 2024.

BARRETO, Jeanine S.; ZANIN, Aline; MORAIS, Izabelly S.; et al. **Fundamentos de segurança da informação.** Porto Alegre: Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595025875. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025875>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BASSO, Carla A. M.; DEDOMÊNICO, Rejane. **ITIL – UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE SERVIÇOS DE SUPORTE DE TI.** Disponível em: <http://www.contecsi.tecsi.org/envio/9contecsi/index.php/envio/article/view/9CONTECSI2012%2FRF-191>. Acesso em 28 ago. 2024.

Casusi, Jeanina. **What is a Foundation Model? An Explainer for Non-Experts.** Stanford University, 2023. Disponível em: <https://hai.stanford.edu/news/what-foundation-model-explainer-non-experts>. Acesso em: 01 nov. 2024.

COULOURIS, George; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim; et al. **Sistemas distribuídos.** Porto Alegre: Grupo A, 2013. E-book. ISBN 9788582600542. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582600542>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CALDEIRA DE ARAUJO, Reginaldo Cesar; FARINA, Renata Mirella; FLORIAN, Fabiana. **O PAPEL DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA GESTÃO EMPRESARIAL**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 4, n. 6, p. e463463, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i6.3463. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3463>. Acesso em: 11 set. 2024.

CLOUDFLARE. **O que é uma rede neural?** Cloudflare, 2024. Disponível em: <https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/ai/what-is-neural-network/>. Acesso em: 02 nov. 2024.

DONGHYUN, Kim. **KIM, D. Aplique modelos de linguagem grandes pré-treinados em pesquisas financeiras com IA**. Disponível em: <https://osf.io/preprints/osf/2r7gv>. Acesso em 25 ago. 2024.

EYSENCK, Michael W.; EYSENCK, Christine. **Inteligência artificial X humanos: o que a ciência cognitiva nos ensina ao colocar frente a frente a mente humana e a IA**. Porto Alegre: Grupo A, 2023. E-book. ISBN 9786558821106. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558821106/>. Acesso em: 10 set. 2024.

FILATRO, Andrea C. **Data science da educação**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9786587958446. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786587958446/>. Acesso em: 12 set. 2024

FEATHERS, Michael C. **Trabalho eficaz com código legado**. Porto Alegre: Grupo A, 2013. E-book. ISBN 9788582600337. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582600337/>. Acesso em: 12 set. 2024.

FLYNN, James R. **O que é inteligência? além do efeito flynn**. Porto Alegre: Grupo A, 2009. E-book. ISBN 9788536321479. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536321479/>. Acesso em: 12 set. 2024.

GONÇALVES, Vinicius de S. **SISTEMA ESPECIALISTA COMO MECANISMO DE SOLUÇÕES PARA DEMANDAS DE SUPORTE REFERENTES À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**. Disponível em:

<https://psl.pas.ifsuldeminas.edu.br/index.php/eixostech/article/view/186>. Acesso em: 08 set. 2024.

Google Cloud. **What is Retrieval-Augmented Generation (RAG)?** Google Cloud, 2024 Disponível em: <https://cloud.google.com/use-cases/retrieval-augmented-generation?hl=pt-BR>. Acesso em: 1 dez. 2024.

GIMENEZ, Paulo J. A.; SIQUEIRA, Sean W. M. **Uso de Comunidades de Perguntas e Respostas para Explorar Conceitos na Aprendizagem de Computação.** Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22405>. Acessado em 25 ago. 2024.

HUYEN, Chip. **Projetando sistemas de Machine Learning: processo interativo para aplicações prontas para produção.** Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2024. E-book. ISBN 9788550819648. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550819648>. Acesso em: 16 ago. 2024.

IBM. **O que é deep learning?** IBM, © 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/deep-learning>. Acesso em: 26 abril. 2024.

IBM. **O Modelo Cliente/Servidor.** IBM, © 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/pt-br/cics-ts/6.x?topic=interfaces-clientserver-model>. Acesso em: 10 set. 2024.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial.** São Paulo: Grupo Autêntica, 2022. E-book. ISBN 9786559281596. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559281596>. Acesso em: 15 ago. 2024.

MARCOM, Jacinta L. R.; PORTO, Ana P. T. **O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO COM ÊNFASE À FORMAÇÃO DOCENTE.** Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/4584>. Acesso em 29 ago. 2024.

MILEV, Eliana D. C.; ZAMPIROLI, Francisco A. **ESTUDO DE CASO EM MANUTENÇÃO DE SOFTWARE.** Disponível em; <https://www.semanticscholar.org/paper/ESTUDO-DE-CASO-EM-MANUTEN%C3%87%C3%83O-DE-SOFTWARE-Milev->

[Zampirolli/27f42ec8f8fd9250352f4e9e486e55cfaca0cdd3](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556901978). Acesso em: 15 ago 2024.

MONTEIRO, Eduarda R.; JUNIOR, Ronaldo C M.; LIMA, Bruno Santos de; et al. **Sistemas Distribuídos**. Porto Alegre: Grupo A, 2020. E-book. ISBN 9786556901978. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556901978>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MISSEL, Simoni. **Feedback Corporativo - Como Saber Se Está Indo Bem**. Rio de Janeiro: Benvirá, 2017. E-book. ISBN 9788557170322. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788557170322/>. Acesso em: 07 out. 2024.

NETTO, Amilcar; MACIEL, Francisco. **Python para Data Science e Machine Learning Descomplicado**. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2021. E-book. ISBN 9786555203172. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555203172/>. Acesso em: 12 set. 2024.

NUNES, Daltro J. **Introdução a abstração de dados - UFRGS**. V.21. Porto Alegre: Grupo A, 2012. E-book. ISBN 9788540700796. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788540700796>. Acesso em: 25 ago. 2024.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Gestão para resultados: atuação, conhecimentos, habilidades**. Rio de Janeiro: Atlas, 2010. E-book. ISBN 9788522473083. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522473083/>. Acesso em: 07 out. 2024.

RAMASWAMY, satya. **How Companies Are Already Using AI**. Harvard Business Review, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/04/how-companies-are-already-using-ai>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

REIS, Dácio Roberto dos. **Gestão da Inovação Tecnológica**. Barueri: Editora Manole, 2008. E-book. ISBN 9788520452141. Disponível em:



<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520452141/>. Acesso em: 13 set. 2024.

SCHREINER, Gênisfer E.; ARISTICHE, Susana; **A CIÊNCIA DOS POVOS ANTIGOS E O DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DE TRABALHO**

Disponível em: [https://www.semanticscholar.org/paper/A-CI%C3%80NCIA-DOS-POVOS-ANTIGOS-E-O-DESENVOLVIMENTO-DE-Schreiner-](https://www.semanticscholar.org/paper/A-CI%C3%80NCIA-DOS-POVOS-ANTIGOS-E-O-DESENVOLVIMENTO-DE-Schreiner-Aristiche/b45d81cc697729c568cec3fa061406917da37d04)

[Aristiche/b45d81cc697729c568cec3fa061406917da37d04](https://www.semanticscholar.org/paper/A-CI%C3%80NCIA-DOS-POVOS-ANTIGOS-E-O-DESENVOLVIMENTO-DE-Schreiner-Aristiche/b45d81cc697729c568cec3fa061406917da37d04). Acesso em: 08 set. 2024.

SILVA, Fabrício M.; LENZ, Maikon L.; FREITAS, Pedro H C.; et al. **Inteligência artificial**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595029392.

Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029392>. Acesso em: 15 ago. 2024.

STRYKER, Cole.; Mark Scapicchio. **O que é I.A. generativa?** IBM, 2024.

Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/generative-ai>. Acesso em: 15 ago. 24.

TAMKIN, Alex; Brundage, Miles; Clark, Jack; Ganguli, Deep. **Understanding the capabilities, limitations, and societal impact of large language models.**

Semantic Scholar, 2021. Disponível em:

[https://www.semanticscholar.org/paper/Understanding-the-Capabilities%2C-Limitations%2C-and-of-Tamkin-](https://www.semanticscholar.org/paper/Understanding-the-Capabilities%2C-Limitations%2C-and-of-Tamkin-Brundage/f577654d9dd29d88c6db9ee39a4fd831573b8770)

[Brundage/f577654d9dd29d88c6db9ee39a4fd831573b8770](https://www.semanticscholar.org/paper/Understanding-the-Capabilities%2C-Limitations%2C-and-of-Tamkin-Brundage/f577654d9dd29d88c6db9ee39a4fd831573b8770). Acesso: 31 out. 2024

TÔRRES, Francis A.; ANUNCIÇÃO, Vicentina S. **Técnicos de suporte em tecnologias e o fazer docente no contexto da pandemia Covid-19 na rede estadual de ensino na coordenadoria regional de educação de Aquidauana-MS.**

Disponível em:

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/educacaoculturalinguagem/article/view/6670>. Acesso em 28 ago. 2024.

YU, Abraham Sin O.; SOUSA, Willy Hoppe de. **TOMADA DE DECISÃO NAS ORGANIZAÇÕES**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2011. E-book. ISBN 978852126237.

Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978852126237/>. Acesso em:  
12 set. 2024.

