

# Inteligência Artificial para cuidadores não-profissionais de idosos diagnosticados com a síndrome demencial Alzheimer.

Laura Maria Cunha Lisbôa  
Universidade Federal de São Paulo  
Disciplina de Inteligência Artificial  
São José dos Campos, Brasil  
lisboa01@unifesp.br

Vitor Colombiano Silva  
Universidade Federal de São Paulo  
Disciplina de Inteligência Artificial  
São José dos Campos, Brasil  
vitor.colombiano@unifesp.br

## I. INTRODUÇÃO

Cuidar de um paciente com doença de Alzheimer ou outro tipo de demência pode ser uma jornada longa, estressante e intensamente emocional. Nos Estados Unidos, há mais de 16 milhões de pessoas cuidando de alguém com demência, e muitos milhões mais em todo o mundo. Como atualmente não existe cura para a doença de Alzheimer ou demência, o cuidado é a melhor forma de garantir uma melhor qualidade de vida para esses pacientes. [5]

Mas o que é o Alzheimer? O Alzheimer é a forma mais comum de demência, trata-se de uma patologia cerebral de progressão lenta que acarreta à perda de memória, confusão e desorientação. O Alzheimer não tem cura, mas pode ser aliviado e retardado. A degradação das células nervosas ocorre em regiões cerebrais que controlam importantes funções mentais como memória, linguagem, planejamento, ação e orientação temporal e espacial. A duração da doença é, em média, de cerca de sete a nove anos. O curso da doença é individual para cada pessoa, por isso, certos sintomas podem aparecer mais cedo ou mais tarde do que outros. Mas é certo que possuem fases evolutivas da doença que prejudicam e limitam o paciente a ter um dia a dia normal. [21]

Assim, cuidar também pode consumir completamente os cuidadores. À medida que as capacidades cognitivas, físicas e funcionais da pessoa que está recebendo os cuidados diminuem gradualmente ao longo do tempo, é fácil que os cuidadores fiquem sobrecarregados, desanimados e acabam negligenciando a própria saúde e bem-estar. O ônus do cuidado pode aumentar significativamente o risco de problemas de saúde, com muitos cuidadores de pacientes com demência sofrendo de depressão, altos níveis de estresse e até esgotamento. Praticamente todos os cuidadores de indivíduos com Alzheimer ou demência experimentam, em algum momento, sentimentos de tristeza, ansiedade, solidão e exaustão. Portanto, buscar ajuda e apoio durante esse processo não é um luxo, mas uma necessidade imperativa. [3]

Diante disso, a sobrecarga de familiares que cuidam de pessoas que vivem com Alzheimer ou outra demência tem sido

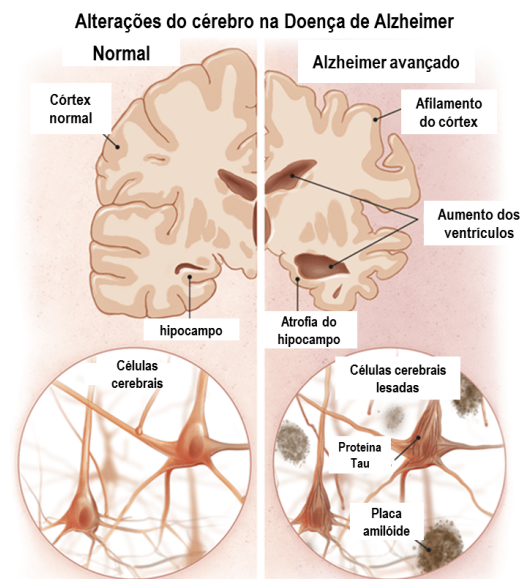


Fig. 1. Alterações no cérebro na doença de Alzheimer. Fonte: Blog Vanfisio.

amplamente estudada. O Relatório Nacional sobre Demência no Brasil, do Hospital Alemão Oswaldo Cruz, a partir da iniciativa do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde (PROADI-SUS), trouxe atualizações importantes que permitem melhor conhecer o retrato de quem assume a responsabilidade por acompanhar a jornada das pessoas que vivem com essa condição. A pesquisa ouviu 140 pessoas com demência e seus respectivos cuidadores. Entre os 140 cuidadores, 86% eram mulheres, 83,6% exerciam o cuidado de maneira informal e sem remuneração pelo cuidado exercido, sendo a grande maioria filhos(as), cônjuges ou companheiros(as). Pelo menos 45% das pessoas apresentaram sintomas psiquiátricos de ansiedade e depressão, 71,4% apresentavam sinais de sobrecarga relativa ao cuidado. Os cuidadores informais, ou seja, que não possuem contrato formal de trabalho e não são remunerados para exercer o cuidado, disseram dedicar, em média, 10 horas e 12



Fig. 2. Estágios do Alzheimer. Fonte: Afya, Educação Médica.

minutos diariamente nas atividades relacionadas ao cuidado e à supervisão da pessoa que vive com demência. [1]

Assim como cada indivíduo com doença de Alzheimer ou demência apresenta uma progressão única, a experiência de prestação de cuidados também pode variar amplamente entre os cuidadores. No entanto, existem estratégias que podem auxiliar os cuidadores, tornando a jornada de cuidado tanto gratificante quanto desafiadora. [2]

As demandas do(a) responsável pelos cuidados estão interligadas às características da pessoa com demência. Ambos necessitam de apoio integral para que seja preservada a qualidade de vida. No caso de quem cuida, os dois domínios com maior percentagem de necessidade não atendida estão relacionados ao conhecimento e habilidades do cuidador: capacitação (conhecimento sobre a doença e recursos disponíveis na comunidade), seguido de vida diária (habilidades do cuidador em lidar com o cuidado exigido por uma pessoa com demência). Isso inclui lidar com os comportamentos, em como se comunicar, em como organizar a rotina e exercer o cuidado e em como agir em defesa da pessoa com demência. Nesse cenário, a tecnologia assistiva, objeto deste projeto, se configura como uma ferramenta com potencial de melhorar a qualidade de vida, gerenciando riscos e personalizando o suporte. A inovação tecnológica pode aprimorar e amplificar a autonomia, capacidades operacionais e bem-estar geral de indivíduos com deficiências, bem como daqueles responsáveis pelo cuidado. [3]

Dessa forma, com o intuito de ajudar os cuidadores e garantir um melhor suporte na prestação de cuidados, está sendo estudada e desenvolvida uma inteligência artificial especializada, a *Humanis*. Esta IA fornecerá orientação e conselhos diante das situações adversas que os cuidadores enfrentam, funcionando como um chat interativo. Os cuidadores poderão

enviar dúvidas ou descrever situações, e a IA responderá com recomendações baseadas em diretrizes dos órgãos de saúde e profissionais. Esta ferramenta promete ser um recurso valioso para apoiar os cuidadores, aliviando parte do fardo emocional e físico que carregam, e promovendo um cuidado mais eficaz e humano para os pacientes com demência.

## II. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

O trabalho a ser desenvolvido envolve a saúde e o bem-estar de cuidadores não-profissionais de idosos diagnosticados com Alzheimer. Geralmente, parentes mais próximos, como filhos, sobrinhos, são responsáveis por organizar a rotina desses idosos nas mais variadas formas. Separar remédios, cuidar da higiene pessoal e alimentação, além de abdicar do básico do próprio dia a dia, como dispôr-se a dormir longe de casa, a fim de evitar qualquer problema doméstico que possa vir a acontecer ao portador da síndrome dentro de seu lar.

Dentro dessa ótica, a inteligência artificial, em seus diversos formatos, tem sido benéfica para a população mundial, seja no auxílio em pesquisas, na facilidade do autoatendimento, na melhora da segurança, entre outros. Trata-se de uma ciência recente com enorme alcance e utilidade. Desse modo, por se demonstrar eficiente e simplificada, o setor da saúde tem incorporado cada vez mais os sistemas de IA a favor de tratamentos e diagnósticos, o que é vantajoso tanto para os profissionais da área quanto para os pacientes. Portanto, para ter uma melhor compreensão do que será aplicado neste projeto, é preciso entender alguns conceitos e métodos que serão utilizados.

Há diferentes linhas de pesquisa dentro da área, uma delas é a de fidelidade ao desempenho humano. Máquinas que têm a finalidade de executar o pensamento similar ao humano obtêm bons resultados a respeito da formação de linguagem natural, pois desempenham a tomada de decisões, resolução de problemas, entre outros.

A fim de que seja estabelecida a conversa entre a máquina e o usuário, neste caso o cuidador não-profissional, é necessário criar a base de dados com as informações selecionadas para a execução do aprendizado e fornecimento de dados e conceitos corretos; implementação de modelos e técnicas adequadas para o bom funcionamento do projeto.

Um *Large Language Model* (LLM) é um modelo de inteligência artificial baseado em redes neurais que tem chamado a atenção no mercado atualmente. Sua atuação está relacionada à utilização de algoritmos com a intenção de reconhecer, criar e resumir linguagem humana em conversas a partir de textos. Para maior especificidade, ele possui habilidades como predição de palavras, auxílio na criação de histórias, tradução de textos e geração de conversas no "estilo" humano. Com isso, o aprendizado não-supervisionado é frequentemente usado para seu funcionamento, alimentando a rede com um grande conjunto de dados para treinamento, o que permite gerar respostas desejadas pelo usuário. [10]

Dessa maneira, é possível concluir que a *Humanis* é baseada em LLMs. No entanto, respostas incorretas podem disseminar informações equivocadas, causando problemas que poderiam

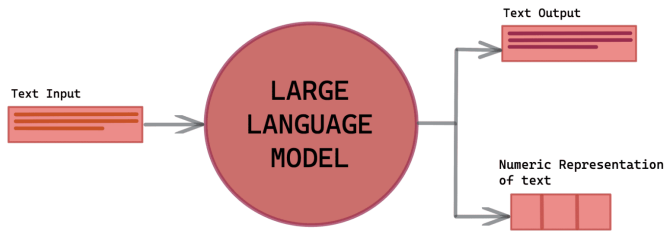


Fig. 3. Aplicação de *Large Language Model*. Fonte: Nisha Arya.

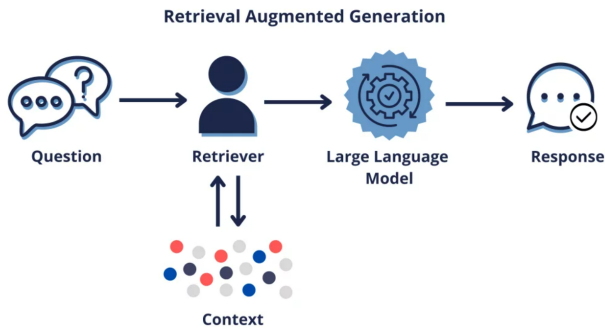


Fig. 4. *Retrieval-Augmented Generation*. Fonte: Minesh A. Jethva.

ser evitados com uma maior precisão nas respostas. Portanto, a fim de otimizar e gerar resultados mais precisos, utiliza-se a técnica *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Esta técnica é responsável por melhorar a qualidade da IA generativa, construindo repositórios baseados em dados atualizados continuamente, o que é aproveitado pelo LLM, pois não é necessário um “retreinamento” completo.

A RAG, pensando em aprimorar um modelo generativo, tem seu funcionamento baseado em etapas de recuperação, em que a base de dados é vasculhada à procura de informações relevantes para a entrada concedida (pergunta do usuário, por exemplo); augmentação: as informações são misturadas com a entrada original para entender melhor a solicitação; geração, aqui, finalmente, é criada uma resposta informada. [9]

*Application Programming Interface*, mais conhecido como API, é importante no contexto da Humanis, pois implementa a aplicação do código do projeto. Porém, para desenvolver uma API, há um custo alto. Portanto, são utilizados os modelos já existentes no mercado, como *OpenAI*.

A *Langchain* é uma estrutura de código aberto para criar aplicações em LLM. Através do *Langchain*, são fornecidas ferramentas para melhorar a precisão das informações que os modelos geram. A importância do *Langchain* está ligada à simplificação de etapas intermediárias de aplicação de dados, o que torna a engenharia de *prompt* mais eficiente. O funcionamento dessa estrutura é contemplada com *correntes*: séries de ações automatizadas que podem ser usadas para, por exemplo, responder às perguntas dos usuários e estabelecer conexão com diferentes fontes de dados; *links*: são os elos das *correntes*. Um

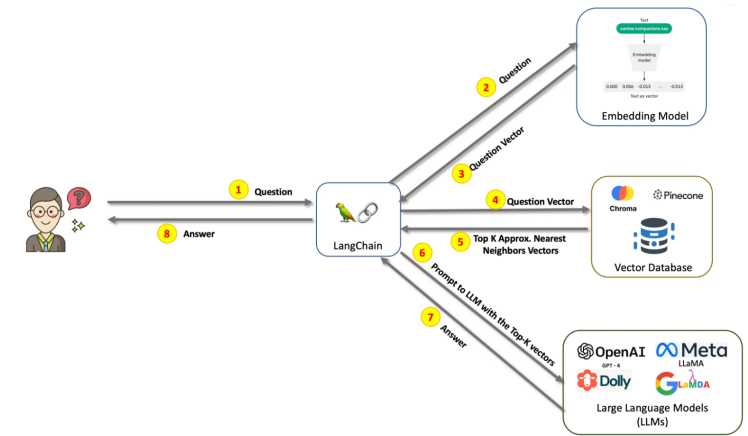


Fig. 5. *Langchain Framework*. Fonte: Libertando o potencial total das LLMs, *InterSystems Developer*.

elo aceita a entrada do usuário e a passa para as bibliotecas do *LangChain* para processamento. [18]

### III. TRABALHOS RELACIONADOS

Na literatura, diversos trabalhos têm explorado o uso de modelos de linguagem grande (LLM) e servem como assistentes virtuais, fonte de orientações sobre problemas, conselhos de como agir e receber informações sobre assuntos específicos e casos gerais. Com exemplos de uso desta aplicação para finalidades gerais e específicas foi encontrado algumas referências na literatura que nos ajuda a inspirar em criar uma assistente para os cuidadores de Alzheimer com uma aplicação mais específica e deixar a informação mais precisa.

No campo da saúde, modelos de linguagem grande também têm sido aplicados com sucesso. Um exemplo é o *MedPaLM*, um LLM desenvolvido pelo *Google Research*. O *MedPaLM* foi projetado especificamente para responder perguntas médicas com alta precisão e é treinado em uma vasta quantidade de dados médicos. Sua aplicação inclui a triagem de sintomas, apoio à tomada de decisão clínica e fornecimento de informações baseadas em evidências para profissionais de saúde. [17]

Um trabalho relevante com LLM voltado para uma parte mais focada na educação é o projeto *Quero IA* desenvolvido pela *QueroEducação*, que utiliza LLM para criar tutores inteligentes destinados a alunos de instituições parceiras. Auxiliando com todas as dúvidas que o aluno possa ter sobre a instituição e processos de matrícula nos primeiros contatos com e dúvidas frequentes sobre as matérias e cursos escolhidos pela instituição. [14]

Um exemplo significativo é o *ChatGPT*, desenvolvido pela *OpenAI*. Essa ferramenta utiliza LLM para gerar texto e responder a uma ampla variedade de perguntas, sendo amplamente utilizada para resolver diversos problemas, incluindo aconselhamento e suporte educacional. O *ChatGPT* tem sido empregado em aplicações como suporte ao cliente, assistentes pessoais virtuais e criação de conteúdo, demonstrando sua versatilidade e eficácia. [13]

A *Alexa*, assistente virtual da *Amazon*, também exemplifica o uso de LLM em soluções práticas. Utilizando inteligência artificial, a *Alexa* responde perguntas, controla dispositivos inteligentes, fornece informações e executa diversas tarefas para os usuários. Sua aplicação como assistente domiciliar inclui a ajuda com lembretes, listas de compras, controle de dispositivos inteligentes e respostas a perguntas gerais, destacando seu papel na automação e facilitação de tarefas cotidianas. [16]

De maneira similar, a *Siri*, assistente virtual da *Apple*, utiliza LLM para interagir com os usuários e realizar tarefas baseadas em comandos de voz. A *Siri* pode responder perguntas, enviar mensagens, configurar lembretes e executar outras funcionalidades, servindo como assistente pessoal em dispositivos *Apple* e auxiliando na gestão de tarefas diárias e fornecimento de informações rápidas. [15]

Outro exemplo relevante é o *Llama2*, desenvolvido pela *Meta*. Este modelo de linguagem grande é utilizado para gerar texto e responder perguntas, sendo projetado para ser flexível e adaptável a diversas aplicações. Suas utilizações incluem a criação de conteúdo automatizado, suporte ao cliente e desenvolvimento de assistentes virtuais personalizados, evidenciando sua aplicabilidade em múltiplos contextos.

Por fim, o *Gemini* exemplifica um assistente virtual que utiliza LLM para gerar texto, responder perguntas e fornecer suporte em várias áreas. Projetado para ser um assistente pessoal multifuncional, o *Gemini* assiste em tarefas diárias, suporte a decisões e interação natural com os usuários para fornecer conselhos e informações.

Esses trabalhos demonstram o potencial dos modelos de linguagem grande em diversas aplicações, desde tutoria educacional até assistentes virtuais, sublinhando como essas tecnologias podem ser adaptadas para fornecer suporte e soluções em diferentes contextos. Com os modelos de linguagem mais gerais conseguindo responder sobre qualquer pergunta voltado a qualquer tema, inclusive sobre formas de apoiar os cuidadores de *Alzheimer* e exemplos focados para áreas mais específicas de atuação que tendem a dar informações mais precisas.

#### IV. OBJETIVO

Este trabalho consiste em uma parcela de um projeto *Humanis* ([sca.unifesp.br/pesquisas/humanis](http://sca.unifesp.br/pesquisas/humanis)) do Grupo de Pesquisa Sistemas Cognitivos Artificiais ([sca.unifesp.br](http://sca.unifesp.br)) do Programa de Pós-graduação Profissional em Inovação Tecnológica (Unifesp). O trabalho tem o objetivo de elaborar um pipeline tecnológico, via *Foundation Model* (LLM/RAG), visando testar módulo de conversação entre um agente cognitivo biológico (cuidador de pessoas de idade com *Alzheimer*) e um agente cognitivo artificial (máquina computacional), tendo como base ontológica e informacional. Com isso, o sistema tem o propósito ajudar na saúde mental do cuidador não-profissional e, como consequência, fazê-lo compreender certas situações relacionadas à complexidade da doença e do cuidado.

#### V. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

- 1) Coleta de ativos digitais (referenciamento de base de dados, scraping páginas web e documentos em pdf e doc relacionados a conteúdos sobre bem estar mental do cuidador não profissional de pessoas com idade que convivem com *Alzheimer*;
- 2) Implementação em código: incorporação do LLM ao *Framework*; formação do RAG com o corpo de ativos digitais e limpeza de dados;
- 3) Análise das conversações em função dos acertos das respostas dadas;
- 4) Definição do melhor arranjo tecnológico para utilização a partir de uma pesquisa com a comunidade;
- 5) Desenvolvimento da interface através do *Streamlit*.

Para iniciar o projeto, é necessário preparar toda a coleta digital de informações para montar a base de dados a fim de uma maior probabilidade da IA conseguir gerar um resultado satisfatório e ter maior eficiência na hora de orientar os cuidadores. Essa coleta de informações é feita através de artigos científicos, scraping de páginas web e vídeos de canais do *YouTube* que relatam a experiência e vivência de pessoas que sofrem ou sofreram da doença. São conteúdos específicos, todos voltados para o bem-estar mental do cuidador não-profissional de idosos que possuem *Alzheimer*. Em relação aos vídeos do *YouTube*, foram estudados e transcritos à mão em torno de quinze vídeos, totalizando mais de três horas de conteúdo contendo dicas, explicações e conselhos médicos. Após isso, todo o material que compõe a base de dados foi padronizada em documentos PDF.

Dessa forma, é necessário começar o processo de vetorização (*embeddings*) de toda a base de dados de artigos e textos com o uso do *ChromaDB*, um banco de dados vetorial de código aberto nativo de IA. Inicialmente, será feito um teste com 50 arquivos para a geração do banco e análise do desempenho (tempo necessário para o processamento de *embedding*) e, após este teste inicial, é introduzida uma maior fomentação do banco vetorizado, que será usado como base para montar a RAG de aplicação com, em média, 110 arquivos de texto sobre o assunto.

*Large Language Models* e *Retrieval-Augmented Generation* são a base do estudo e desenvolvimento desse projeto. Unindo as duas ferramentas no desenvolvimento do código, a possibilidade de obter o que é de fato relevante para os questionamentos do usuário é maior. Além disso, há a introdução de *Langchain* complementando com a finalidade de facilitar todo o processo feito pela LLM.

Ao definir uma API para seguir com o bom funcionamento do projeto, três foram utilizadas. São elas: *Hugging Face*, *OpenAI* e *Maritalk*. Pensando em não ter gastos, foi utilizada a API gratuita da *Hugging Face*. Para esse processo, foi criado um *token* e escolhido o modelo fornecido pela *Google*, *FLAN-T5*. Entretanto, os resultados não foram satisfatórios, pois as respostas estavam muito abaixo do nível esperado. Ao ter um banco de dados totalmente específico sobre cuidados e



# Hugging Face



**Sem base de dados *Humanis***

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** Isso:


**Com base de dados *Humanis***

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** Isto é o que eu vou ir a casa, mas ela está a casa.

Fig. 6. Respostas do *Hugging Face*, com e sem a base de dados da *Humanis*

# GPT-3.5 Turbo



**Sem base de dados *Humanis***

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** É comum em casos de demência ou Alzheimer que a pessoa esqueça onde está e queira ir para casa mesmo estando lá. Uma maneira de lidar com essa situação é tentar acalmar a sua mãe e explicar com calma que ela já está em casa, relembando-a dos momentos vividos ali e dos familiares que a visitam. É importante manter um ambiente familiar e acolhedor para que ela se sinta segura e confortável. Além disso, é essencial manter o diálogo aberto com profissionais de saúde, como médicos e cuidadores, para buscar orientações e possíveis soluções para lidar com esse tipo de situação.

Fig. 7. Resposta do *GPT-3.5 Turbo* sem a base de dados

conceitos da síndrome do Alzheimer, é desafiador se deparar com respostas incompletas e com erros de linguagem.


Desse modo, decidiu-se fazer uma comparação avaliativa do desempenho utilizando outras APIs. A *OpenAI* é famosa por causa do *ChatGPT*, então implementando a biblioteca da *OpenAI*, também criou-se um token para utilizar os modelos *GPT - 3.5 Turbo*, *GPT 4*. Assim, notou-se uma grande melhora na construção das respostas, principalmente diante do que foi fornecido e trabalhado com os *embeddings*.

Em relação à *Maritalk*, utilizando a API *Sabiá-3*, que, segundo pesquisas, possui um desempenho melhor comparado ao *GPT-3.5* e *GPT-4 Turbo*, os resultados também foram satisfatórios.

Assim como para *OpenAI* foi necessário investir alguns dólares para fazer *requests*, para a *MariTalk* não foi preciso, pois, atualmente, está compatível com a API da *OpenAI*. Portanto, não foi preciso realizar outra assinatura.

Porém, não é possível estabelecer um parâmetro da qualidade das respostas somente entre essas três APIs com o banco de dados empreendido. Então, fez-se o mesmo processo, mas sem utilizar a base de dados, uma maneira de comparar o resultado obtido da *Humanis* com os modelos da *OpenAI*, *MariTalk* Observando as respostas diante de perguntas que poderiam ser feitas por usuários, é importante realizar ajustes

# GPT-3.5 Turbo



**Com base de dados *Humanis***

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?


**Resposta:** É bastante comum lidar com essa situação desafiadora quando se cuida de alguém com demência, como a doença de Alzheimer. Quando uma pessoa idosa com demência repete constantemente que quer ir para casa, mesmo estando em sua própria residência, é importante abordar a situação com compaixão e compreensão. Aqui estão algumas dicas e estratégias que podem ajudar a lidar com essa questão:

- 1. Compreensão e Empatia:** Demonstre empatia e paciência ao lidar com a situação. Lembre-se de que a pessoa com demência pode estar expressando uma necessidade emocional ou uma lembrança do passado, em vez de um desejo literal de sair de casa.
- 2. Redirecionamento:** Tente redirecionar a atenção da pessoa para outra atividade ou assunto quando ela mencionar que quer ir para casa. Ofereça algo para fazer juntos ou distraia-a com uma conversa agradável.
- 3. Validação:** Valide os sentimentos da pessoa ao invés de tentar corrigi-la. Você pode dizer algo como "Entendo que você sinta saudades de casa. Como posso te ajudar a se sentir mais confortável aqui?"
- 4. Ambiente Confortável:** Certifique-se de que o ambiente em casa seja acolhedor e familiar para a idosa com demência. Fotos de familiares, objetos pessoais e uma rotina consistente podem ajudar a diminuir a ansiedade e a sensação de desorientação.
- 5. Comunicação Clara:** Utilize uma linguagem simples e clara ao se comunicar com a pessoa. Evite argumentar ou contradizer, pois isso pode causar mais confusão.
- 6. Apoio Profissional:** Considere buscar a ajuda de um profissional de saúde especializado em demência, como um geriatra, neurologista ou psicólogo. Eles podem fornecer orientações específicas e estratégias personalizadas para lidar com esse comportamento.
- 7. Cuidado Pessoal:** Lembre-se também de cuidar de si mesmo, buscando apoio emocional e físico sempre que necessário. Cuidar de alguém com demência pode ser desgastante, por isso é importante cuidar da sua própria saúde e bem-estar.

Lidar com um ente querido com demência pode ser desafiador, mas lembre-se de que você não está sozinho. Procure recursos da comunidade, grupos de apoio e informações especializadas para ajudá-lo a fornecer o melhor cuidado possível para sua mãe e para si mesmo. Juntos, é possível enfrentar os desafios da demência com amor, paciência e compreensão.

Fig. 8. Resposta do *GPT-3.5 Turbo* com a base de dados da *Humanis*

# GPT-4



**Sem base de dados *Humanis***


**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** Isso pode ser um sintoma comum em pessoas que sofrem de demência ou Alzheimer. Aqui estão algumas estratégias que podem ajudar:

- 1. Conforto-a:** Assegure à sua mãe que ela está segura e em casa. Fale calmamente e com amor.
- 2. Distraia:** Às vezes, mudar o assunto pode ajudar. Comece a falar sobre algo que normalmente chama sua atenção ou um tópico que ela gosta.
- 3. Use fotos e objetos familiares:** Mostre a ela fotos de família ou objetos familiares que podem ajudar a desencadear memórias e tornar a localização mais familiar.
- 4. Terapia de orientação à realidade:** Isso envolve uso de táticas para orientar a pessoa à realidade. Incluem relógios, calendários ou placas que podem ajudar a pessoa a lembrar onde estão e em que dia estão.
- 5. Consultar um profissional de saúde mental:** Se os episódios de confusão e esquecimento se tornarem mais frequentes ou agravarem, uma consulta com um profissional de saúde mental ou um neurologista pode ser útil. Eles podem recomendar medicação ou tratamentos que podem ajudar a desacelerar a progressão da perda de memória. Lembre-se, é importante garantir que as necessidades emocionais e físicas de sua mãe sejam atendidas. Ela pode estar se sentindo assustada e confusa, por isso, fornecer amor e apoio é crucial durante este tempo.

Fig. 9. Resposta do *GPT-4* sem a base de dados

# GPT-4



**Com base de dados *Humanis***

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** Entendo que essa situação possa ser perturbadora e confusa para você. É importante lembrar que a doença de Alzheimer pode afetar a percepção da realidade da pessoa, levando-a a acreditar que não está em casa, mesmo quando está. Aqui estão algumas estratégias que podem ajudar a aliviar a angústia que sua mãe pode estar sentindo:

- 1. Validação e Reorientação:** Em vez de contrariá-la dizendo que ela já está em casa, tente acalmá-la. Por exemplo, pergunte a ela o que ela acha que encontrará em casa ou por que ela quer ir para casa. Uma vez que você entenda sua ansiedade, pode ser mais fácil tranquilizá-la. Além disso, mostre a ela familiaridades em sua casa para ajudá-la a reconhecer onde ela está.
- 2. Distração e Redirecionamento:** Mude o foco de sair de casa para outra atividade que ela goste. Isso pode ser algo tão simples como ouvir música, assistir a um programa de televisão favorito, ou fazer um lanche.
- 3. Crie um ambiente familiar:** Coloque fotos, móveis e outros itens que ela reconheça ao redor da casa. Isso pode ajudá-la a se sentir mais em casa.
- 4. Consulte um profissional de saúde:** Se essas estratégias não funcionarem e a angústia de sua mãe persistir, pode ser útil consultar um profissional de saúde. Eles podem ser capazes de fornecer mais estratégias ou medicações para ajudar. Lembre-se, cuidar de alguém com Alzheimer pode ser um desafio, mas você não está sozinho. Existem muitos recursos disponíveis para ajudá-lo, incluindo associações de Alzheimer locais e grupos de apoio online. Você está fazendo o melhor que pode, e isso é tudo o que sua mãe pode pedir.

Fig. 10. Resposta do *GPT-4* com a base de dados da *Humanis*

## Sabiá-3

Sem base de dados *Humanis*

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** Essa situação é comum em pessoas que sofrem de Alzheimer ou outras formas de demência. A pessoa pode não reconhecer ambientes familiares ou perceber sua casa como de décadas atrás. Aqui estão algumas estratégias para lidar com isso:

- 1. Redirecione a atenção:** Mude a conversa ou envolva a pessoa em uma nova atividade para desviar a atenção dela da ideia de querer ir para casa.
- 2. Acalme e tranquilize:** Certifique-se de que ela esteja segura e confortável. Mostre empatia e diga que ela está segura e que você está com ela.
- 3. Evite corrigi-la:** Isso pode causar confusão ou perturbar a pessoa ainda mais. Em vez disso, entre na realidade dela e conforte-a.
- 4. Use reminiscências:** Fale sobre a casa em que ela cresceu ou a casa em que ela criou você. Isso pode acalmá-la.
- 5. Consulte um médico:** Se o comportamento persistir ou ficar pior, é importante procurar ajuda médica. Medicamentos ou terapias podem ser úteis.

Lembre-se, sempre é melhor lidar com essas situações com paciência e empatia.

Fig. 11. Resposta do *Sabiá-3* sem a base de dados

## Sabiá-3

Com base de dados *Humanis*

**Pergunta:** Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?

**Resposta:** Compreender e gerenciar a situação em que um idoso com demência repete que quer ir para casa, mesmo quando já está em sua residência, é um desafio comum enfrentado pelos cuidadores. Aqui estão algumas dicas práticas e conselhos para lidar com essa situação:

- 1. Compreensão do Comportamento:**
  - Reconheça que o pedido para "ir para casa" pode ser uma expressão de desconforto, ansiedade ou confusão, e não necessariamente um desejo literal de mudança de local.
- 2. Respostas Empáticas e Tranquilizadoras:\*\***
  - Aborde o idoso com gentileza e calma, usando uma voz suave e tranquilizadora.
  - Ofereça conforto físico, como um abraço ou toque suave, se for apropriado e bem recebido pela pessoa.
- 3. Evite Explicações Lógicas:**
  - Em vez de tentar argumentar logicamente ou explicar que já estão em casa, valide os sentimentos da pessoa. Por exemplo, "Vejo que você está inquieto, vamos ver o que podemos fazer para te ajudar a se sentir melhor."
- 4. Distração e Redirecionamento:**
  - Tente mudar o foco para uma atividade agradável ou uma conversa sobre algo que o idoso goste.
  - Sugira um pequeno passeio pelo quarteirão ou uma atividade que costumava dar prazer à pessoa, como ouvir música ou olhar fotografias antigas.

Fig. 12. Resposta do *Sabiá-3* com a base de dados da *Humanis*

sobre a precisão das informações.

Para isso, por se tratar de um tema da saúde, profissionais da área e cuidadores não-profissionais poderão afirmar se, através de um formulário inspirado no Teste de *Turing*, qual é o melhor modelo a ser utilizado e se as respostas obtidas com a base de dados elaborada, são satisfatórias ou não. Logo, é possível estimar acertos ou não da máquina, ou seja, avaliar o desempenho do projeto *Humanis*.

## Sabiá-3

Com base de dados *Humanis*

**5. Ambiente e Segurança:**

- Mantenha o ambiente familiar e seguro, evitando mudanças drásticas que podem aumentar a confusão.
- Identifique objetos e espaços com fotografias ou itens pessoais que possam ajudar na orientação.

**6. Ajuda Profissional e Familiar:**

- Considere buscar apoio de profissionais de saúde, como médicos especialistas em demência ou terapeutas ocupacionais.
- Divida as responsabilidades de cuidado com outros membros da família ou cuidadores profissionais para evitar o esgotamento.

**7. Saúde e Bem-estar:**

- Monitore a saúde geral do idoso, pois infecções ou outros problemas de saúde podem aumentar a confusão e a agitação.
- Assegure-se de que o idoso esteja bem hidratado e nutrido, pois essas necessidades básicas, quando não atendidas, podem piorar os sintomas.

**8. Educação e Informação:**

- Eduque-se sobre a doença de Alzheimer e outras demências para entender melhor o comportamento e as necessidades da pessoa.
- Participe de grupos de apoio para cuidadores pode oferecer suporte emocional e troca de experiências e dicas práticas.

É importante lembrar que cada pessoa com demência é única, e o que funciona para um pode não funcionar para outro. A paciência, a compaixão e a flexibilidade são fundamentais ao cuidar de alguém com Alzheimer ou outra demência.

Fig. 13. Continuação da resposta do *Sabiá-3* com a base de dados da *Humanis*

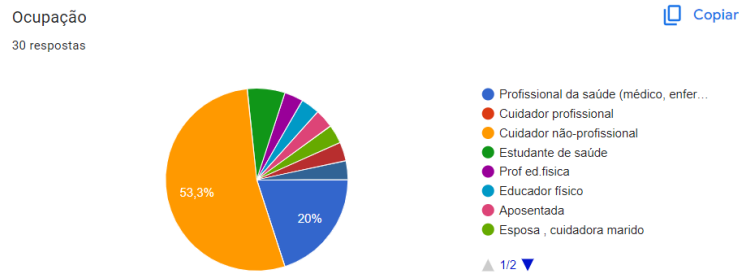


Fig. 14. Gráfico representando a ocupação dos participantes da pesquisa

Você tem algum parente ou conhecido que possui a Doença de Alzheimer (DA)?

30 respostas

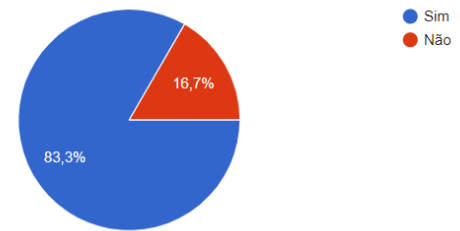


Fig. 15. Gráfico representando a porcentagem dos participantes que possuem conhecidos ou parentes com DA

A coleta das respostas foi realizada durante cinco dias, direcionando a pesquisa ao público alvo em questão (cuidadores não-profissionais, cuidadores profissionais e profissionais da saúde). Dessa forma, além da ocupação, foi perguntado se havia algum conhecido ou parente na vida do questionado com a Demência de Alzheimer (DA). 53,3% são cuidadores não-profissionais e, de todas as respostas, 83,3% têm um parente ou conhecido com DA.

Inicialmente, foram separados dois grupos com três "estudantes". Cada um desses "estudantes" tinham uma resposta para duas perguntas do tema. O Grupo 1 é formado pelos modelos *GPT - 3.5 Turbo* (estudante 1); *GPT 4* (estudante 2); *Sabiá - 3* (estudante 3). Respectivamente, o Grupo 2 seguiu a mesma ordem, mas sendo formado por "estudantes" com a base de dados *Humanis*. Os modelos da API do *Hugging Face* não foram utilizados nessa pesquisa devido à ineficiência e incompletude dos textos gerados. Portanto, a expectativa foi criada em cima de um melhor desempenho dos "estudantes" do Grupo 2.

A primeira pergunta foi a seguinte: **"Minha mãe quer ir embora para casa, mas ela já está em casa. Como resolver isso?"**. A resposta mais votada para esse questionamento foi a do estudante 3, Grupo 2, com 40% dos votos: "Compreender e gerenciar a situação em que um idoso com demência repete que quer ir para casa, mesmo quando já está em sua residência, é um desafio comum enfrentado pelos cuidadores. Aqui estão algumas dicas práticas e conselhos para lidar com essa situação:

**Compreensão do Comportamento:** - Reconheça que o

#### Pergunta 1

Qual foi a resposta mais satisfatória, coerente e completa para um cuidador não-profissional?

(selecione apenas uma opção)

30 respostas

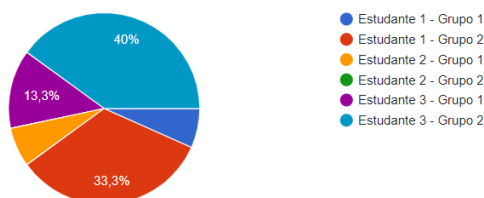


Fig. 16. Gráfico que representa os votos nos "estudantes" na Pergunta 1.

pedido para "ir para casa" pode ser uma expressão de desconforto, ansiedade ou confusão, e não necessariamente um desejo literal de mudança de local.

**Respostas Empáticas e Tranquilizadoras:** - Aborde o idoso com gentileza e calma, usando uma voz suave e tranquilizadora. - Ofereça conforto físico, como um abraço ou toque suave, se for apropriado e bem recebido pela pessoa.

**Evite Explicações Lógicas:** - Em vez de tentar argumentar logicamente ou explicar que já estão em casa, valide os sentimentos da pessoa. Por exemplo, "Vejo que você está inquieto, vamos ver o que podemos fazer para te ajudar a se sentir melhor."

**Distração e Redirecionamento:** - Tente mudar o foco para uma atividade agradável ou uma conversa sobre algo que o idoso goste. - Sugira um pequeno passeio pelo quarteirão ou uma atividade que costumava dar prazer à pessoa, como ouvir música ou olhar fotografias antigas.

**Ambiente e Segurança:** - Mantenha o ambiente familiar e seguro, evitando mudanças drásticas que podem aumentar a confusão. - Identifique objetos e espaços com fotografias ou itens pessoais que possam ajudar na orientação.

**Ajuda Profissional e Familiar:** - Considere buscar apoio de profissionais de saúde, como médicos especialistas em demência ou terapeutas ocupacionais. - Divida as responsabilidades de cuidado com outros membros da família ou cuidadores profissionais para evitar o esgotamento.

**Saúde e Bem-estar:** - Monitore a saúde geral do idoso, pois infecções ou outros problemas de saúde podem aumentar a confusão e a agitação. - Assegure-se de que o idoso esteja bem hidratado e nutrido, pois essas necessidades básicas, quando não atendidas, podem piorar os sintomas.

**Educação e Informação:** - Eduque-se sobre a doença de Alzheimer e outras demências para entender melhor o comportamento e as necessidades da pessoa. - Participar de grupos de apoio para cuidadores pode oferecer suporte emocional e troca de experiências e dicas práticas.

É importante lembrar que cada pessoa com demência é única, e o que funciona para um pode não funcionar para outro. A paciência, a compaixão e a flexibilidade são fundamentais ao cuidar de alguém com Alzheimer ou outra demência."

Para a segunda pergunta: "Estou sem conseguir dormir há dias, pois meu pai está muito agressivo e não sei como conversar com ele". A resposta mais votada, novamente, foi a do estudante 3, Grupo 2, com 43,3% dos votos: "Lidar com a agressividade de um ente querido que sofre de Alzheimer pode ser extremamente desafiador e estressante. Aqui estão algumas dicas práticas e conselhos que podem ajudar você a gerenciar essa situação e a voltar a ter uma rotina de sono mais tranquila:

**1. Comunicação Paciente e Efetiva:** - Mantenha a calma e use um tom de voz suave e tranquilizador ao falar com seu pai. - Evite confrontos diretos e não argumente se ele estiver agitado ou confuso. - Seja claro e direto nas suas comunicações, utilizando frases simples e comandos claros.

**2. Ambiente Tranquilo:** - Crie um ambiente calmo e livre de estímulos excessivos que podem aumentar a confusão ou agitação. - Mantenha o espaço organizado e livre de barulhos desnecessários, como televisão ou rádio em alto volume.

**3. Observação e Prevenção:** - Observe padrões que possam anteceder a agressividade, como cansaço, fome, sede ou necessidades fisiológicas. - Antecipe e atenda a essas necessidades antes que elas se tornem fonte de desconforto e agressão.

**4. Distração e Redirecionamento:** - Se perceber que seu pai está ficando agressivo, tente distraí-lo com uma atividade simples ou objeto familiar que ele goste. - Redirecione a atenção para algo que possa acalmá-lo.

**5. Auto-Cuidado:** - Lembre-se de cuidar de si mesmo. A falta de sono pode aumentar o estresse e dificultar o manejo da situação. - Tente estabelecer uma rotina de relaxamento antes de dormir, como ler um livro ou tomar um chá de ervas calmante.

**6. Suporte Profissional:** - Se a agressividade for um novo comportamento ou se intensificar, converse com o médico do seu pai. Pode haver causas médicas subjacentes que precisam ser abordadas. - Considere buscar apoio de um terapeuta ou conselheiro que possa ajudar você a gerenciar o estresse e as emoções associadas ao cuidado de um familiar com Alzheimer.

**7. Grupos de Apoio:** - Participar de grupos de apoio para cuidadores pode oferecer um espaço para compartilhar experiências e obter dicas práticas de outras pessoas que enfrentam desafios semelhantes.

**8. Tempo de Descanso:** - Se possível, organize-se para ter um tempo de descanso ou uma pausa do cuidado, seja por meio de um serviço de cuidadores temporários ou apoio de outros membros da família.

É fundamental reconhecer que você não está sozinho nessa jornada e que buscar ajuda é um sinal de força, não de fraqueza. Cuide-se para que você possa cuidar do seu pai da melhor maneira possível."

Portanto, conclui-se que o melhor modelo de resposta foi o *Sabiá-3* com a base de dados *Humanis*. O desempenho, ao total, dos modelos *Humanis* obtiveram uma média de nível de satisfação de 76,6% em comparação aos outros. Dessa maneira, esses dados validam a eficiência do desenvolvimento da inteligência artificial criada.

## Pergunta 2:

Qual foi a resposta mais satisfatória, coerente e completa para um cuidador não-profissional?

(selecione apenas uma opção)

30 respostas

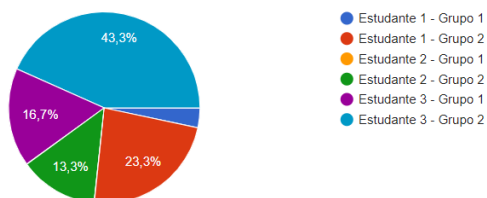


Fig. 17. Gráfico que representa os votos nos "estudantes" na Pergunta 2.

Além de ser o modelo mais votado, o *Sabiá-3* também possui o melhor custo-benefício, já que se observou o gasto de apenas R\$1,80 durante o uso no mês de agosto de 2024.

Em paralelo à pesquisa com a comunidade, a interface foi desenvolvida através da biblioteca *Streamlit* da linguagem *Python*. A visualização conta com um espaço para que o usuário possa digitar sua pergunta ao *chatbot* e, em poucos segundos, a resposta é dada abaixo do que foi inserido.

A pesquisa feita foi bastante importante, pois, além de obter um *feedback* a respeito do que foi desenvolvido, também foi aberto um espaço opcional para que os participantes, de forma anônima, comentassem um pouco sobre os maiores desafios ao conviver com a Doença do Alzheimer. Comentários como "lidar com o meu emocional, pois no decorrer desses anos fui diagnosticada com depressão severa. Hoje, faço uso de medicamentos, psiquiatra e psicanalista"; "há tantos desafios que é difícil enumerá-los. Nós, que cuidamos dos nossos entes queridos (no meu caso, minha mãe), vivemos numa montanha-russa emocional. Sofremos, sentimos raiva, culpa e um medo irracional de perder a pessoa que amamos... Fisicamente também sofremos com um cansaço crônico, que não tem espaço para se dissipar, pois precisamos seguir com as demandas do dia a dia independentemente de termos tido uma boa noite de sono", evidencia ainda mais a importância dessa ferramenta criada para dar suporte a essas pessoas que passam por tantas dificuldades e abdicam de sua própria saúde pela do paciente de forma integral.

## VI. PROPOSTA

A proposta trata da criação da inteligência artificial *Humanis*, uma persona em interface de conversação via texto suportada por um pipeline tecnológico embasado em *Foundation Model*. *Humanis* será responsável por atender a perguntas de usuários que sofrem com o desafio de lidar com a síndrome do Alzheimer. Assim, espera-se que cuidadores não-profissionais e aqueles que não conseguem conduzir a convivência com o paciente sejam apoiados para obterem maior conhecimento e cuidem da própria saúde física e mental.

## REFERENCES

- [1] FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M. et al. Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review. **Educational technology research and development**: ETR and D, 2022.
- [2] MELINDA SMITH, M. A.; SEGAL, J.; ROBINSON, L. Family caregiving: Help and support for caregivers. [s.d.].
- [3] MELINDA SMITH, M. A. Caregiver stress and burnout - Helpguide.org. [s.d.].
- [4] COODESH, E. **O que é LLM?** Disponível em: <https://coodesh.com/blog/dicionario/o-que-e-llm/>. Acesso em: 28 maio. 2024.
- [5] SALAMON, M. **Caregiving crisis**. Disponível em: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/caregiving-crisis>. Acesso em: 3 jun. 2024.
- [6] **Quais são os 4 tipos de aprendizagem na IA, algoritmos e usos no dia a dia**. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/quais-sao-tipos-aprendizagem-ia-inteligencia-artificial?>. Acesso em: 12 jul. 2024.
- [7] **O burnout em cuidadores: 6 sinais de esgotamento e 7 maneiras de ajudar**. Disponível em: <https://cdd.org.br/noticias/o-burnout-em-cuidadores-6-sinais-de-esgotamento-e-7-maneiras-de-ajudar/>. Acesso em: 8 maio. 2024.
- [8] ARYA, N. **Learn about Large Language Models**. Disponível em: <https://www.kdnuggets.com/2023/03/learn-large-language-models.html>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [9] FARINA, C. **Rag AI: Definizione, Architettura e Vantaggi**. Disponível em: <https://www.moxoff.com/it/magazine/rag-ai-definizione-architettura-e-vantaggi-moxoff>. Acesso em: 8 maio. 2024.
- [10] **LLM (Large Language Models): o que são modelos de linguagem de larga escala?** Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/ai/what-are-large-language-models>. Acesso em: 8 maio. 2024.
- [11] Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/large-language-model/>. Acesso em: 8 maio. 2024.
- [12] **PROADI**. Disponível em: <https://hospitais.proadi-sus.org.br/projeto/relatorio-nacional-sobre-a-demencia-no-brasil-renade-cuidado-custos-e-investimento>. Acesso em: 29 jun. 2024.
- [13] **ChatGPT: o que é e como usar? Veja o guia completo do chatbot da OpenAI**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/guia/2023/03/chatgpt-o-que-e-e-como-usar-veja-o-guia-completo-do-chatbot-da-openai-edsoftwares.ghhtml>. Acesso em: 9 jul. 2024.
- [14] **Quero IA**. Disponível em: <https://www.queroia.com.br/>. Acesso em: 9 jul. 2024.
- [15] **Descubra o que a Siri pode fazer no iPhone**. Disponível em: <https://support.apple.com/pt-br/guide/iphone/ipha48873ed6/ios>. Acesso em: 9 jul. 2024.
- [16] **Como funciona a Alexa? Tudo sobre a assistente de voz da Amazon**. Disponível em: <https://blog.xpeducacao.com.br/como-funciona-alexa/>. Acesso em: 9 jul. 2024.
- [17] **Med-PaLM**. Disponível em: <https://sites.research.google/med-palm/>. Acesso em: 9 jul. 2024.
- [18] **O que é o LangChain? — Explicação sobre o LangChain — AWS**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/langchain/>. Acesso em: 14 ago. 2024.
- [19] **O que é API e para que serve? Cinco perguntas e respostas**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/06/o-que-e-api-e-para-que-serve-cinco-perguntas-e-respostas.ghhtml>. Acesso em: 13 ago. 2024.
- [20] NANTASENAMAT, C. **Beginner's Guide to OpenAI API**. Disponível em: <https://medium.com/data-professor/beginners-guide-to-openai-api-a0420bc58ee5>. Acesso em: 13 ago. 2024.
- [21] BENTO, H. M. et al. **ALZHEIMER: CAUSAS, SINTOMAS, TRATAMENTO E PREVENÇÃO**. Revista Corpus Hippocraticum, v. 1, n. 1, 24 ago. 2023.
- [22] **Maritaca AI — Modelos de linguagem**. Disponível em: <https://www.maritaca.ai/>. Acesso em: 24 jul. 2024.
- [23] HUGGING FACE. **Hugging Face – On a mission to solve NLP, one commit at a time**. Acesso em: 12 jul. 2024.
- [24] **FLAN-T5**. Disponível em: [https://huggingface.co/docs/transformers/model\\_doc/flan-t5](https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/flan-t5). Acesso em: 12 jul. 2024.
- [25] **OPENAI. OpenAI**. Disponível em: <https://openai.com/>. Acesso em: 22 jul. 2024.



- [26] VITOR01.**Faculdade de Medicina da UFMG.** Disponível em: <https://www.medicina.ufmg.br/como-cuidar-de-um-familiar-com-alzheimer/>. Acesso em 25 ago. 2024.
- [27] **Alzheimer: o que é, sintomas e como cuidar de alguém com a doença.** Disponível em: <https://www.unimed.coop.br/viver-bem/saude-em-pauta/alzheimer-o-que-e-sintomas-e-como-cuidar-de-alguem-com-a-doenca/>. Acesso em 25 ago. 2024.
- [28] **Brasil agora tem política nacional para Alzheimer e outras demências.** Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2024/06/brasil-agora-tem-politica-nacional-para-alzheimer-e-outras-demencias/>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- [29] DE, C. **Cuidadores de pacientes com Alzheimer precisam de atenção e proteção.** Disponível em: <https://agenciabrasil.etc.com.br/saude/noticia/2023-09/cuidadores-de-pacientes-com-alzheimer-precisam-de-cuidado-e-protecao/>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- [30] Lula sanciona lei que prioriza cuidado e qualidade de vida a pacientes com Alzheimer. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/junho/lula-sanciona-lei-que-prioriza-cuidado-e-qualidade-de-vida-a-pacientes-com-alzheimer/>. Acesso em 25 jul. 2024.
- [31] O IMPACTO DA DOENÇA DE ALZHEIMER NO FAMILIAR CUIDADOR. Disponível em: <https://www.filadelfia.com.br/artigo-academico/o-impacto-da-doenca-de-alzheimer-no-familiar-cuidador/>. Acesso em 25 jul. 2024.
- [32] **Blog Afya Educação Médica - Doença de Alzheimer: causas, sintomas e como envolver a família no cuidado ao paciente.** Disponível em: [https://educacaomedica.afya.com.br/blog/doenca-de-alzheimer-cuidados-familia?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic/](https://educacaomedica.afya.com.br/blog/doenca-de-alzheimer-cuidados-familia?utm_source=google&utm_medium=organic/). Acesso em 21 ago. 2024.