INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Chatbots no Ensino: Revolucionando o Atendimento ao Cliente com IA.

Elias António Pereira

Mestrado em Tecnologias Digitais para o Negócio

Orientador:

Professor Doutor Ruben Pereira

Professor Auxiliar – ISCTE-IUL

Coorientador:

Professor João Pedro Antão

Professor Convidado – ISCTE-IUL

Dezembro, 2025

Departamento de Ciências e Tecnologias de Informação da ISTA

Chatbots no Ensino: Revolucionando o Atendimento ao Cliente com IA.

Elias António Pereira

Mestrado em Tecnologias Digitais para o Negócio

Orientador:

Professor Doutor Ruben Pereira

Professor Auxiliar – ISCTE-IUL

Coorientador:

Professor João Pedro Antão

Professor Convidado – ISCTE-IUL

Dezembro, 2025

Não importa o que você seja, quem você seja, ou o que deseja na vida, a ousadia em ser diferente reflete na sua personalidade, no seu caráter, naquilo que você é. E é assim que as pessoas lembrarão de você um dia.

"*Ayrton Senna*"

Agradecimentos

Agradeço a Deus por intermédio de Jesus Cristo na autoridade do espírito santo por ter-me concebido a vida, saúde para que pudesse estudar e me formar. Um caloroso agradecimento vai em primeiro a minha família pela compreensão pelo distanciamento e da limitação de tempo dedicado, e da alteração das prioridades durante este período de estudo.

Agradecer aos meus supervisores Prof. Ruben Pereira e Prof. João Pedro Antão, cuja orientação, apoio e compreensão foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Por fim, ao Prof. João Ferreira, meus irmãos e todos os primos, amigos e colegas que, contribuíram para a concretização desta dissertação, deixo aqui o meu sincero agradecimento.

Resumo

Os *chatbots*, com inteligência artificial, estão a melhorar os serviços ao cliente no ensino superior, proporcionando assistência 24/7 e rapidez no acesso à informação. O uso de tecnologias avançadas no processamento de linguagem natural, permitem interações claras e comunicação mais humana. Ainda existem desafios como a privacidade, qualidade das respostas e resistências à mudança. Este trabalho tem como objetivo adaptar um *chatbot* com IA generativa usando a plataforma Dante.ai, para auxiliar o atendimento nas universidades, avaliando a sua utilidade e aceitação pelos estudantes, para ultrapassar limitações do modelo tradicional. O Estudo combina uma revisão sistemática da literatura, permitindo identificar benefícios, limitações e impactos, com objetivo de propor soluções mais eficientes e que atendam às necessidades institucionais.

Palavras-chaves: *Chatbots*, Atendimento ao Cliente, Ensino Superior e Inteligência Artificial

Abstract

Chatbots, powered by artificial intelligence, are improving customer service in higher education, providing 24/7 assistance and quick access to information. Using advanced natural language processing technologies, these technologies allow for clear interactions and more human-like communication. However, challenges such as privacy, response quality, and resistance to change still exist. This work aims to adapt a chatbot with generative AI using the Dante.ai platform to assist in university services, evaluating its practicality and ease of use for students, as well as the limitations of the traditional model. The study combines a systematic literature review, allowing the identification of benefits, limitations, and impacts, with the goal of proposing more efficient solutions that meet institutional needs.

Keyword: Chatbots, Customer Service, Higher Education and Artificial Intelligence.

Índice

Agradecimentos ..... **i**
Resumo ..... **iii**
Abstract ..... **v**
Índice de Tabelas ..... **ix**
Índice de Figuras ..... **x**
Lista de Acrónimos ..... **xi**
1. Capítulo - Introdução **1**
1.1. Contexto e Motivação 1
1.2. Objetivos 2
1.3. Estrutura do Documento 2
2. Capítulo – Revisão da Literatura **3**
2.1. Conceito 3
2.1.1. Atendimento ao Cliente 3
2.1.2. Inteligência Artificial 4
2.1.3. IA Conversacional 4
2.1.4. *Chatbots* 8
2.2. Trabalhos Relacionados 12
3. Capítulo – Metodologia **19**
3.1. Identificação do Problema e Motivação 20
3.2. Definição dos Objetivos da Solução 20
3.3. Desenho e Adaptação 21
3.4. Avaliação 24
3.5. Comunicação dos Resultados 26
4. Capítulo – Demonstração e Avaliação **27**
4.1. Protótipo Inicial – Iteração 1 27
4.2. Versão Ajustada – Iteração 2 28
4.2.1. Decisões de desenho baseadas em RAG 30
4.3. Avaliação Intermédia do Artefacto 30
4.4. Versão Final do Artefacto – Iteração 3 31
4.5. Avaliação da Precisão e da Aceitação do Artefacto. 33
4.6. Métricas e Feedback dos Utilizadores 35
4.6.1. Avaliação Quantitativa 35

4.6.2. Feedback Qualitativo 39
5. Capítulo – Conclusão 41
5.1. Respostas aos Objetivos 41
5.2. Principais Contribuições 41
5.3. Limitações do Estudo 42
5.4. Trabalho Futuro 42
5.5. Considerações Finais 42
6. Referências 45
7. Anexo 49

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Estados na gestão do diálogo 7
Tabela 2 – Vantagens e desvantagens dos chatbots 10
Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão na revisão sistemática 13
Tabela 4 – Artigos de estudos para inclusão na revisão 15
Tabela 5 – Casos de uso comuns 24
Tabela 6 – Perfil dos participantes 25
Tabela 7 – Apresentação dos pontos negativos e melhorias do protótipo inicial 28
Tabela 8 – Sistematização de caso de uso do assistente virtual 29
Tabela 9 – Decisões e desenho da RAG 30
Tabela 10 – Avaliação das interações dos utilizadores com o chatbot 31
Tabela 11 – Comparação entre a protótipo inicial e a versão 2 ajustada 31
Tabela 12 – Comparação da versão ajustada e versão final 32
Tabela 13 – Avaliação da usabilidade (UP) 32
Tabela 14 – Avaliação da Intenção de utilização do chatbot (ICU) 33
Tabela 15 – Método de Avaliação 36
Tabela 16 – Principais sínteses das iterações do chatbot 40

Índice de Figuras

Figura 1 – Arquitetura de IA conversacional 5
Figura 2 – Compreensão da linguagem natural 6
Figura 3 – Fluxograma para revisão sistemática dos artigos 14
Figura 4 – Modelo de processo da metodologia DSR 19
Figura 5 – Integração do chatbot ao website da USTM 23
Figura 6 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional no processo de inscrição 27
Figura 7 – Distribuição das respostas sobre usabilidade (UP) 33
Figura 8 – Intenção de utilização do chatbot pelos utilizadores (ICU) 33
Figura 9 – Perfil dos participantes 36
Figura 10 – Avaliação da usabilidade do chatbot 37
Figura 11 – Grau de satisfação dos utilizadores com o chatbot 38
Figura 12 – Avaliação da eficácia do chatbot no atendimento ao estudante 38
Figura 13 – Impacto percebido do chatbot na eficiência do atendimento 38
Figura 14 – Intenção comportamental de uso do chatbot 39
Figura 15 – Base de conhecimento para o chatbot 49
Figura 16 – Calendário Académico 50
Figura 17 – Cursos de licenciatura 51
Figura 18 – Tabela de Emolumentos 52
Figura 19 – Avaliação da capacidade do chatbot em responder às Perguntas 53
Figura 20 – Avaliação da clareza nas respostas fornecidas pelo chatbot 53
Figura 21 – Avaliação da contextualização das respostas em relação à versão anterior 54
Figura 22 – Avaliação da relevância e atualização da informação fornecida pelo chatbot 54
Figura 23 – Avaliação da facilidade de interação do chatbot 54
Figura 24 – Avaliação da compreensão no uso do chatbot 55
Figura 25 – Avaliação da conformidade linguística no âmbito académico 55
Figura 26 – Avaliação comparativa da satisfação entre as duas versões do chatbot 55
Figura 27 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional melhorada 56
Figura 28 – Comportamento de resposta controlada no acesso à base de conhecimento 56
Figura 29 – Teste de usabilidade P&R, apresentação dos cursos disponível na USTM 57
Figura 30 – Teste de usabilidade P&R, mensalidade dos cursos de licenciatura 58
Figura 31 – Teste de usabilidade P&R, processo de candidatura 58
Figura 32 – Teste de usabilidade P&R, apresentação dos requisitos para os três níveis 59
Figura 33 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional sobre a Biblioteca 59
Figura 34 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional no suporte técnico 60

Lista de Acrónimos

AP - Aprendizado Profundo

CLN - Compreensão de Linguagem Natural

DINUS - Assistente Inteligente Dinus

DSR - *Design Science Research*

ERIC - *Education Resources Information Center*

FUP - Facilidade de Uso Percebida

GD - Gestão de Diálogo

GPT - *Generative Pre-trained Transformer*

GLN - Geração de Linguagem Natural

IA - Inteligência Artificial

ICU - Intenção Comportamental de Uso

LME - Linguagem de Marcação Extensível

LMIA - Linguagem de Marcação de Inteligência Artificial

MAT - Modelo de Aceitação Tecnológica

MLGE - Modelo de Linguagem em Grande Escala

ML - Aprendizagem Automática

O2O - *Online to Offiline*

PLN - Processamento de Linguagem Natural

PPDC - Programa de Proteção e Defesa do Consumidor

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RAG - Recuperação e Geração Aumentada.

UP - Utilidade Percebida

USTM - Universidade São Tomás de Moçambique

WoS - *Web of Science*

1. Capítulo - Introdução

1.1. Contexto e Motivação

O atendimento ao cliente nas instituições de ensino desempenha um papel importante na experiência dos estudantes e na eficiência de serviços administrativos [1]. Nos últimos anos, o avanço das tecnologias digitais, sobretudo da Inteligência Artificial (IA), tem transformado a forma como as organizações se comunicam com o seu público. Entre estas inovações destacam-se os *chatbots* baseados em IA generativa, capazes de simular conversas de forma dinâmica e contextual, aproximando-se significativamente da comunicação humana [2, 3]. Essas tecnologias utilizam os Modelos de Linguagem de Grande Escala (MLGE) para interpretar intenções, gerar respostas personalizadas e adaptar-se a diferentes perfis de utilizadores, elevando a eficiência e a qualidade do atendimento.

Ao contrário dos sistemas tradicionais que operam com regras fixas, a IA generativa cria conteúdos em tempo real, aprendendo continuamente a partir de grandes volumes de dados [4]. Esta evolução amplia a possibilidade de aplicação, transformando processos rígidos em interações flexíveis e personalizadas [5, 6]. No sector educativo, os *chatbots* surgem como uma solução promissora para melhorar a experiência dos estudantes e otimizar recursos institucionais [6].

Os *chatbots* são assistentes de conversas automatizadas, também conhecidos como robôs conversacionais, que são utilizado no processamento de linguagem natural para interação humano-computador, com capacidade de imitar conversas inteligentes, examinar e influenciar o comportamento dos utilizadores, por meio de perguntas e respostas [7].

A relevância desta temática ultrapassa a esfera académica ou tecnológica. O uso de IA generativa em *chatbots* é um caminho de transformação organizacional, com implicações éticas, sociais e educacionais relevantes, exigindo análise rigorosa sobre privacidade, transparência algorítmica, acessibilidade digital e responsabilidade institucional [8]. Assim, discutir a sua implementação no ensino superior requer uma abordagem mais abrangente, onde é considerado tanto o aspeto técnico quanto o impacto humano e organizacional.

Com o avanço da tecnologia, nota-se um acesso cada vez maior a ferramentas digitais que lhes permitem melhorar o processo e aumentar a eficiência do seu negócio, com isto, a

escolha deste tema enquadra-se fundamentalmente na necessidade de modernização dos canais de comunicação nas universidades.

Apesar do elevado desempenho da IA generativa para melhorar, escalar e padronizar o atendimento no Ensino Superior, a sua adoção enfrenta desafios importantes. Diversos estudos apontam barreiras como a ausência de infraestruturas tecnológicas adequadas, a escassez de profissionais qualificados e alguma resistência cultural à inovação, fatores que variam entre regiões e países [9, 10]. Ainda assim, os benefícios esperados são significativos: atendimento 24/7, maior eficiência operacional, personalização das interações e fortalecimento da experiência do estudante.

Esta pesquisa procura, propor uma solução tecnológica viável e contextualizada, contribuindo para a transformação digital, com foco na eficiência, escalabilidade e qualidade do serviço. Espera-se, com isso, não apenas oferecer uma solução prática e contextualizada para problemas identificados, mas também contribuir para o avanço do conhecimento sobre a transformação digital no ensino superior.

1.2. Objetivos

O objetivo desta investigação é testar e validar se a aplicação de um *chatbot* com IA generativa pode contribuir para ensino, analisando até que ponto pode melhorar o atendimento académico e administrativo nas universidades, avaliando os benefícios, eficiência, clareza da informação e aceitação dos utilizadores.

1.3. Estrutura do Documento

O trabalho está organizado em seis capítulos e anexos. Capítulo 1, introdução, contexto, motivação, problema e objetivos, O capítulo dois é dedicado à revisão da literatura, o capítulo três será dedicado à metodologia, o capítulo quatro será dedicado a resultados e discussões, o capítulo cinco será apresentada a conclusão e trabalhos futuros, no capítulo 6 é dedicado às referências bibliográficas e no capítulo 7 teremos os anexos.

2. Capítulo – Revisão da Literatura

O crescimento da digitalização dos serviços na educação está a motivar a integração de tecnologias inovadoras, como a IA, com o objetivo de melhorar a experiência dos estudantes, no acesso a informações académicas, apoio administrativos e na comunicação com instituições [10]. Entre essas inovações, destacam-se os *chatbots,* sistemas automatizados de conversação que já começam a ser implementados em várias instituições de ensino superior, oferecendo assistência personalizada e contínua, tanto para esclarecer dúvidas académicas como para simplificar processos administrativos [11].

2.1. Conceito

A revisão da literatura tem como objetivo analisar os principais artigos que estudam o papel dos *chatbots* no ensino superior, explorando sua eficácia, utilidade, limitações e melhorias [12]. A análise será feita por meio de uma revisão sistemática da literatura, com base em estudos recentes, identificados em bases de dados científicas, garantindo rigor e atualidade [13].

2.1.1. Atendimento ao Cliente

Os clientes estão cada vez mais exigentes, seletivos e com um alto grau de expectativas em relação ao atendimento, ou seja, ansiosos para que os problemas sejam resolvidos. Os clientes sabem o que querem e quais são os seus direitos, cercados por serviços de assistência como PPDC (Programa de Proteção e Defesa de Consumidor) e o Código de Defesa do Consumidor, os mesmos buscam cada vez mais, serviços e atendimentos de qualidade [1].

O atendimento ao cliente é definido como conjunto de ações que uma empresa realiza para perceber as necessidades e expectativas dos consumidores, garantindo não apenas a resolução de problemas, mas também a criação de uma experiência positiva para o cliente [1, 14]. O atendimento eficaz é fundamental para a fidelização do cliente, uma vez que uma experiência positiva pode levar à recomendação da marca a outros consumidores.

Além disso, o atendimento ao cliente moderno deve considerar a construção de uma relação de confiança, em que os profissionais estão disponíveis para ouvir e entender as necessidades dos clientes, permitindo uma abordagem mais próxima e humana, o que pode ser um diferencial competitivo para a empresa [1, 15].

O atendimento ao cliente é uma prática central para o sucesso das organizações, sendo constantemente melhorado por estratégias que buscam atender às exigências de um mercado em transformação. Como os clientes têm mais consciência dos seus direitos e são mais exigentes com a sua experiência, o papel das tecnologias como IA pode ter um papel fundamental em atingir as expectativas dos clientes.

2.1.2. Inteligência Artificial

Em 1956 [2]. O termo "Inteligência Artificial" foi referenciada pela primeira vez em um workshop na faculdade de Dartmouth. Este termo foi definido como uma máquina que utiliza métodos computacionais para replicar a inteligência humana [14].

A IA pode ser entendida como a capacidade de um sistema interpretar os dados de forma correta, aprender como utilizá-los de forma a alcançar os objetivos definidos, isto é, trata-se de um sistema com capacidade de simular o raciocínio humano [16].

Atualmente a IA está dividida em três gerações, a primeira geração é considerada como IA restrita, isto é, a IA é apenas aplicada para tarefas específicas. A segunda geração, referida como IA geral e pressupõe que a IA será capaz de raciocinar, planear e resolver problemas automaticamente, executando tarefas nunca previstas. Por fim, a terceira e última fase, denominada de IA superinteligente, considera que os sistemas serão totalmente autoconsistentes e que superem os humanos em todas as áreas, resolvendo os problemas de forma rápida [16].

IA é um ramo da ciência da computação que lida com a simulação do comportamento inteligente em computadores: a capacidade de uma máquina para imitar o comportamento humano inteligente [7].

A IA utiliza informações externas obtidas através da Internet das Coisas ou outras fontes de Grande Dados como uma forma de Aprendizagem de Máquina, ou seja, são aplicados métodos que ajudam os computadores a aprender sem serem explicitamente programados para o efeito [16]. Este tipo de tecnologias está cada vez mais presente no nosso dia-a-dia, sendo que a IA irá, não só, ter impacto na nossa vida pessoal como transformar a forma como as empresas pensam e interagem com os seus consumidores.

2.1.3. IA Conversacional

Agentes de IA conversacional tornaram-se populares atualmente com o tremendo avanço nos métodos necessários para construir modelos precisos como aprendizado de máquina

e aprendizado profundo, e em segundo lugar, devido ao facto de serem vistos como uma opção natural na educação, atendimento ao cliente, turismo, saúde e comércio eletrónico, que dependem de conversas em linguagem natural nas operações do dia-a-dia [10].

A arquitetura da IA conversacional é constituída por três componentes principais, cada um dos quais subdividido em partes básicas que lidam com tarefas mais preliminares. A primeira parte trata das informações em linguagem natural fornecidas pelos utilizadores. A segunda parte trata do diálogo e a última parte trata da interação de IA conversacional e transmitir o estado atual e os resultados para outra entidade interativa envolvida [10].

A GLN é usada para esse propósito, onde o processo de conversão de dados estruturados em linguagem natural e compreensível ao utilizador. Funciona exatamente o oposto da CLN, que é um processo complexo que envolve etapas de determinação de conteúdo, estruturação de documentos, agregação, escolha lexical, geração de expressões, referências e realizações [17].

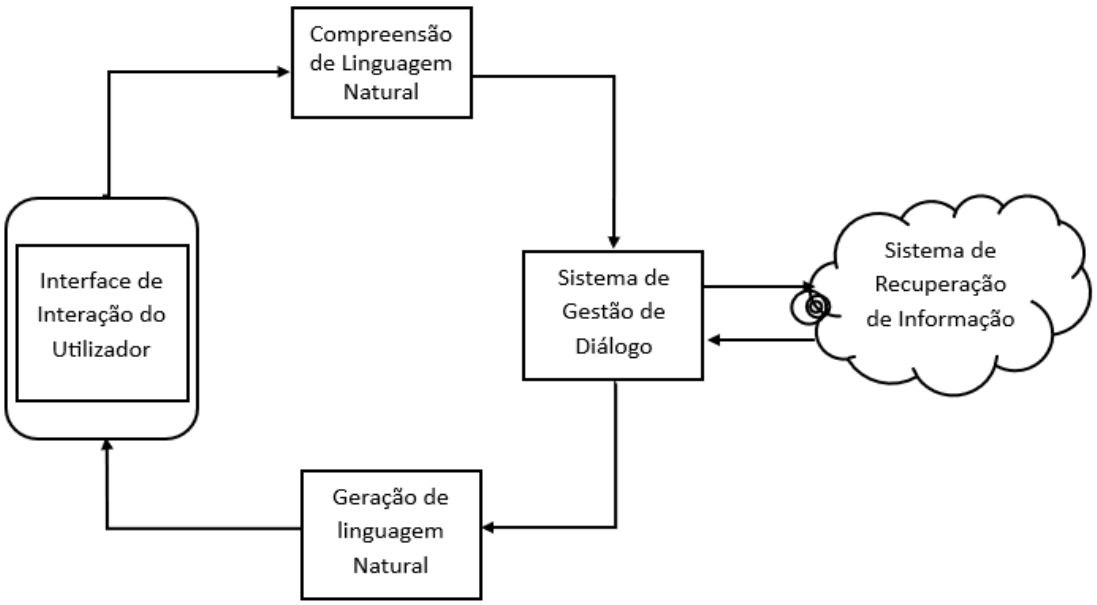


Figura 1 – Arquitetura de IA conversacional

Fonte: adaptado [17]

2.1.3.1. Compreensão da Linguagem Natural (CLN)

CLN é um ramo da IA que usa computadores para entender a entrada feita na forma de texto ou fala não estruturada. O campo da CLN é um subconjunto importante e desafiador do PLN. A CLN tem a tarefa de se comunicar com indivíduos não treinados e entender

sua interação, o que significa que a CLN vai além da compreensão de palavras e interpreta o significado.

A CLN é até mesmo programada com a capacidade de entender o significado apesar de erros humanos comuns, como pronúncias incorretas ou palavras transpostas [17]. A CLN fornece uma interação direta entre humanos e computadores, permitindo que as linguagens humanas sejam entendidas automaticamente pelos computadores sem o uso de IF/ELSE a compreensão da linguagem natural cobre um dos desafios complexos da IA [18].

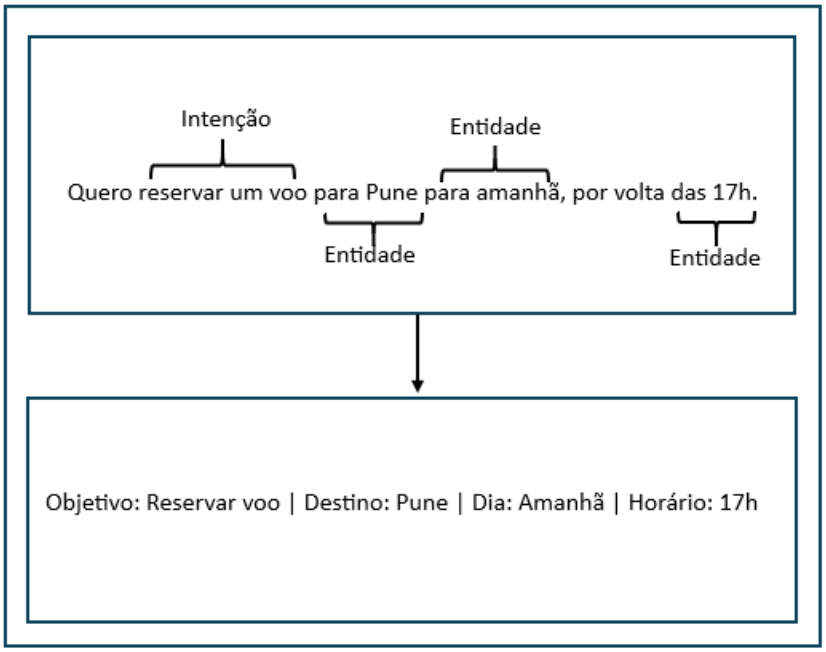


Figura 2 – Compreensão da linguagem natural

Fonte: adaptado [18, 19]

2.1.3.2. Gestão de Diálogo (GD)

O GD é um modelo importante na estrutura da IA conversacional responsável por governar as ações do assistente e mapear entradas para saídas apropriadas e tem sido uma área de enorme interesse de pesquisa nas últimas duas décadas [20].

O sistema GD é responsável por desenvolver uma estratégia de interação que pode orientar o assistente a decidir suas próprias ações com base nas informações recebidas do usuário. Os sistemas GD podem ser de dois tipos, a saber: sistemas orientados a objetos/tarefas e sistemas não orientados a tarefas [10].

Sistemas de GD orientados a tarefas são responsáveis por guiar o utilizador de um estado da conversação para outro, de modo a atingir com sucesso uma tarefa predefinida ou compreendida dinamicamente [21]. Exemplo de agentes conversacionais orientado a tarefas são amplamente encontrados hoje, como assistentes projetados para executar tarefas simples, como reservar um ingresso de cinema, agendar reuniões, responder a perguntas frequentes e podem variar até assistentes projetados para executar tarefas mais complexas, como responder a perguntas de domínio aberto [10].

O sistema GD também funciona como um rastreador de estado que mantém continuamente a conversa, também é responsável por iniciar a transferência de um estado para o outro quando o controle da conversação está com o assistente conversacional [22]. A Tabela 1 fornece detalhes sobre diferentes estados em que uma conversa pode se encontrar durante uma interação entre um humano e um assistente conversacional.

Tabela 1 – Estados na gestão do diálogo

Nº	Estado	Conversa Controlada	Descrição
1	De castigo	Agentes	Reconhecer a contribuição dos utilizadores ao decidir sobre as ações dos agentes
2	Slot (enchimento)	Agentes	Solicitando informações extras do humano para resolver ações
3	Iniciativa	Agentes/Humano	Direção da conversa por qualquer uma das entidades
4	Contexto trocar	Humano	Mudança de base ou da premissa da conversa

Fonte: [22]

A abordagem baseada em aprendizado de máquina para a realização de GD considera as intenções do utilizador a partir da entrada humana como parâmetros de entrada para o algoritmo de LM e prevê quais devem ser as ações dos assistentes. No entanto, o uso de algoritmo de LM clássico em entradas de linguagem natural requer um pré-processamento significativo, tornando-se uma opção pouco atraente [22]. O aprendizado profundo pode ajudar a superar esse problema.

O PLN é um campo da IA que está ligado ao processamento e na análise da língua humana, utilizando algoritmos e métodos diversos para interpretar e manipular dados. Envolve o desenvolvimento de ferramentas para enfrentar os desafios do processamento de língua natural, como aplicações de tradução automática, reconhecimento de entidades

e análise de sentimentos. Recentes avanços no PLN têm sido melhorados por técnicas como redes neurais, aprendizagem de máquina e transformadores, tornando-o crucial para diversas aplicações práticas [23].

2.1.3.3. Geração da Linguagem Natural (GLN)

A GLN é um subdomínio do PLN que se concentra nos métodos de geração de respostas em linguagem natural. Na perspetiva da IA conversacional. A GLN desempenha o papel importante de fazer com que a conversa pareça mais natural para o participante humano, o que é um fator crítico para julgar a eficácia dos assistentes conversacionais [10].

O modelo GLN recebe informações do sistema de gerenciamento de diálogos em um formato estruturado, baseado no histórico de diálogos e no contexto atual [24]. Assim, a saída do componente GLN em um assistente conversacional em uma frase ou texto em linguagem natural, que também é a saída final da estrutura IA conversacional para cada instância de diálogo. A saída do componente GLN é baseada no processamento e nos resultados dos Sistemas de Compreensão de Linguagem Natural e Gerenciamento de Diálogos.

2.1.4. *Chatbots*

O *chatbot* é um software que simula uma interação de conversa entre o utilizador e um computador. Ao longo do tempo, esses programas ganharam muita fama e têm sido amplamente utilizados em diversos domínios, como comércio, saúde, banca, entre outros [25]. Muitos estudos destacam a potencial aplicação dessas tecnologias, sendo que estes podem realizar tarefas de mão de obra intensiva a custos mais baixos, tais como o serviço ao cliente, assistência pessoal em cenários como escolas, instituições bancárias e empresas [26].

2.1.4.1. História e evolução dos *chatbots*

O conceito básico de *chatbot* foi inicialmente proposto por Alan Turing em 1950 e em 1966 [27], o ELIZA imitou o diálogo humano, embora com limitações. Em 1988 [27], o Jabberwacky iniciou a era dos sistemas baseados em voz a partir de sistemas baseados em texto, sendo uma das primeiras tentativas de criar IA por meio de interação humana. Em 1995 [27], o ELIZA evoluiu para padrão de diálogo usando a linguagem de marcação de IA (LMIA), mas as suas limitações ainda eram evidentes. Recentemente, os *chatbots* incorporaram tecnologias de aprendizagem profunda, permitindo que entendam o

contexto e respondam de forma certa as perguntas ou comandos em língua natural. Além disso, com o avanço da aprendizagem profunda, os *chatbots* têm sido cada vez mais integrados em serviços públicos, empresas, modelos ¨*Online to Offline*¨ (O2O) e sistemas de assistente pessoal inteligente [27].

2.1.4.2. *Chatbots* baseados em regras

Os *chatbots* com regras são desenvolvidos com o uso da LMIA para estabelecer regras para o sistema [2]. A LMIA é uma linguagem de código aberto baseada em LME, na qual o *chatbot* responde aos utilizadores ao detetar a correspondência com perguntas previamente definidas nos dados [28].

2.1.4.3. *Chatbots* baseados em IA

Os *chatbots* com IA aplicam algoritmos mais sofisticados, que se baseiam em técnicas como PLN, CLN ou GLN [29]. Esses *chatbots* são mais flexíveis nas suas respostas e aproveitam as técnicas de aprendizagem profunda (AP) para otimizar as suas funções [30].

Os *chatbots* com IA podem ser divididos em dois tipos:

- *Chatbots* baseados em recuperação de informação;
- *Chatbots* baseados em geração.

Esses dois tipos desempenham papeis diferentes. O modelo de recuperação foca-se em áreas que requerem respostas mais precisas e credíveis, enquanto o modelo generativo é capaz de fornecer respostas em uma área mais abrangente, porém com menor qualidade e credibilidade. Atualmente, o modelo generativo tem-se desenvolvido mais rapidamente que o modelo de recuperação de informação, uma vez que os dados de treino são mais gerais, ao contrário do modelo de recuperação, que exige treino personalizado para cada domínio específico [31].

2.1.4.4. Aplicações práticas de *chatbots*

A implementação de *chatbots* está a tornar-se cada vez mais comum em diversas áreas, como por exemplo o comércio eletrónico, saúde e o atendimento ao cliente. Estas áreas são as que apresentam maior implementação de *chatbots*. As previsões da Gartner apontavam para um aumento no uso de *chatbots* e assistentes virtuais no atendimento ao cliente de 2% em 2017 para 25% em 2020. A implementação de *chatbots* está em

crescimento em áreas como comércio eletrónico, atendimento ao cliente, finanças, marketing e saúde, refletindo a procura e a aplicação desta tecnologia em diversos sectores [2].

Os *chatbots* de IA estão a ser cada vez mais utilizados como assistentes de atendimento de primeira linha, com o potencial de lidar com até 80% das consultas padrão dos clientes e auxiliar em várias tarefas ao longo da jornada do cliente [32], por exemplo, *chatbots* do tipo Assistência Inteligente de DINUS são aplicados em ambientes educacionais, onde a instituição de ensino tem como missão a satisfação dos candidatos e estudantes, oferecendo-lhe o serviço de consulta à informação [2].

2.1.4.5. Vantagens e desvantagens na utilização de *chatbots*

A utilização de *chatbots* com IA no atendimento ao cliente tem vindo a ganhar destaque em diversos sectores, incluindo o ensino superior. Estes sistemas apresentam várias vantagens, nomeadamente ao nível da eficiência, escalabilidade e consistência no serviço prestado. No entanto, a sua implementação também levanta desafios e limitações que não devem ser ignorados. A Tabela 2 apresenta os principais benefícios e fragilidades associados ao uso de *chatbots* no contexto organizacional [33, 34].

Tabela 2 – Vantagens e desvantagens dos chatbots

Vantagens (Prós)	Desvantagens (Contras)
Melhora o atendimento ao cliente, reduzindo a carga sobre os serviços humanos	Podem fornecer respostas incorretas ou inadequadas
Mantém uma qualidade estável no atendimento sem fadiga ou alterações emocionais	Requerem investimentos significativos em tecnologia e manutenção
Capacidade de responder a um grande volume de solicitações em simultâneo	Há risco de comprometer a imagem institucional em caso de respostas impróprias

Fonte: [33, 34]

A apresentação das vantagens e desvantagens dos *chatbots* com IA devem complementar com uma análise crítica sustentada na literatura especializada. De acordo com Pinto *et al.* [34], referem que uma das principais vantagens destes sistemas é a automatização eficiente do atendimento ao cliente, permitindo às instituições lidar com um elevado volume de interações sem comprometer a estabilidade do serviço. Esta característica é

particularmente relevante no contexto do ensino superior, onde a procura por informações em períodos como inscrições, matrículas ou exames.

A ausência de respostas adequadas ou a prestação de informações incorretas tendem a gerar frustrações nos utilizadores, comprometendo a confiança no serviço automatizado. Silva e Monteiro [35], sublinham ainda que, quando um *chatbot* falha, o impacto na reputação da instituição pode ser considerável, sobretudo se o utilizador se sentir desvalorizado. Estes riscos tornam evidente a necessidade de um equilíbrio entre automatização e supervisão humana.

Acresce ainda que a implementação e manutenção destes sistemas requer investimentos em infraestruturas tecnológicas e competências específicas, o que pode representar um desafio financeiro para algumas instituições. No entanto, como apontado por Pinto *et al.* [34], os benefícios operacionais e a capacidade de melhorar a comunicação institucional justificam, em muitos casos, a aposta em soluções com IA.

A literatura demonstra que já existem várias experiências de implementação de *chatbots* no ensino, sobretudo orientadas para melhorar o atendimento aos estudantes e automatizar processos administrativos. Um caso interessante é descrito por Zheng [2], que relata o desenvolvimento de um protótipo de *chatbot* numa instituição de ensino em Coimbra. Este sistema, integrado ao Facebook *Messenger* e baseado em modelos generativos como o GPT, revelou bons resultados na prestação de informações institucionais e no apoio ao estudante. Contudo, a sua utilização ficou sobretudo circunscrita a funcionalidades de perguntas frequentes e à disponibilização de informação genérica [2].

Existem também outros exemplos relevantes, como o estudo de Weni [35], que explorou o uso de *chatbots* em faculdades, destacando a possibilidade de proporcionar um atendimento mais humanizado. No entanto, este trabalho também sublinha limitações, nomeadamente na capacidade de sistemas compreenderem contextos mais complexos ou emocionais [35].

Mangal *et al*. [11], apresentaram uma investigação empírica sobre a perceção dos estudantes relativamente à utilização de *chatbots* nos serviços académicos. Os resultados indicaram uma avaliação geralmente positiva, sobretudo pela rapidez no atendimento e pela redução de carga administrativa. Ainda assim, persistem fragilidades no que toca à personalização do serviço e à capacidade dos sistemas de lidar com questões mais específicas [11].

Apesar destes progressos, verifica-se que nenhuma das soluções descritas atinge plenamente o conceito de revolucionar o atendimento ao cliente no ensino, principalmente no que respeita à integração profunda com sistemas académicos, à personalização avançada do diálogo ou à análise de emoções em tempo real. Muitas implementações continuam limitadas a respostas padronizadas e a funcionalidades genéricas, sem alcançar um nível de interação comparável ao humano [2, 11, 35].

Assim, a análise de literatura revela que, embora existam soluções próximas daquilo que se pretende aplicar, continua a haver espaço para inovação, especialmente na aplicação de modelos de IA generativa capazes de oferecer um atendimento mais personalizado, emocionalmente sensível e profundamente integrado na realidade académica.

2.2. Trabalhos Relacionados

Por forma a ter uma visão mais abrangente do estado atual no conhecimento sobre um determinado estudo, a revisão da literatura desempenha um papel crucial na pesquisa, análise e síntese de estudos existentes sobre esse tópico.

Para análise do estado de arte sobre *chatbots* com IA para o atendimento ao cliente no ensino superior, foi realizada uma revisão sistemática com a metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta-Analyses*) [36]. O PRISMA é uma metodologia aceite e recomendada para a realização de revisões sistemática, uma vez que fornece orientações claras e rigorosas para o planeamento, execução e análise desse estudo. O uso do PRISMA permite garantir a responsabilidade, transparência e qualidade do processo de revisão sistemática.

A estratégia de pesquisa foi realizada usando as diretrizes do PRISMA, o que resultou em um processo passo a passo. Foram realizadas pesquisas na base de *Scopus,* IEEE Xplore *e Web of Science* (WoS), utilizando termos de busca apropriados para identificar estudos que abordam contexto sobre *chatbots*, IA, Atendimento ao Cliente e Ensino Superior.

A escolha desta base foi feita tendo em conta a sua ampla cobertura de literatura técnica e científica. Foi também utilizado termos de busca que melhor se enquadram no tema do trabalho para poder obter artigos relevantes. O termo de pesquisa foi definido considerando as palavras-chave em três dimensões: “Tecnológico, Propósito e Âmbito”. Assim os repositórios foram pesquisados sistematicamente em relação aos trabalhos publicados relativos a estas três dimensões anteriormente descritas.

Para garantir melhor rigorosidade da metodologia, foram definidos critérios de inclusão e exclusão, que é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão na revisão sistemática

Termos de Pesquisa	Base de Dados	Filtros Aplicados	Critério de Inclusão	Critério de Exclusão
Chatbot & Inteligência Artificial	Scopus, IEEE Xplore e WoS	Estudos publicados em 2019 a 2025	Artigos sobre *chatbots* no ensino superior	Artigos duplicados e fora do contexto educacional
Atendimento ao Cliente & Ensino Superior	Scopus, IEEE Xplore e WoS,	Estudos publicados em 2019 a 2025	Artigos sobre o atendimento académico	Artigos sem base empírica e de opinião

Fonte: Elaboração Própria

Os critérios de inclusão e exclusão apresentados na Tabela 3, foram aplicados durante a etapa de identificação dos estudos, conforme apresentado no fluxograma da Figura 3. Além da pesquisa em bases científicas, foram considerados métodos complementares, com busca em referências e artigos relacionados.

Com base nas dimensões e termos identificados foi criada uma *string* de pesquisa para poder obter as literaturas desejadas para este trabalho.

- Chatbots AND Artificial Intelligence AND Customer Service AND Higher Education

Na revisão da literatura, para além dos artigos científicos selecionados através de base de dados académicas, também foram incluídas outras fontes, como Website e ERIC na área de estudo. Posteriormente foi realizada uma leitura dos documentos resultantes da triagem para avaliar a sua adequação aos critérios de inclusão.

Foi usada a ferramenta Zotero para armazenamento das literaturas e tratados estatisticamente, através de dados como título, autor, ano, publicação, área, palavras-chaves e resumo.

Resultados adquiridos

Seguindo as premissas estabelecidas em relação às palavras-chaves, ao ano de publicação e ao idioma, foi conduzida uma pesquisa na base de dados selecionadas, foram

identificados 117 registos que cumprem os critérios de inclusão definidos. Estes dados foram submetidos à análise adicional para determinar sua relevância à revisão sistemática em questão.

Após a identificação dos 117 artigos, 72 artigos foram excluídos por não abordarem de forma clara sobre as palavras-chave. Para a realização deste trabalho de acordo com a metodologia PRISMA, foi feita uma pesquisa adicional para melhor análise da disponibilidade dos estudos selecionados. Neste sentido, 21 artigos publicados não estavam disponíveis para uma leitura completa, o que levou à exclusão desses artigos.

Após a fase de triagem e seleção dos artigos, foram no final identificados 25 artigos que representam um conjunto prévio de estudo que foram analisados, por forma a fornecer uma base sólida para a compreensão do estado atual do conhecimento sobre o tema em questão.

Os resultados da pesquisa e o processo de filtragem estão representados na Figura 3, que ilustra o fluxograma do processo de metodologia PRISMA adotado na revisão sistemática, como forma de demonstrar os passos desde a identificação inicial dos estudos até à seleção final dos artigos.

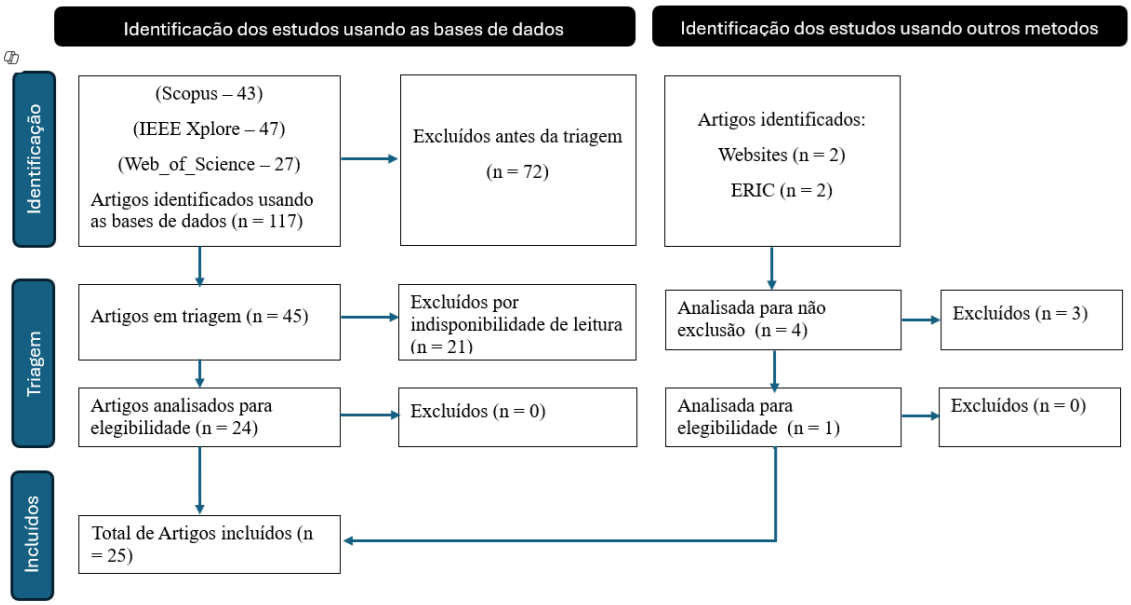


Figura 3 – Fluxograma para revisão sistemática dos artigos

Fonte: Elaboração Própria

Este fluxograma foi adaptado do modelo PRISMA, incluindo busca manual de artigos usando outros métodos de pesquisa além da base de dados usada.

As 25 publicações selecionadas para revisão são listadas na Tabela abaixo.

Tabela 4 – Artigos de estudos para inclusão na revisão

Autor(es)	Título	Ano
M. D. J. Howard **[16]**.	Artificial intelligence implications for future work	2019
M. Haenlein and A. Kaplan **[37]**.	A brief history of artificial intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence	2019
P. Kulkarni, A. Mahabaleshwarkar, M. Kulkarni, N. Sirsikar, and K. Gadgil **[10]**.	Conversational IA: An overview of Methodologies Application and Future Scope	2019
Adamopoulou, E., & Moussiades, L. **[28]**.	*Chatbots*: History, technology and applications. Machine Learning and Knowledge Extraction	2020
Matias, A. C. de F. B. F. **[6]**.	A influência da inteligência artificial no e-commerce: o uso dos *chatbots*	2020
S. Dey. **[13].**	Analytical study on the use of IA techniques in the tourism sector for smarter customer experience management	2020
Schunk, L. M. **[3]**.	O uso de inteligência artificial por meio de *chatbots* no processo de atendimento ao cliente	2020
Moreira, D. O. **[38]**.	Inteligência Artificial: o uso de *chatbots* no atendimento ao cliente	2021
Pacheco, F. C **[39]**.	Estudo e desenvolvimento de um *chatbot* para automação de atendimento ao cliente	2021
Ribeiro, A. C. dos S. C. B. **[4]**.	Estudo da Satisfação do Cliente Online na utilização de tecnologia com Inteligência Artificial	2021
T. Chong, T. Yu, D. I. Keeling, and K. de Ruyter **[32]**.	AI-chatbots on the services frontline addressing the challenges and opportunities of agency	2021
A. Sharma, S. Poojitha, A. Saxena, and M.M. Bhanu **[18]**.	A conceptual Analysis of Machine Learning Towards Intelligent Education Bots	2022
S. Thota, R. S. Dixit, M. Nurpeiis, and D. K. Parikh **[40]**.	Robotics and Automatics in terms of utilizing *chatbots* for student *support*	2022
D. Mangla, R. Aggarwal, and M. Maurya **[11]**.	Measuring perception towards AI-based *chatbots* in higher education services	2023
R. Santhosh, M. Abinaya, V. Anusuya, and D. Gowthatmi **[41]**.	ChatGPT: Opportunities, Features and Future Prospects	2023

S. Bhardwaz, and J. Kumar **[42]**.	An extensive analysis of *chatbots* technologies in educations	2023
Amir Dabirian **[43]**.	Artificial Intelligence in Higher Education Community Perception at a large U:S: University	2024
Lima e Serrano **[44]**.	Inteligência artificial generativa e ChatGPT: Uma investigação sobre seu potencial na Educação	
C. Ouaddi, L. Benaddi, A. Souha, and A. Jakimi **[12]**.	A comparative and analysis study for recommending and a *chatbot* development tool	2024
Fragoso, M. V. **[1]**.	Implementação de tecnologias de inteligência artificial no atendimento ao cliente: um estudo da plataforma marketing ZAP	2024
P. W. Kim **[45]**.	A framework to overcome the dark side of generative *chatbots*	2024
Xavier, G. M. **[8]**.	Problemática do atendimento de suporte ao cliente por *chatbots*: um estudo empírico do GPT-4	2024
Wanderley, A. L. M **[46]**.	*Chatbots* no atendimento ao cliente: uma revisão integrativa da literatura	2025
Weni **[35]**.	O uso de *chatbot* em faculdades: atendimento virtual humanizado para alunos	2025
Zheng, B. **[2]**.	*Chatbots* baseados em inteligência artificial: um protótipo para uma instituição de ensino superior	2025

Fonte: Elaboração Própria

A análise dos 25 estudos selecionados na revisão sistemática revela um cenário dinâmico em torno da adoção de *chatbots* com IA no ensino superior. Em primeiro lugar, observa-se uma concentração significativa de investigação recentes (2019 e 2024), o que demonstra o crescimento do interesse académico por esta tecnologia em contextos educativos.

Alguns estudos, como os de Adamopoulou e Moussiades [28] e Sharma *et al*. [18], exploram a evolução histórica e tecnológica dos *chatbots,* sublinhando a transição de modelos baseados em regras para a abordagem mais avançada com aprendizagem automática e linguagem natural. Estes trabalhos oferecem um quadro teórico robusto sobre a estrutura e o funcionamento dos agentes conversacionais modernos.

Trabalhos empíricos como os de Mangla *et al.* [11] e Dabirian [43], focam-se nas perceções dos utilizadores, nomeadamente estudantes e docentes, em relação à eficácia dos *chatbots* no apoio académico. Os resultados indicam uma aceitação positiva, salientando a conveniência, a rapidez de resposta e a redução da carga administrativa.

Ainda assim, os autores apontam fragilidades relacionadas com a personalização das respostas e a capacidade de adaptação a contextos fora de previsto.

Estudos aplicados como os de Zheng [2] e Weni [35], documentam experiências de implementação de *chatbots* em instituições de ensino superior. Ambos os casos revelam que embora estas ferramentas facilitem o acesso à informação institucional, o seu impacto depende fortemente da adequação ao contexto cultural e organizacional. A integração com sistemas internos, a formação dos utilizadores e a clareza na linguagem são apontados como fatores críticos para o sucesso da implementação.

Para além da componente tecnológica e funcional, autores como Kim [48] e Chong *et al.* [32], abordam aspetos éticos e desafios emergentes associados ao uso de modelos generativos. Questões como a privacidade dos dados, a transparência dos algoritmos e os riscos de respostas erradas são colocadas em destaques, sublinhando a necessidade de um enquadramento normativo e ético robusto.

Em síntese, os estudos analisados reforçam o potencial dos *chatbots* no apoio ao ensino superior, mas também evidenciam limitações que não podem ser ignoradas, a próxima geração de sistemas conversacionais deverá combinar escalabilidade tecnológica com sensibilidade humana, promovendo um equilíbrio entre automatização e personalização.

Neste subcapítulo é feita a análise dos artigos identificados, com o objetivo de explorar e interpretar os principais encontrados através da revisão sistemática realizada, bem como da informação recolhida sobre a utilização de *chatbots* baseado em IA para o atendimento ao cliente, fornecendo uma visão geral das evidências encontradas.

3. Capítulo – Metodologia

O capítulo descreve-se a metodologia que foi aplicada e avaliada na solução proposta para o atendimento ao cliente com IA por meio de um *chatbot,* no contexto da USTM. A metodologia escolhida foi a *Design Science Research* (DSR), que é adequada para desenvolvimento e avaliação de artefactos tecnológicos com o objetivo de resolver problemas práticos. A DSR proporciona uma estrutura sistemática para o direcionamento da pesquisa onde envolve a conceção e implementação de soluções inovadoras [47].

A DSR consiste em seis etapas principais: Identificação do problema e motivação, Definição dos Objetivos da Solução, Desenho e Adaptação, Demonstração, Avaliação e Comunicação dos Resultados, como é representada na Figura 4.



Figura 4 – Modelo de processo da metodologia DSR

Fonte: [47]

A seguir, cada uma dessas etapas é detalhada no contexto da aplicação de um *chatbot* com IA para a gestão do atendimento ao cliente.

3.1. Identificação do Problema e Motivação

Para a primeira fase da DSR é identificar o problema e a motivação para resolvê-lo. O problema apresentado neste trabalho que está relacionado ao número elevado de estudantes em filas de espera, demora no atendimento, desinformação por parte da equipa administrativa, essas fragilidades implicam negativamente a experiência dos estudante e candidatos, prejudicando assim a imagem institucional e a qualidade dos serviços prestados.

Assim sendo, a motivação para este trabalho reside na necessidade de implementação de soluções adequadas para promover um atendimento saudável aos estudantes/candidatos, alinhando-se com os princípios e regras da universidade. Através da aplicação de um *chatbot* com IA, onde pretende-se oferecer uma assistência em tempo real "24/7" e qualidade de serviço.

3.2. Definição dos Objetivos da Solução

Para alcançar os objetivos deste trabalho foram definidos de forma que o *chatbot* aplicado contribua, na redução dos problemas, assim, os principais objetivos incluem:

1. **Atendimento Inteligente**: Aplicar um *chatbot* com IA capaz de compreender e responder, de forma precisa e rápida, às perguntas mais frequentes apresentadas pelos estudantes/candidatos, tais como informações sobre inscrições, calendário académico, propinas e serviços administrativos.
2. **Otimização Administrativa**: Permitir que o *chatbot* resolva de forma autónoma perguntas repetitivas e de baixa complexidade, liberando a equipa humana para situações que exijam maior análise e tomada de decisão.
3. **Acesso à Informação:** Criar uma base de conhecimento que forneça informações detalhadas e relevantes sobre as FAQs (Processo de inscrição, Propinas, Informação Académica e Serviços Gerais) para os estudantes, eliminando a necessidade de deslocação à universidade.
4. **Autonomia Estudantil:** Contribuir para uma melhor experiência global no atendimento e fortalecer a cultura digital dentro da universidade.

Ao atingir estes objetivos, espera-se reduzir significativamente o volume de estudantes no Centro de Atendimento ao Estudante (*Helpdesk*). Promovendo assim uma experiência saudável e atendimento 24/7.

3.3. Desenho e Adaptação

A etapa de Desenho e Adaptação envolve a aplicação do *chatbot* que compõem a solução proposta. Para este projeto, foi aplicado um *chatbot*, um assistente virtual.

Desenho do *chatbot* (assistente virtual)

Para a resolução dos objetivos definidos, foi escolhida a plataforma Dante.ai como referência para a aplicação da solução, devido à sua interface simples e intuitiva na configuração de *chatbots*. Esta decisão de desenho permitiu acelerar no desenvolvimento e garantir maior acessibilidade do *chatbot*.

O conceito do assistente virtual evoluiu de sistemas com regras para soluções mais robustas e flexíveis, alimentadas por MLGE, como o ChatGPT. Estes modelos não apenas interpretam comandos ou consultas, mas também geram respostas relevantes, simulando interações humanas com maior naturalidade [48].

Neste trabalho, optou-se por explorar o paradigma dos assistentes de IA generativa, que são estruturados por meio de base de conhecimento privada. Desta forma, o assistente virtual baseado no modelo RAG que combina a capacidade de um MLGE para interpretar consultas com a leitura de dados específicos na base de conhecimento. Esta integração permite que o assistente virtual realize as seguintes tarefas:

Recupere dados na base e gerar respostas personalizadas, combinando os dados com uma linguagem natural fluida.

A plataforma Dante.ai foi utilizada para facilitar a integração entre os dados e o MLGE, possibilitando que o fluxo operacional siga os seguintes passos:

- **Entrada do utilizador**: O utilizador faz uma pergunta.
- **Recuperação de Dados**: O sistema procura na base uma resposta certa para a pergunta em causa.
- **Geração da resposta:** O MLGE combina a informação com uma linguagem clara e acessível, adaptada ao contexto.
- **Interação Dinâmica:** O utilizador pode refinar a consulta ou pedir mais detalhes adicionais, ativando um ciclo interativo de recuperação e geração de dados.

Por exemplo, se a base de conhecimento contém registos sobre as inscrições, o assistente apresenta a resposta “As inscrições na universidade São Tomás de Moçambique iniciam

no dia 15 de janeiro de 2026 e terminam no dia 28 de fevereiro de 2026, para novos ingressos e estudantes internos."

Para garantir essa consistência, foi configurada o comportamento do assistente virtual, implementando regras como: Funções especificas, tom e estilo, modelo de interação, exemplo de respostas e restrições. Optou-se por um comportamento formal com estilo académico, como apresentado no Anexo.

Interface

A interface do assistente é intuitiva e fácil de se usar, permitindo que os estudantes e candidatos façam perguntas e recebam as respostas de maneira simples e eficiente, sem a necessidade de deslocar-se a universidade.

No conceito de Atendimento ao Cliente no Ensino, estes avanços representam um marco positivo. A integração de tais tecnologias não otimiza apenas a interação com os utilizadores, mas também traz uma evolução tecnológica e digital nas universidades.

Base de Conhecimento

A base de conhecimento desempenha um papel critico na eficácia do assistente virtual, consolidando informações detalhadas sobre os FAQs apresentada pelos estudantes/candidatos. Ao entregar repostas práticas e viável para diversos tipos de perguntas, esta base de conhecimento, composta por cerca de 133 perguntas e respetivas respostas, foi projetada para ser atualizada continuamente com novos dados, garantindo a relevância e a precisão de novas informações ao longo do tempo.

Origem dos dados

A base foi desenvolvida a partir de documentos oficiais da universidade, como ilustra em Anexo as Figuras 7, 8, 9 e 10, para responder às perguntas. E para o levantamento das FAQs foi feita entrevistas aos funcionários que lidam com estudantes, e uma análise em canais de comunicação como (WhatsApp Business, Facebook Messenger e Instagram Messenger) utilizadas na universidade para extração da mesma. Dados esses que foram validados pelo Gabinete da Vice-Reitoria para Transformação Digital e com o apoio da Direção Académica da USTM.

Extração de dados: Extraiu-se as informações nos documentos oficiais internos para dar respostas precisas e verdadeiras. Padronizando o formato para garantir a uniformidade

dos dados, dividido em categorias especificas: Perguntas e Respostas, proporcionando técnicas de indexação para melhorar a busca e recuperação de dados durante as interações do assistente virtual com os utilizadores.

A base de conhecimento, não apenas sustenta o trabalho do assistente virtual, mas também se aplica um padrão de excelência para a gestão e utilização de dados em sistemas inteligentes. Na prática, a existência de uma base de conhecimento organizada e estruturada facilita, ainda, a padronização de atendimento e controle na universidade, permitindo que se atinja um nível de excelência no atendimento.

Integração

O assistente virtual será integrado ao website da universidade como ilustra a Figura 5 para fornecer uma experiência continua e eficiente ao utilizador.



Figura 5 – Integração do chatbot ao website da USTM

Fonte: Elaboração Própria

Segurança

Para garantir a segurança da informação o *chatbot* responderá somente usando a base de conhecimento, isso é importante porque, se a base for alterada por erro, o *chatbot* pode dar informações não corretas ao utilizador. Para evitar esse tipo de situação será implementado o controlo de acesso aos técnicos envolvidos na gestão dos dados. Além disso, as informações serão analisadas e validadas pelo gabinete responsável da universidade, assim sendo, o *chatbot* fornecerá apenas informações verificadas, válidas e autorizadas pela entidade competente.

Para o desenvolvimento do *chatbot* foi utilizada a plataforma Dante.AI, utilizando os dados na base de conhecimento como fonte principal da informação. Para o comportamento do assistente virtual foi configurado de modo que gere respostas validadas e autorizadas pela universidade. Assim, quando o utilizador apresenta uma dúvida, o *chatbot* consulta apenas os documentos carregados na base interna e não recorre a fontes externas. Caso a informação solicitada não esteja disponível na base de conhecimento, o assistente informa essa limitação, evitando respostas inadequadas ou falsas.

Demonstração

Esta etapa envolve a utilização do *chatbot* criado para resolver o problema identificado. nesta etapa é crucial porque será demonstrado como a solução funciona na prática e se vai ao encontro dos objetivos estabelecidos.

Casos de Uso Comuns

Os casos mais comuns para a plataforma digital e o assistente virtual que são apresentados na Tabela 5, destacando as interações típicas e como a solução vai de acordo às necessidades práticas dos utilizadores.

Tabela 5 – Casos de uso comuns

Caso de Uso	Descrição	Impacto
Matrícula e inscrição	Um utilizador faz a pergunta utilizando o seu dispositivo, e o assistente apresenta a resposta	Reduz o tempo de resposta
Localização da universidade.	A plataforma fornece informações sobre a localização da universidade	Facilita no direcionamento e chegada rápida ao local
Acesso ao Sistema Académico	O assistente fornece instruções claras para o acesso	Garante um acesso seguro e eficiente, reduzindo o risco de erro
Erro no acesso ao Sistema Académico	O utilizador é fornecido os meios de comunicação para o acesso ao técnico	Garante a resolução do problema com maior segurança

Fonte: Elaboração Própria

3.4. Avaliação

Esta etapa é fundamental para medir a eficácia do *chatbot* em resolver o problema e alcançar os objetivos estabelecidos.

Métodos de Avaliação:

- **Utilidade Percebida**: Avaliar a eficácia e relevância das respostas do *chatbot.*
- **Facilidade de Uso Percebida:** Avaliar a usabilidade e simplicidade da interação.
- **Intenção Comportamental de Uso:** Avaliar o impacto e intenção de uso do *chatbot.*
- **Feedback dos Utilizadores**: Reunir feedback dos utilizadores sobre a precisão das respostas e a informação fornecida.

A avaliação do *chatbot*, baseou-se em logs de interação do Dante.ai e questionários. Os logs permitiram avaliar a consistência das respostas corretas e incorretas, o tempo em que o assistente entrega a informação e número de interação, foram utilizadas dimensões FUP, UP e ICU inspiradas no modelo MAT, os questionários em escala Likert que avaliou as dimensões acima descritas e a satisfação geral dos utilizadores.

A amostra incluiu funcionários e estudantes da universidade São Tomás de Moçambique, caraterizados por curso e função administrativa, garantindo uma melhor avaliação da informação apresentada pelo *chatbot.* O perfil dos participantes foi caraterizado por Estudantes, Técnico Administrativo e experiência no uso de tecnologias similares ao *chatbots*, conforme apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Perfil dos participantes

Características	Detalhes
Perfil do Utilizador	83% são estudantes
	17% são técnicos administrativos
Nível de Interação com Tecnologias Similares	47% são utilizadores frequentes no uso dessas tecnologias (3 ou mais vezes por semana)
	30% são utilizadores que usam esse tipo de tecnologias ocasionalmente (1 ou 2 vezes por semana)
	23% são utilizadores que usam essa tecnologia pela primeira vez

Fonte: Elaboração Própria

Para garantir rigor metodológico, foi realizada uma pré-avaliação do protótipo inicial como um número reduzido de 12 participantes, permitindo ajustar a clareza e coerência das respostas. Na versão 2 ajustada, participaram 20 utilizadores, o que permitiu avaliar com maior precisão se os pontos negativos e as melhorias identificadas na fase inicial

foram ultrapassados. Por fim, a versão final foi avaliada por 60 participantes, garantindo maior robustez na análise e validação dos resultados.

3.5. Comunicação dos Resultados

A etapa final da DSR é a comunicação dos resultados, onde os resultados da pesquisa são apresentados de maneira clara e compreensível para a comunidade académica e outros *stakeholders*.

- Comunicação dos Resultados: O processo metodológico, os resultados da avaliação e o documento da tese que será público.
- Contribuições para a Académia: Apresentar nova abordagem para o atendimento em instituições de ensino, contribuindo para a literatura sobre o uso de *chatbots* com IA no atendimento ao cliente.
- Recomendações para a Prática: Sugestão de políticas e práticas para as universidades e governantes que incentivem a aplicação de tecnologias semelhantes para a gestão no atendimento ao cliente.

4. Capítulo – Demonstração e Avaliação

Este capítulo dá continuidade à fase da aplicação do artefacto apresentada no ponto 3. Onde será feita a demonstração e avaliação do artefacto em três interações (Protótipo Inicial, Versão Ajustada e Versão Final), na versão ajustada com integração RAG será aplicada a Avaliação intermédia. Desde o protótipo inicial até à versão final, onde cada ciclo foi validado pelos utilizadores e ajustados com base no feedback recolhido.

4.1. Protótipo Inicial – Iteração 1

A primeira versão do *chatbot* foi concebido para responder as FAQs mais frequentes colocadas pelos estudante e candidatos. Neste protótipo inicial, o *chatbot* mostrou capacidade de apresentar informações sobre o início, término e valores da inscrição e matrícula, como nos exemplos apresentado na Figura 6.

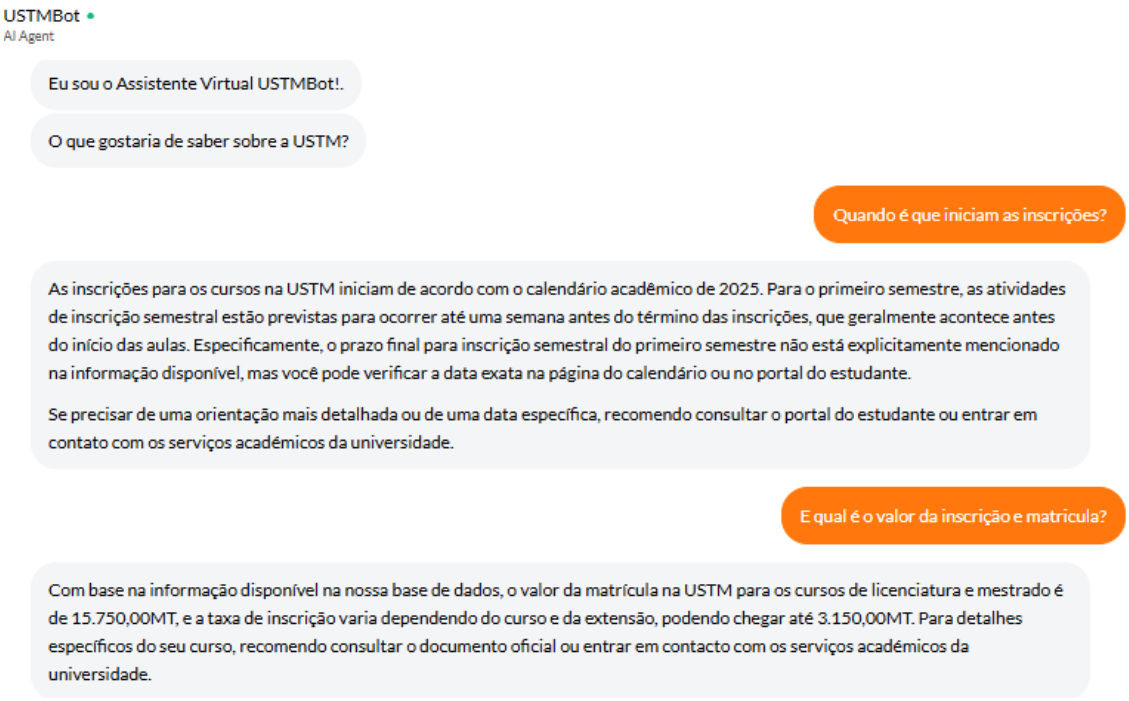


Figura 6 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional no processo de inscrição

Fonte: Elaboração Própria

O exemplo na Figura 6 evidencia o fluxo conversacional simples deste protótipo inicial, em que o utilizador apresenta questões sobre inscrições e o assistente responde com informações não validada pela universidade, criando assim uma inconsistência da informação e confusão ao utilizador final, com dados totalmente dispersos do que se espera.

E na Figura 28 em anexo, apresenta um aspeto relevante neste protótipo inicial, o comportamento controlado do *chatbot*. Quando o utilizador apresenta uma pergunta válida, o assistente virtual apresenta a informação. Caso seja apresentado uma pergunta não válida, o *chatbot* informa ao utilizador sobre a impossibilidade de fornecer a informação pretendida, Este comportamento confirmou que o assistente responde exclusivamente com base nos dados validados, garantindo assim a consistência, segurança e redução do risco de desinformação.

Por mais que o assistente mostre o cumprimento dos objetivos, este protótipo inicial mostrou algumas limitações. A análise do feedback recolhido junto dos utilizadores permitiu identificar um conjunto de pontos negativos e oportunidades de melhoria do protótipo inicial, conforme se sintetiza na Tabela 7.

Tabela 7 – Apresentação dos pontos negativos e melhorias do protótipo inicial

Pontos Negativos	Melhorias
Informação errada e desorganizada	Melhorar a base de conhecimento para responder às perguntas de forma fiel e organizada
Falta de clareza nas respostas	Melhorar a sua linguagem de forma que seja mais clara e objetiva

Fonte: Elaboração Própria

Com base nos aspetos identificados, procedeu-se à reformulação do protótipo, incorporando as melhorias consideradas prioritárias, onde culminou com a criação da versão ajustada.

Para possibilitar uma avaliação completa das diferentes iterações, o *chatbot* foi integrado ao website da universidade, assegurando que cada participante pudesse interagir com o *chatbot* em ambiente real. Esta decisão tornou-se fundamental para melhor recolha de feedback dos utilizadores e comparar o desempenho das versões ao longo das iterações seguintes.

4.2. Versão Ajustada – Iteração 2

A segunda Iteração mostrou maior versatilidade na iteração entre o assistente virtual e os utilizadores, com o comportamento ajustado para responder às perguntas de forma mais clara e organizada. Podemos notar na Figura 27 em anexo como a informação e apresentada.

Nas Figuras 27, 29, 30, 31, 32 e 33 (em anexo), observa-se o processo de pergunta e resposta (P&R), em que o utilizador expõe uma dúvida e recebe uma resposta esclarecedora. Já na Figura 27 em anexo, o fluxo da conversação é destacado. Após uma resposta inicial, o utilizador coloca novas, o assistente responde de forma continua apresentando a informação que lhe foi solicitada.

Além disso, a Figura 30 (em anexo), ilustra de forma simples a apresentação dos cursos disponíveis e respetivas mensalidades pelo assistente virtual. Por fim, na Figura 31 (em anexo), apresenta uma abordagem explicativa, em que o assistente virtual orienta ao utilizador no processo de candidatura, evitando assim erros ou ausência de documentos no ato da submissão a candidatura, evitando assim deslocação desnecessária.

A Tabela 8 sintetiza os principais casos de uso de interação entre o assistente virtual e os utilizadores.

Tabela 8 – Sistematização de caso de uso do assistente virtual

Caso de Uso	Descrição	Figuras	Impacto
Processo de inscrição	O utilizador apresenta várias dúvidas e recebe uma resposta com facilidade de perceção	Figura 27 em anexo	Proporciona clareza rápida nas questões apresentada
Fluxo de Conversação	O utilizador continua a interação, solicitando informações adicional sobre pontos que considera relevantes	Figura 27, 33 e 34 em anexo	Promove uma interação contínua e informativa
Estimativa de custos	Na apresentação da resposta sobre inscrição, o utilizador também consultar o custo da mensalidade, recebendo as opções apresentadas de forma clara	Figura 30 em anexo	Auxilia na comparação dos cursos com maior ou menor mensalidade
Abordagem explicativa	O assistente virtual apresenta os passos a serem seguidos no processo de candidatura	Figura 31 em anexo	Minimiza ao utilizador o tempo e a deslocação desnecessária
Assistência técnica	O assistente virtual informa ao utilizador sobre como obter a assistência técnica e indicando possíveis meios de comunicação. Para resolução do problema	Figura 34 em anexo	Oferece um panorama completo no acesso a assistência técnica

Fonte: Elaboração Própria

4.2.1. Decisões de desenho baseadas em RAG

A aplicação do *chatbot* teve uma abordagem RAG, nesta Iteração 2 exigiu um desenho específico para garantir maior clareza, precisão da informação e adequação para o contexto académico. Na Tabela 9 é apresentada um resumo dessa decisão, como foi implementado e os benefícios que ela demonstra.

Tabela 9 – Decisões e desenho da RAG

Aspetos	Implementação	Benefício
Base de conhecimento	Dados oficiais da universidade, organizados em perguntas e respostas, com atualização continua	Respostas validadas e adaptadas ao sistema académico
Gestão da informação	Indexação e estrutura modular	Recuperação rápida, informação relevante, atualizada com possibilidade de expansão
Clareza e precisão	Reformulação das respostas e detalhes na informação	Melhor comunicação, compreensão e confiança dos utilizadores
Resolução de perguntas	Configuração de respostas alternativas quando não há correspondência direta	Redução de erros e maior fiabilidade

Fonte: Elaboração Própria

4.3. Avaliação Intermédia do Artefacto

Esta etapa corresponde a versão ajustada, onde será avaliada de forma empírica, através da utilização do *chatbot* pelo Website da universidade.

Entrevista qualitativo: Realizada com um subconjunto de 15 estudantes e 5 técnicos selecionados, onde exploraram e deixaram opiniões detalhadas sobre a experiência com o *chatbot* e sugestões para melhorias. Para o efeito foi elaborado um segundo questionário para avaliar os seguintes temas:

- Pontos fortes.
- Pontos Negativos.
- Sugestões de Melhorias.

Os resultados obtidos permitiu identificar o desempenho atual do artefacto e orientar melhorias, como ilustra a Tabelas 10.

Tabela 10 – Avaliação das interações dos utilizadores com o chatbot

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Melhorias
Facilidade de acesso à informação	Informação incompleta	Reforçar a atualização da base, com novas FAQs e informações
Interatividade	Design simples	Melhoria no design do *chatbot*
Disponibilidade em 24/7	O *chatbot* não é bilingue	Ampliar a base de conhecimento com suporte ao inglês
Tempo de resposta	Respostas imprecisas	Refinar o conteúdo da Base e definir revisões periódicas dos dados

Fonte: Elaboração Própria

Após avaliação do protótipo inicial e a versão ajustada, apresentamos na Tabela 11 alguns pontos que garante a diferença entre essas duas Iterações.

Tabela 11 – Comparação entre a protótipo inicial e a versão 2 ajustada

Aspeto	Protótipo Inicial – Iteração 1	Versão Ajustada – Iteração 2
Base de Conhecimento	Limitada e falta de estruturação	Restrita e organizada em categorias
Clareza	Respostas confusas e não claras	Restruturadas usando linguagem académica

Fonte: Elaboração Própria

4.4. Versão Final do Artefacto – Iteração 3

Na versão final foram resolvidos os pontos negativos da versão ajustada e aplicadas melhorias, para garantir precisão da informação quanto a perceção, clareza, atualização da base de conhecimento e implementação de sistema bilingue, ajustando também a interface do *chatbot.*

Na tabela 12 será apresentada as principais diferenças entres a versão ajustada e a versão final.

Tabela 12 – Comparação da versão ajustada e versão final

Aspeto	Versão Ajustada – Iteração 2	Versão Final – Iteração 3
Base de conhecimento	Restrita e organizada em categorias	Estrutura robusta e com atualização contínua
Clareza	Restruturadas usando linguagem académica	Consistência das respostas, linguagem mais clara e académica
Cobertura	Linguagem única PT	Cobertura para PT e EN
Aceitação	Utilizadores com pequenas restrições de uso	Utilizadores confiantes na recomendação de uso

Fonte: Elaboração Própria

Após essas melhorias na versão final como se nota na Tabela 12. foi submetida aos participantes um terceiro questionário, para medir os seguintes pontos, onde fizeram parte 60 participante, dois quais 20 fizeram parte da primeira iteração e segunda iteração.

- Usabilidade.
- Eficácia e relevância.
- Satisfação e impacto.
- Probabilidade de recomendação, e
- Satisfação no geral.

Os resultados qualitativos relativos à usabilidade (UP) são apresentados na Tabela 13, sendo a sua distribuição visual ilustrada na Figura 7. E para resultados quantitativo, foi usada a intenção comportamental (ICU), onde o resultado é ilustrado na Tabela 14, e na Figura 8.

Utilidade Percebida (UP)

Para esse caso, a aplicabilidade desta dimensão teve como base a seguinte questão:

1) "O *chatbot* ajudou a resolver a sua dúvida ou problema?"

Tabela 13 – Avaliação da usabilidade (UP)

Resposta	Quantidade	Percentagem	Interpretação
Sim	42	70%	A resposta resolveu na integra o problema
Parcialmente	16	26.7%	A resposta resolveu parcialmente o problema
Não	2	3.3%	A resposta não resolveu o problema

Fonte: Elaboração Própria



Figura 7 – Distribuição das respostas sobre usabilidade (UP)

Intenção Comportamental de Uso (ICU)

Neste caso, a aplicabilidade desta dimensão teve por base a seguinte questão:

1) Recomendaria o uso do *chatbot* a outros colegas?

Tabela 14 – Avaliação da Intenção de utilização do chatbot (ICU)

Resposta	Quantidade	Percentagem	Interpretação
Sim	51	85%	Alta taxa de recomendação
Talvez	9	15%	Utilizadores neutros
Não	0	0%	Utilizadores resistentes

Fonte: Elaboração Própria



Figura 8 – Intenção de utilização do chatbot pelos utilizadores (ICU)

4.5.Avaliação da Precisão e da Aceitação do Artefacto.

Nesta secção serão apresentadas a avaliação do artefacto usando dois critérios principais, alinhado como objetivos definidos.

4.5.1. Avaliação da Precisão

Na primeira versão do *chatbot* foram selecionados 12 participantes para avaliar a eficácia do assistente virtual, onde, dos quais 50% referiram que o assistente conseguiu responder parcialmente as suas perguntas e 58.3% avaliaram a clareza das respostas como razoavelmente claras. Os dados podem ser avaliados nas Figuras 19 e 20, em Anexo.

Na segunda versão, foram selecionados 20 participantes, dos quais 12 fizeram parte da primeira versão, verificou-se que 75% dos utilizadores consideram as respostas mais ajustada a situação e 95% afirmam que a informação apresentada pelo assistente é atualizada e relevante. Para garantir os dados apresentados, pode ser avaliado nas Figuras 21 e 22 em Anexo.

Na versão final estiveram envolvidos 60 participantes, dos quais 20 fizeram parte das versões anteriores. Para a eficácia do *chatbot* foi avaliada através da Facilidade de Usabilidade Percebida e outros indicadores objetivos. Na sequência das informações fornecidas pelo *chatbot,* como observamos na Figura 27, 29 a 34, cerca de 96.7% dos utilizadores obtiveram a sua dúvida esclarecida e cerca de 93.4% considera a informação relevante e atualizada.

Estes resultados demonstram a capacidade do artefacto em fornecer respostas precisas e úteis, confirmando o seu potencial para o atendimento académico e administrativo.

4.5.2. Avaliação da Aceitação dos Utilizadores

Na primeira versão, 83.3% acharam fácil de interagir com o *chatbot* e 66.7% dos utilizadores não obteve dificuldade em compreender como usar o *chatbot.* Como são apresentadas nos Figuras 23 e 24 em Anexo.

Na segunda versão, 75% realçam que as respostas foram alinhadas ao contexto académico e 90% de utilizadores considerarão que a segunda versão melhorou muito comparando com a versão anterior. Como ilustra nos Figuras 25 e 26 em Anexo.

Na versão final, a satisfação dos utilizadores foi avaliada através de questionários que mediram perceções sobre desempenho, usabilidade e impacto do *chatbot*, cerca de 91.6% dos utilizadores consideraram satisfatório e ágil o desempenho do assistente, enquanto 93% afirmam que o *chatbot* melhora no atendimento ao estudante na universidade.

Quanto à usabilidade, 98.3% dos utilizadores relata que o *chatbot* é muito fácil de usar e 93.3% dos utilizadores destacam que as respostas são claras e compreensíveis. E cerca de 83.3% dos utilizadores considera favorável o tempo em que a informações é disponibilizada, 85% dos utilizadores considera a linguagem usada pelo *chatbot* académica.

Para uma possível implementação do *chatbot*, 90% dos utilizadores acredita que a implementação dessa tecnologia pode sim substituir o contacto direto com os serviços académicos, no que se refere no atendimento presencial para questões mais frequentes.

4.6. Métricas e Feedback dos Utilizadores

4.6.1. Avaliação Quantitativa

A avaliação da solução proposta foi realizada por meio de um questionário estruturado com 60 participantes. Estes participantes incluíram estudantes e técnicos administrativos, selecionados com base em sua relevância para o contexto do estudo. Garantindo que suas opiniões fossem representativas e fundamentadas.

O Método Utilizado:

Questionário Estruturado – Aplicado a todos, onde mediu diferentes métricas por meio de escala quantitativa, para o que, foi utilizada a escala de Likert com o modelo MAT. O questionário avalia os seguintes pontos.

- Usabilidade do assistente virtual.
- Relevância e eficácia das respostas.
- Aceitação e satisfação geral.
- Impacto institucional e o valor prático, e
- Feedback qualitativo.

Perfil dos Participantes



Figura 9 – Perfil dos participantes

Como ilustra a Figura 9, esse tipo de perfis permitiu captar diferentes níveis de experiência e expectativas, enriquecendo a análise e a relevância dos resultados obtidos.

As métricas obtidas por meio de escala qualitativa, tiveram por base a escala de Likert e modelo MAT, cujo resultados são apresentados nas Figuras 10, 11, 12, 13 e 14.

Para esse tipo de tecnologias, medir a satisfação dos utilizadores é crucial para entender a eficácia do artefacto, na Tabela 15, apresenta os métodos utilizados para avaliar a satisfação dos utilizadores e compreender a eficácia.

Tabela 15 – Método de Avaliação

Métricas	Descrição	Benefícios
Escala de Likert	Método baseado em perguntas que mede sentimentos e opiniões, gerando dados mensuráveis e fáceis de analisar	Permite avaliar o nível de experiência dos utilizadores e recolher sugestões para melhorar o artefacto
Utilidade Percebida (UP)	Usada para avaliar a perceção dos utilizadores quanto à relevância e utilidade do *chatbot*	Permite de forma simples, rápida e mostra claramente se o artefacto está a ser bem aceite pelos utilizadores
Facilidade de Uso Percebido (FUP)	Essa dimensão avalia o tempo de resposta e a clareza da informação apresentada	Permite medir a precisão das repostas e o tempo de apresentação
Intenção Comportamental de Uso (ICU)	Usada para medir o impacto e a intenção do artefacto	Permite saber se os utilizadores recomendam o uso ou implementação do artefacto

Fonte: Elaboração Própria

Esse método combina dados qualitativos e quantitativos, permitindo uma análise alargada sobre a experiência do utilizador e o impacto das soluções apresentadas.

Questionário de Satisfação

Após a iteração com o *chatbot* ainda na fase experimental, foram colocadas as seguintes perguntas aos utilizadores sobre a sua experiência.

1. Usabilidade – "O *chatbot* foi fácil de utilizar?"
2. Satisfação – "Esta Satisfeito(a) com o desempenho geral do *chatbot*?"
3. Eficácia – "O conteúdo das respostas foi relevante e atualizado?"
4. Impacto – "O *chatbot* melhora a eficiência do atendimento ao estudante?"
5. Intenção – "*Recomendaria o uso do chatbot a outros colegas?*"

Para o efeito, foi criado um formulário usando o Google *Forms* e convidado os participantes selecionados para avaliar a sua experiência. O resultado obtido foi excelente e apresentado a seguir nas Figuras 10, 11, 12, 13 e 14.

Facilidade de Uso Percebido (FUP)

1. Usabilidade – "O *chatbot* foi fácil de utilizar?"

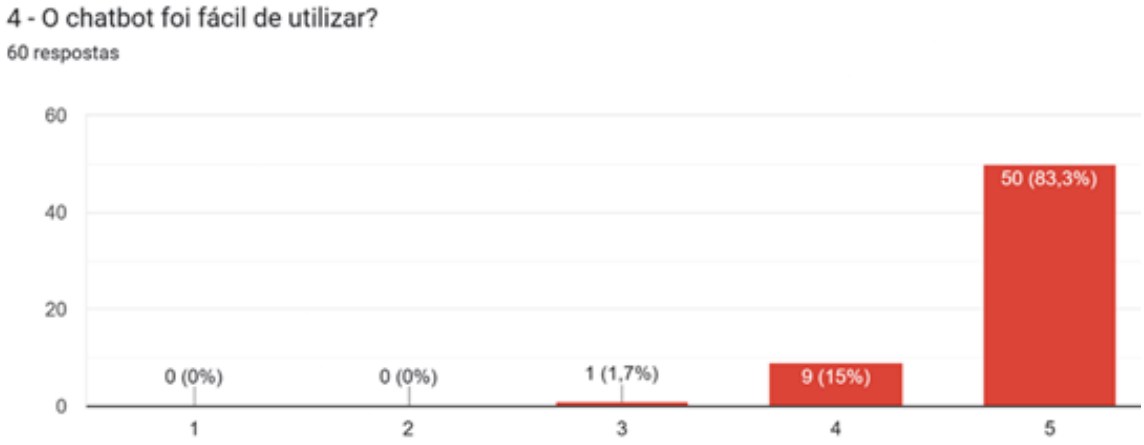


Figura 10 – Avaliação da usabilidade do chatbot

(Média 4.82)

2. Satisfação – "Esta Satisfeito(a) com o desempenho geral do *chatbot*?"

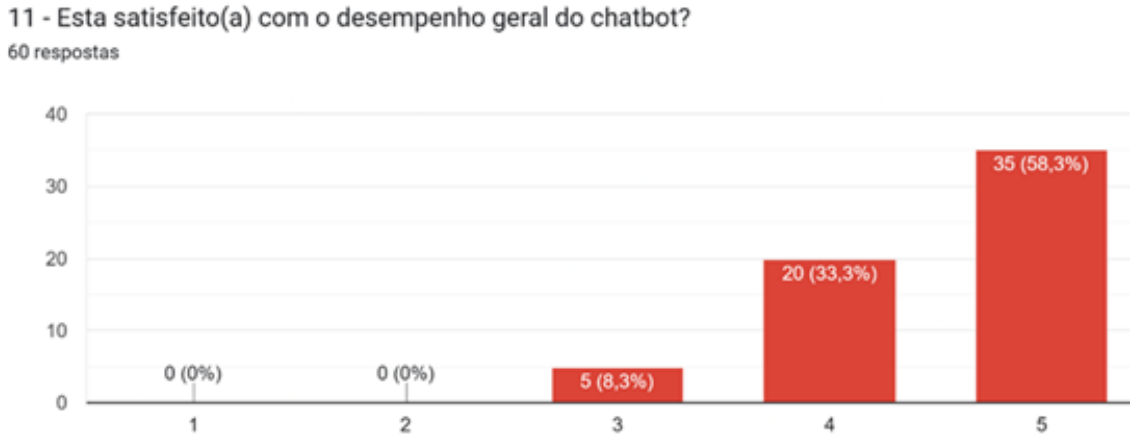


Figura 11 – Grau de satisfação dos utilizadores com o chatbot

(Média 4.5)

Utilidade Percebida (UP)

3. Eficácia – "O conteúdo das respostas foi relevante e atualizado?"



Figura 12 – Avaliação da eficácia do chatbot no atendimento ao estudante

(Média 4.47)

4. Impacto – "O *chatbot* melhora a eficiência do atendimento ao Estudante? "



Figura 13 – Impacto percebido do chatbot na eficiência do atendimento

(Média 4.73)

Intenção Comportamental de USO (ICU)

5. Intenção – "*Recomendaria o uso do chatbot a outros colegas?*"



Figura 14 – Intenção comportamental de uso do chatbot

4.6.2. Feedback Qualitativo

Para recolher sugestões e comentários dos utilizadores sobre melhorias do artefacto, foram colocadas as seguintes questões.

1. Pontos fortes: "O que mais gostou no *chatbot*?"
2. Áreas de Melhoria:
    - "O que menos gostou ou considera que deve ser melhorado?"
    - "Que outras funcionalidades o *chatbot* poderia incluir no futuro?"
3. Satisfação Geral:
    - "Numa escala de 1 a 10, como avalia o *chatbot* da USTM no geral?"
    - "Esta satisfeito(a) com o desempenho geral do *chatbot*?"

Em resultado, relatamos aqui as principais reações.

Os resultados destacaram principalmente a clareza e eficácia das respostas fornecidas pelo *chatbot*, que permitiram a resolução dos problemas apresentados pelos utilizadores de forma intuitiva. A interface simples e amigável e a capacidade do *chatbot* em fornecer a informação de forma rápida foram frequentemente mencionadas como ponto positivos.

A facilidade de acesso à informação pelo *chatbot* sem deslocar-se a universidade foram, também, referenciadas como uma solução bastante útil.

As sugestões de melhorias focaram-se principalmente na expansão das capacidades da base de conhecimento do *chatbot*, nomeadamente na abrangência de disponibilização de

informações de outros serviços académicos prestados pela universidade e a implementação de chat por voz.

Quanto à satisfação geral, a grande maioria dos utilizadores expressou um alto nível de satisfação com a informação dada pelo *chatbot* nas respostas apresentadas, bem como, no tempo de resposta e por facilitar acesso à informação sem necessidade de atendimento físico.

Na Tabela 16 é apresentada as principais sínteses das três iterações do *chatbot* de uma forma resumida.

Tabela 16 – Principais sínteses das iterações do chatbot

Iteração / Versão	Melhorias Aplicadas	Benefícios levantados	Valor Agregado
Protótipo inicial	Informação básica sobre inscrição, respostas limitadas e uma base de conhecimento inicial	Facilidade de acesso à informação e atendimento rápido	Redução de tempo em serviços simples e experiência digital
Versão ajustada	Expansão da base de conhecimento, integração com RAG e clareza das respostas	Linguagem mais académica, respostas mais contextualizadas e maior confiança da informação	Aumento na satisfação do utilizado, redução de erros e eficácia no suporte
Versão Final	Ajuste finas da linguagem e melhoria da interface	Perceção no uso e intenção no uso do *chatbot*	Valor institucional, modernização no atendimento e melhoria na experiência estudantil

Fonte: Elaboração Própria

Embora a avaliação tenha apresentado uma visão útil da utilização do artefacto, é importante reconhecer algumas limitações do processo. A inexistência de uma equipa técnica para o controlo impede comparações diretas com outros métodos de atendimento, o facto de participantes serem da própria USTM pode introduzir algum viés nas respostas e a amostra foi de conveniência, o que reduz a sua representatividade. Além disso, a análise baseou-se sobretudo em perceções dos utilizadores e não em indicadores objetivos.

5. Capítulo – Conclusão

5.1. Respostas aos Objetivos

Em relação ao objetivo geral, a solução proposta aborda diretamente este objetivo ao implementar um assistente virtual que integra tecnologias avançadas de inteligência artificial, como modelos de RAG e com uma base de conhecimento específica e robusta. O *chatbot* fornece informações precisas e claras sobre as principais FAQs e serviços académicos

Para os objetivos específicos, com a implementação do assistente virtual projetado para responder às perguntas mais frequentes feitas pelos utilizadores. apresentar respostas específicas e organizadas. Baseado em uma base de conhecimento robusta com mais de 133 FAQs. O *chatbot* combina rapidez e precisão no fornecimento das respostas, o que é especialmente valioso para utilizadores que procuram serviços desta natureza, oferecendo uma resolução eficiente dos problemas comuns. Como a plataforma oferece uma interatividade ágil e prática. Além disso, fornece informações detalhadas sobre o processo de candidatura e serviços académicos.

Para garantir relevância e eficácia, foram utilizadas as dimensões (FUP, UP e ICU) do modelo MAT através de questionário em escala Likert, permitindo recolher perceções dos utilizadores quanto à clareza da informação, facilidade de uso e recomendação do *chatbot*. Os resultados demonstram um alto nível de aceitação e satisfação, validando o impacto positivo da solução.

5.2. Principais Contribuições

Este trabalho propôs uma solução integrada para melhorar os serviços de atendimento ao cliente na USTM, adaptando uma solução tecnológica existente para responder as principais duvidas dos estudantes/candidatos, alinhados com a política da universidade. as principais contribuições incluem:

Aplicação de um assistente virtual inovador, baseado em modelos de linguagem avançada, para fornecer respostas precisas, claras e organizadas referentes aos processos de candidatura e serviços académicos, apoiados por uma base de conhecimento robusta.

Uma solução foi aplicada para facilitar o acesso à informação em tempo real e disponibilidade em 24/7, sem necessidade de deslocação a universidade e evitando filas longas.

5.3. Limitações do Estudo

Apesar do sucesso alcançado, algumas limitações foram identificadas, nomeadamente, a abrangência da base de dados. A base de conhecimento utilizada pelo assistente virtual ainda não da vazão a todos os serviços prestados pela universidade e questões mais especificas.

A escalabilidade, o estudo focou-se em um número limitado de utilizadores, onde estudos futuros são necessários para avaliar a eficácia em grande escala.

A interação Avançada, algumas interações mais complexas, questão do bilingue que requer melhorias adicionais na modelagem do assistente para interpretar e responder com maior precisão.

5.4. Trabalho Futuro

Com base nas limitações identificadas, propõem-se as seguintes melhorias para futuras pesquisas:

Expansão da Base de Conhecimento, por forma a ampliar a cobertura para incluir uma variedade de serviços e perguntas, melhorando as capacidades do assistente virtual.

Implementação de funcionalidades adicionais ao *chatbot*, para poder englobar leitura de áudio e integração da plataforma em redes sociais da universidade para aumentar o acesso a informação usando diferentes meios de comunicação digital sem depender de presença humana.

Estudo em grande escala para avaliar o impacto e precisão da solução na resolução dos problemas.

5.5. Considerações Finais

O suporte académico e administrativo nas universidades enfrentam desafios como falta de clareza e consistência nas informações, necessidade de resposta rápida, atendimento 24/7 e sobrecarga de serviços. Este trabalho foi motivado pela necessidade de aplicar soluções digitais que possam mitigar essas limitações e promovam uma comunicação mais eficiente e acessível.

Os resultados mostraram que o *chatbot* adaptado e integrado no website, é eficaz para melhorar o atendimento ao cliente, entregando uma experiência melhor aos estudantes, apresentar informações atualizadas e relevantes e apoiar aos estudantes de forma contínua.

Importa salientar que este trabalho deve ser percebido como um estudo exploratório aplicado, onde teve como objetivo testar a viabilidade e o potencial do artefacto no atendimento ao cliente.

Em conclusão, este trabalho destacou o potencial da IA no suporte ao estudante no processo de candidatura e serviços académicos. A solução proposta demostrou como a tecnologia pode ser uma aliada no atendimento ao cliente nas universidades. Com os resultados obtidos, a solução mostrou-se adequada para determinados tipos de interações. consideramos assim, atingidos os objetivos propostos nesse estudo, recomendando que esta abordagem seja adotada e expandida em iniciativas futuras, contribuindo para um futuro mais digital.

6. Referências

[1] V. M. Fragoso, “Implementação de tecnologias de inteligência artificial no atendimento ao cliente: estudo da plataforma marketing zap,” nov. 2024, Accessed: May 15, 2025. [Online]. Available: http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/33198

[2] B. Zheng, “Chatbots baseados em inteligência artificial: um protótipo para uma instituição de ensino superior,” 2024, Accessed: May 15, 2025. [Online]. Available: http://hdl.handle.net/10400.26/51653

[3] L. M. Schunk, “O uso de inteligência artificial por meio de chatbots no processo de atendimento ao cliente: um estudo sobre seus benefícios,” nov. 2020, Accessed: Dec. 22, 2025. [Online]. Available: https://hdl.handle.net/10438/29943

[4] A. C. dos S. C. B. Ribeiro, “Estudo da Satisfação do Cliente Online na utilização de tecnologia com Inteligência Artificial na interação com a marca,” nov. 2021, Accessed: May 15, 2025. [Online]. Available: https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/138008

[5] S. A. and Dr. John, “Survey on chatbot design techniques in speech conversation systems,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 6, no. 7, Art. no. 7, 2015, doi: 10.14569/IJACSA.2015.060712.

[6] A. C. de F. B. F. Matias, “A influência da inteligência artificial no e-commerce: o uso dos chatbots,” masterThesis, Instituto Superior de Economia e Gestão, 2020. Accessed: May 15, 2025. [Online]. Available: https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/20957

[7] L. M. Schunk, “fundação getulio vargas escola de administração de empresas de São Paulo”.

[8] G. M. Xavier, “Problemática do atendimento de suporte ao cliente por chatbots: um estudo empírico do gpt-4 – ISSN 1678-0817 Qualis B2,” *Rev. Ft*, May 2025, Accessed: May 15, 2025. [Online]. Available: https://revistaft.com.br/problematica-do-atendimento-de-suporte-ao-cliente-por-chatbots-um-estudo-empirico-do-gpt-4/

[9] Y. A. Le Borgne *et al.*, “AI report,” Royal College of Surgeons in Ireland, report, Jan. 2024. doi: 10.25419/rcsi. 25021193.v1.

[10] Kulkarni, A. Mahabaleshwarkar, M. Kulkarni, N. Sirsikar, and K. Gadgil, *Conversational AI: An Overview of Methodologies, Applications & Future Scope*. 2019, p. 7. doi: 10.1109/ICCUBEA47591.2019.9129347.

[11] D. Mangla, R. Aggarwal, and M. Maurya, *Measuring perception towards AI-based chatbots in Insurance Sector*. 2023, p. 895. doi: 10.1109/IITCEE57236.2023.10091024.

[12] C. Ouaddi, L. Benaddi, A. Souha, and A. Jakimi, *A comparative and analysis study for recommending a chatbot development tool*. 2024. doi: 10.1109/GAST60528.2024.10520754.

[13] S. Dey, *Analytical study on use of AI techniques in tourism sector for smarter customer experience management*. 2020.

[14] J. A. Romão and M. F. de Oliveira, “Marketing de relacionamento e atendimento ao cliente: um estudo de caso em uma pequena empresa do sector de papelaria em patrocínio - MG”.
[15] J. Wirtz, M. Hemzo, and C. Lovelock, *Marketing de Serviços: Pessoas, Tecnologia e Estratégia*. 2020.
[16] M. D. J. Howard, “Artificial Intelligence Implications for the Future of Work. Wiley, 917-925,” Scribd. Accessed: Jun. 04, 2025. [Online]. Available: https://www.scribd.com/document/716806382/American-J-Industrial-Med-2019-Howard-Artificial-Intelligence-Implications-for-the-Future-of-Work
[17] T. Young, D. Hazarika, S. Poria, and E. Cambria, “Recent Trends in Deep Learning Based Natural Language Processing [Review Article],” *IEEE Comput. Intell. Mag.*, vol. 13, no. 3, Art. no. 3, Aug. 2018, doi: 10.1109/MCI.2018.2840738.
[18] A. Sharma, S. Poojitha, A. Saxena, M. Bhanushali, and P. Rawal, “A Conceptual Analysis of Machine Learning Towards Digital Marketing Transformation,” Dec. 2022, pp. 313–316. doi: 10.1109/IC3I56241.2022.10073416.
[19] M. C. Surabhi, “Natural language processing future,” in *2013 International Conference on Optical Imaging Sensor and Security (ICOSS)*, Coimbatore, India: IEEE, Jul. 2013, pp. 1–3. doi: 10.1109/ICOISS.2013.6678407.
[20] V. Ilievski, C. Musat, A. Hossmann, and M. Baeriswyl, “Goal-Oriented Chatbot Dialog Management Bootstrapping with Transfer Learning,” Jul. 2018, pp. 4115–4121. doi: 10.24963/ijcai.2018/572.
[21] J. Cranshaw *et al.*, “Calendar.help: Designing a Workflow-Based Scheduling Agent with Humans in the Loop,” Mar. 2017, doi: 10.1145/3025453.3025780.
[22] D. R. Traum and S. Larsson, “The Information State Approach to Dialogue Management,” in *Current and New Directions in Discourse and Dialogue*, J. van Kuppevelt and R. W. Smith, Eds., Dordrecht: Springer Netherlands, 2003, pp. 325–353. doi: 10.1007/978-94-010-0019-2_15.
[23] D. Khurana, A. Koli, K. Khatter, and S. Singh, “Natural language processing: state of the art, current trends and challenges,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 82, pp. 3713–3744, Jul. 2022, doi: 10.1007/s11042-022-13428-4.
[24] A. Gatt and E. Krahmer, “Survey of the State of the Art in Natural Language Generation: Core tasks, applications and evaluation,” *J. Artif. Intell. Res.*, vol. 61, pp. 65–170, Jan. 2018, doi: 10.1613/jair.5477.
[25] S. Yang and C. Evans, “Opportunities and Challenges in Using AI Chatbots in Higher Education,” in *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Education and E-Learning*, in ICEEL ’19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Jan. 2020, pp. 79–83. doi: 10.1145/3371647.3371659.
[26] T. P. Nagarhalli, V. Vaze, and N. K. Rana, “A review of current trends in the development of chatbot systems,” in *2020 6th International conference on advanced computing and communication systems (ICACCS)*, IEEE, 2020, pp. 706–710. Accessed: Jul. 03, 2025. [Online]. Available: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9074420/

[27] S. J. Dong-Min Park and Yeong-Seok Seo, “Systematic Review on Chatbot Techniques and Applications,” *J. Inf. Process. Syst.*, vol. 18, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2022, doi: 10.3745/JIPS.04.0232.

[28] E. Adamopoulou and L. Moussiades, “Chatbots: History, technology, and applications,” *Mach. Learn. Appl.*, vol. 2, p. 100006, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.mlwa.2020.100006.

[29] W. Maroengsit, T. Piyakulpinyo, K. Phonyiam, S. Pongnumkul, P. Chaovalit, and T. Theeramunkong, “A Survey on Evaluation Methods for Chatbots,” Mar. 2019, pp. 111–119. doi: 10.1145/3323771.3323824.

[30] S. N. Kumar, Dept. of Computer Applications, University College of Engineering, Anna University, BIT Campus, Tiruchirappalli, India, S. S., and Dept. of Computer Applications, University College of Engineering, Anna University, BIT Campus, Tiruchirappalli, India, “Medical Chatbot Using Sequence Modelling in Machine Learning,” *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 11, no. 8, pp. 56–64, Aug. 2023, doi: 10.26438/ijcse/v11i8.5664.

[31] G. Caldarini, S. Jaf, and K. McGarry, “A Literature Survey of Recent Advances in Chatbots,” *Information*, vol. 13, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2022, doi: 10.3390/info13010041.

[32] T. Chong, T. Yu, D. I. Keeling, and K. de Ruyter, “AI-Chatbots on the services frontline addressing the challenges and opportunities of agency,” *J. Retail. Consum. Serv.*, vol. 63, p. 102735, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.jretconser.2021.102735.

[33] W. Xu and F. Ouyang, “A systematic review of AI role in the educational system based on a proposed conceptual framework,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 27, no. 3, Art. no. 3, Apr. 2022, doi: 10.1007/s10639-021-10774-y.

[34] D. Zumstein and S. Hundertmark, “chatbots – an interactive technology for personalized communication, transactions and services”.

[35] Weni, “O uso de chatbot em faculdades: atendimento virtual humanizado para alunos,” Weni. Accessed: May 15, 2025. [Online]. Available: https://weni.ai/blog/chatbot-em-faculdades/

[36] M. J. Page *et al.*, “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews,” *BMJ*, vol. 372, p. n71, Mar. 2021, doi: 10.1136/bmj. n71.

[37] M. Haenlein and A. Kaplan, “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence,” *Calif. Manage. Rev.*, vol. 61, no. 4, Art. no. 4, Aug. 2019, doi: 10.1177/0008125619864925.

[38] D. O. Moreira and M. E. Mignoni, “Inteligência artificial: o uso de chatbots no atendimento ao cliente,” *Rev. Ibero-Am. Ciênc. Ambient.*, vol. 12, no. 12, Art. no. 12, Sep. 2021, doi: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0016.

[39] F. C. Pacheco, “Estudo e desenvolvimento de um chatbot para automação de atendimento ao cliente,” *Study and development of a chatbot for customer service automation*, nov. 2021, Accessed: Dec. 22, 2025. [Online]. Available: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/36482

[40] S. Thota, R. Dixit, M. Nurpeiis, D. K. Parida, A. Iissova, and A. Nigmetova, *Robotics and Automatics in Terms of Utilizing Rules-based Business Processes*. 2022, p. 266. doi: 10.1109/ICIRCA54612.2022.9985682.

[41] R. Santhosh, M. Abinaya, V. Anusuya, and D. Gowthami, “ChatGPT: Opportunities, Features and Future Prospects,” *2023 7th Int. Conf. Trends Electron. Inform. ICOEI*, pp. 1614–1622, Apr. 2023, doi: 10.1109/ICOEI56765.2023.10125747.

[42] S. Bhardwaz and J. Kumar, “An Extensive Comparative Analysis of Chatbot Technologies - ChatGPT, Google BARD and Microsoft Bing,” May 2023, pp. 673–679. doi: 10.1109/ICAAIC56838.2023.10140214.

[43] A. Dabirian and S. Swarat, “Artificial Intelligence in Higher Education: Community Perceptions at a Large U.S. University,” *IT Prof.*, vol. 26, no. 04, pp. 92–96, Jul. 2024, doi: 10.1109/MITP.2024.3434068.

[44] C. B. Lima and A. Serrano, “Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na Educação,” *Transformação*, vol. 36, p. e2410839, Oct. 2024, doi: https://doi.org/10.1590/2318-0889202436e2410839.

[45] P. W. Kim, “A Framework to Overcome the Dark Side of Generative Artificial Intelligence (GAI) Like ChatGPT in Social Media and Education,” *IEEE Trans. Comput. Soc. Syst.*, vol. PP, pp. 1–9, jan. 2023, doi: 10.1109/TCSS.2023.3315237.

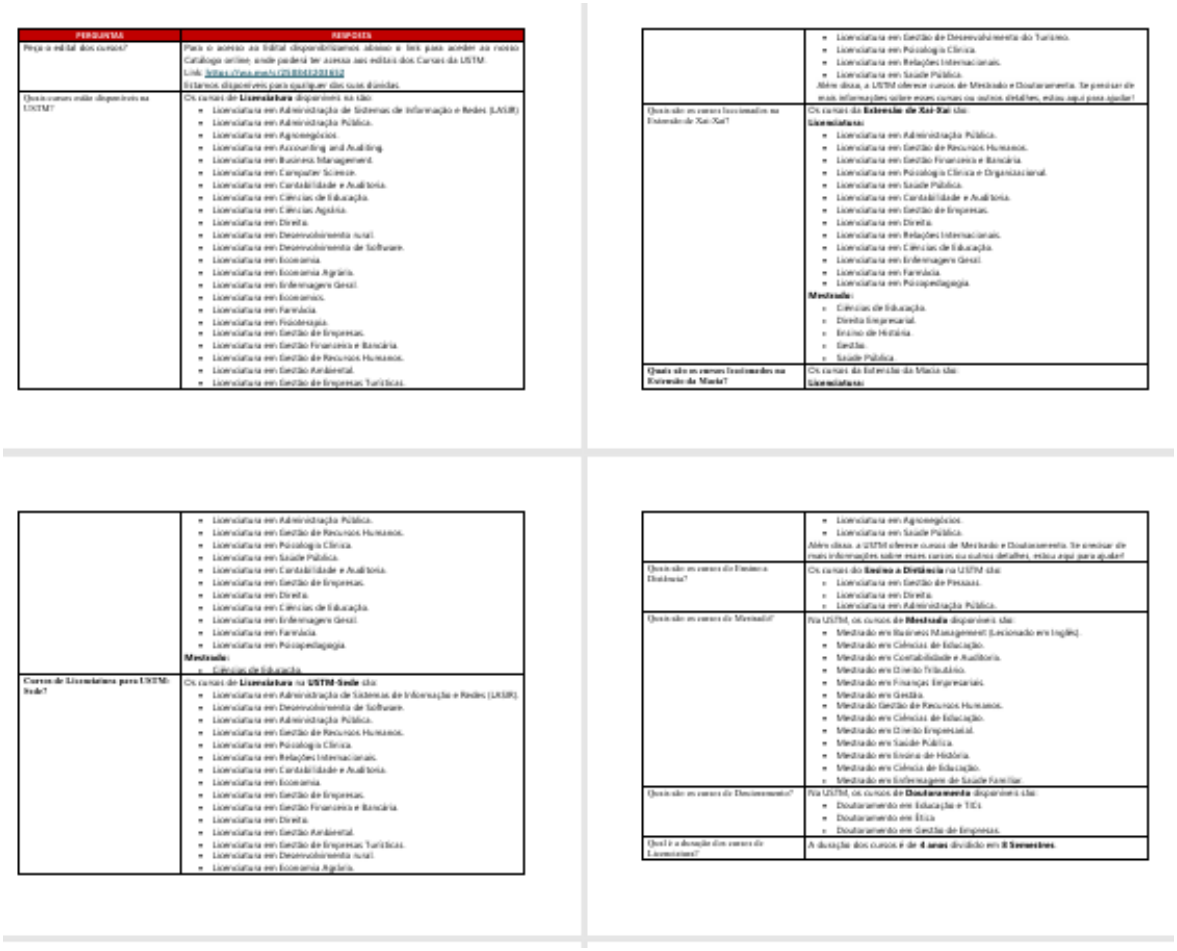
[46] A. L. M. Wanderley, “Chatbots no atendimento ao cliente: uma revisão integrativa da litetarura,” Mar. 2025, Accessed: jun. 05, 2025. [Online]. Available: http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/33684

[47] J. Vom Brocke, A. Hevner, and A. Maedche, “Introduction to Design Science Research,” in *Design Science Research. Cases*, J. Vom Brocke, A. Hevner, and A. Maedche, Eds., in Progress in IS., Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 1–13. doi: 10.1007/978-3-030-46781-4_1.

[48] T. B. Brown *et al.*, “Language Models are Few-Shot Learners,” Jul. 22, 2020, *arXiv*: arXiv:2005.14165. doi: 10.48550/arXiv.2005.14165.

7. Anexo

Anexo A – Documentos que deram suporte a base de conhecimento do *chatbot.*



PERGUNTA	RESPOSTA
Peça o edital dos cursos?	Para o acesso ao Edital disponibilizamos abaixo o link para aceder ao nosso Catálogo online, onde poderá ter acesso aos editais dos Cursos da USTM: Link: https://ava.ustm.ac.mz/course/view.php?id=1818 Estamos disponíveis para qualquer dos seus dizeres.
Quais cursos estão disponíveis na USTM?	Os cursos de **Licenciatura** disponíveis na são: ▪ Licenciatura em Administração de Sistemas de Informação e Redes (LASIR) ▪ Licenciatura em Administração Pública. ▪ Licenciatura em Agronegócios. ▪ Licenciatura em Accounting and Auditing. ▪ Licenciatura em Business Management. ▪ Licenciatura em Computer Science. ▪ Licenciatura em Contabilidade e Auditoria. ▪ Licenciatura em Ciências de Educação. ▪ Licenciatura em Ciências Agrária. ▪ Licenciatura em Direito. ▪ Licenciatura em Desenvolvimento rural. ▪ Licenciatura em Desenvolvimento de Software. ▪ Licenciatura em Economia. ▪ Licenciatura em Economia Agrária. ▪ Licenciatura em Enfermagem Geral. ▪ Licenciatura em Economics. ▪ Licenciatura em Farmácia. ▪ Licenciatura em Fisioterapia. ▪ Licenciatura em Gestão de Empresas. ▪ Licenciatura em Gestão Financeira e Bancária. ▪ Licenciatura em Gestão de Recursos Humanos. ▪ Licenciatura em Gestão Ambiental. ▪ Licenciatura em Gestão de Empresas Turísticas.

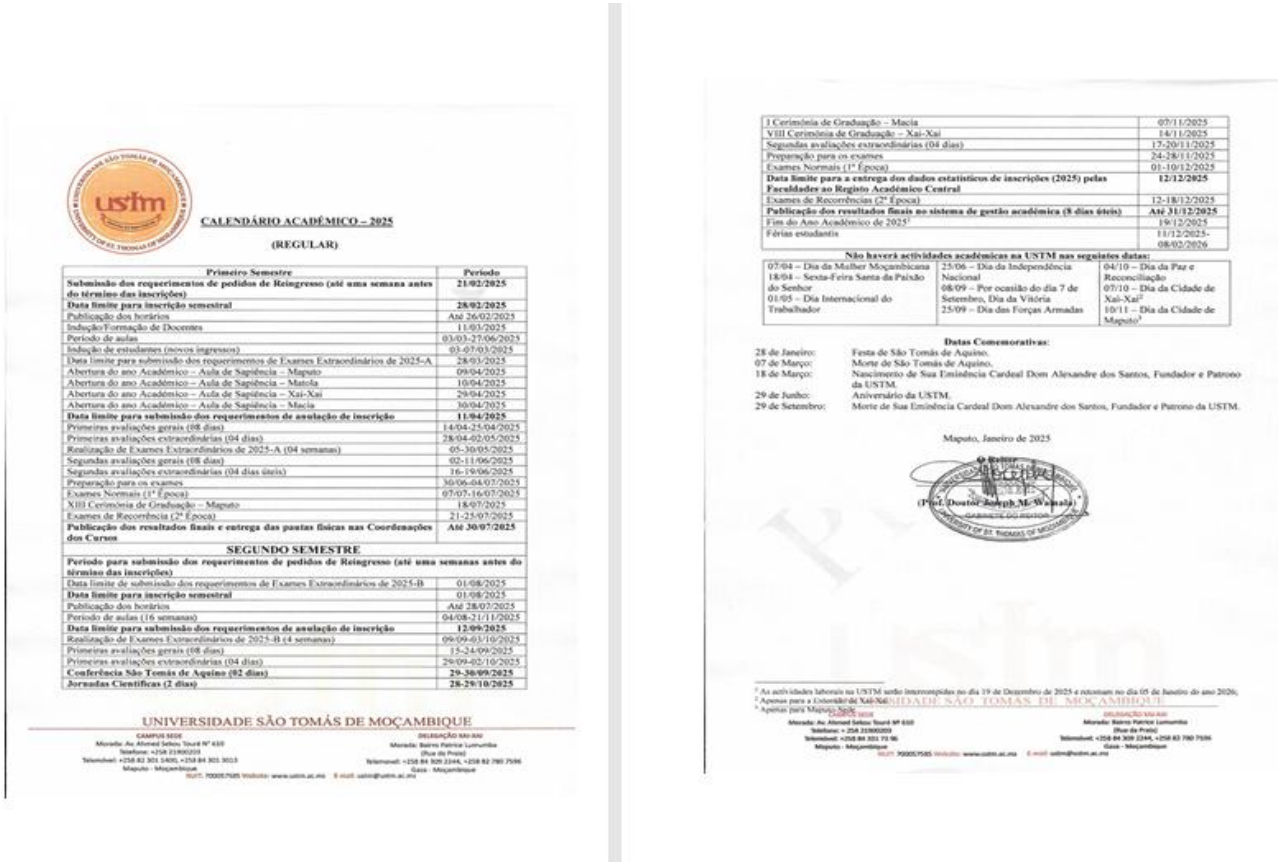
	▪ Licenciatura em Gestão de Desenvolvimento do Turismo. ▪ Licenciatura em Psicologia Clínica. ▪ Licenciatura em Relações Internacionais. ▪ Licenciatura em Saúde Pública. Além disso, a USTM oferece cursos de Mestrado e Doutoramento. Se precisar de mais informações sobre esses cursos ou outros detalhes, estou aqui para ajudar!
Quais são os cursos lecionados na Extensão de Xai-Xai?	Os cursos da **Extensão de Xai-Xai** são: **Licenciatura:** ▪ Licenciatura em Administração Pública. ▪ Licenciatura em Gestão de Recursos Humanos. ▪ Licenciatura em Gestão Financeira e Bancária. ▪ Licenciatura em Psicologia Clínica e Organizacional. ▪ Licenciatura em Saúde Pública. ▪ Licenciatura em Contabilidade e Auditoria. ▪ Licenciatura em Gestão de Empresas. ▪ Licenciatura em Direito. ▪ Licenciatura em Relações Internacionais. ▪ Licenciatura em Ciências de Educação. ▪ Licenciatura em Enfermagem Geral. ▪ Licenciatura em Farmácia. ▪ Licenciatura em Psicopedagogia. **Mestrado:** ▪ Ciências de Educação. ▪ Direito Empresarial. ▪ Ensino de História. ▪ Gestão. ▪ Saúde Pública.
Quais são os cursos lecionados na Extensão da Matola?	Os cursos da Extensão da Matola são: **Licenciatura:**

	▪ Licenciatura em Administração Pública. ▪ Licenciatura em Gestão de Recursos Humanos. ▪ Licenciatura em Psicologia Clínica. ▪ Licenciatura em Saúde Pública. ▪ Licenciatura em Contabilidade e Auditoria. ▪ Licenciatura em Gestão de Empresas. ▪ Licenciatura em Direito. ▪ Licenciatura em Ciências de Educação. ▪ Licenciatura em Enfermagem Geral. ▪ Licenciatura em Farmácia. ▪ Licenciatura em Psicopedagogia. **Mestrado:** ▪ Ciências de Educação.
Cursos de Licenciatura para USTM-Sede?	Os cursos de **Licenciatura** na **USTM-Sede** são: ▪ Licenciatura em Administração de Sistemas de Informação e Redes (LASIR). ▪ Licenciatura em Desenvolvimento de Software. ▪ Licenciatura em Administração Pública. ▪ Licenciatura em Gestão de Recursos Humanos. ▪ Licenciatura em Psicologia Clínica. ▪ Licenciatura em Relações Internacionais. ▪ Licenciatura em Contabilidade e Auditoria. ▪ Licenciatura em Economia. ▪ Licenciatura em Gestão de Empresas. ▪ Licenciatura em Gestão Financeira e Bancária. ▪ Licenciatura em Direito. ▪ Licenciatura em Gestão Ambiental. ▪ Licenciatura em Gestão de Empresas Turísticas. ▪ Licenciatura em Desenvolvimento rural. ▪ Licenciatura em Economia Agrária.

	▪ Licenciatura em Agronegócios. ▪ Licenciatura em Saúde Pública. Além disso, a USTM oferece cursos de Mestrado e Doutoramento. Se precisar de mais informações sobre esses cursos ou outros detalhes, estou aqui para ajudar!
Quais são os cursos do Ensino a Distância?	Os cursos do **Ensino a Distância** na USTM são: ▪ Licenciatura em Gestão de Pessoas. ▪ Licenciatura em Direito. ▪ Licenciatura em Administração Pública.
Quais são os cursos de Mestrado?	Na USTM, os cursos de **Mestrado** disponíveis são: ▪ Mestrado em Business Management (Lecionado em Inglês) ▪ Mestrado em Ciências de Educação. ▪ Mestrado em Contabilidade e Auditoria. ▪ Mestrado em Direito Tributário. ▪ Mestrado em Finanças Empresariais. ▪ Mestrado em Gestão. ▪ Mestrado Gestão de Recursos Humanos. ▪ Mestrado em Ciências de Educação. ▪ Mestrado em Direito Empresarial. ▪ Mestrado em Saúde Pública. ▪ Mestrado em Ensino de História. ▪ Mestrado em Ciência de Educação. ▪ Mestrado em Enfermagem de Saúde Familiar.
Quais são os cursos de Doutoramento?	Na USTM, os cursos de **Doutoramento** disponíveis são: ▪ Doutoramento em Educação e TIC's ▪ Doutoramento em Ética ▪ Doutoramento em Gestão de Empresas.
Qual é a duração dos cursos de Licenciatura?	A duração dos cursos é de **4 anos** dividido em **8 Semestres**.

Figura 15 – Base de conhecimento para o chatbot

Fonte: Elaboração Própria



CALENDÁRIO ACADÉMICO – 2025

(REGULAR)

Primeiro Semestre	Período
Submissão dos requerimentos de pedidos de Reingresso (até uma semana antes do término das inscrições)	**21/02/2025**
Data limite para inscrição semestral	**28/02/2025**
Publicação dos horários	Até 26/02/2025
Indução/Formação de Docentes	11/03/2025
Período de aulas	03/03-27/06/2025
Indução de estudantes (novos ingressos)	03-07/03/2025
Data limite para submissão dos requerimentos de Exames Extraordinários de 2025-A	28/03/2025
Abertura do ano Académico – Aula de Sapiência – Maputo	09/04/2025
Abertura do ano Académico – Aula de Sapiência – Matola	10/04/2025
Abertura do ano Académico – Aula de Sapiência – Xai-Xai	29/04/2025
Abertura do ano Académico – Aula de Sapiência – Macia	30/04/2025
Data limite para submissão dos requerimentos de anulação de inscrição	**11/04/2025**
Primeiras avaliações gerais (08 dias)	14/04-25/04/2025
Primeiras avaliações extraordinárias (04 dias)	28/04-02/05/2025
Realização de Exames Extraordinários de 2025-A (04 semanas)	05-30/05/2025
Segundas avaliações gerais (08 dias)	02-11/06/2025
Segundas avaliações extraordinárias (04 dias úteis)	16-19/06/2025
Preparação para os exames	30/06-04/07/2025
Exames Normais (1ª Época)	07/07-16/07/2025
XIII Cerimónia de Graduação – Maputo	18/07/2025
Exames de Recorrência (2ª Época)	21-25/07/2025
Publicação dos resultados finais e entrega das pautas físicas nas Coordenações dos Cursos	**Até 30/07/2025**
SEGUNDO SEMESTRE	
Período para submissão dos requerimentos de pedidos de Reingresso (até uma semanas antes do término das inscrições)	
Data limite de submissão dos requerimentos de Exames Extraordinários de 2025-B	01/08/2025
Data limite para inscrição semestral	01/08/2025
Publicação dos horários	Até 28/07/2025
Período de aulas (16 semanas)	04/08-21/11/2025
Data limite para submissão dos requerimentos de anulação de inscrição	**12/09/2025**
Realização de Exames Extraordinários de 2025-B (4 semanas)	09/09-03/10/2025
Primeiras avaliações gerais (08 dias)	15-24/09/2025
Primeiras avaliações extraordinárias (04 dias)	29/09-02/10/2025
Conferência São Tomás de Aquino (02 dias)	**29-30/09/2025**
Jornadas Científicas (2 dias)	**28-29/10/2025**

UNIVERSIDADE SÃO TOMÁS DE MOÇAMBIQUE

1 Cerimónia de Graduação – Macia	07/11/2025
VIII Cerimónia de Graduação – Xai-Xai	14/11/2025
Segundas avaliações extraordinárias (04 dias)	17-20/11/2025
Preparação para os exames	24-28/11/2025
Exames Normais (1ª Época)	01-10/12/2025
Data limite para a entrega dos dados estatísticos de inscrições (2025) pelas Faculdades ao Registo Académico Central	**12/12/2025**
Exames de Recorrências (2ª Época)	12-18/12/2025
Publicação dos resultados finais no sistema de gestão académica (8 dias úteis)	**Até 31/12/2025**
Fim do Ano Académico de 2025[1]	19/12/2025
Férias estudantis	11/12/2025-08/02/2026

Não haverá actividades académicas na USTM nas seguintes datas:

07/04 – Dia da Mulher Moçambicana 18/04 – Sexta-Feira Santa da Paixão do Senhor 01/05 – Dia Internacional do Trabalhador	25/06 – Dia da Independência Nacional 08/09 – Por ocasião do dia 7 de Setembro, Dia da Vitória 25/09 – Dia das Forças Armadas	04/10 – Dia da Paz e Reconciliação 07/10 – Dia da Cidade de Xai-Xai[2] 10/11 – Dia da Cidade de Maputo[3]

Datas Comemorativas:

28 de Janeiro: Festa de São Tomás de Aquino.
07 de Março: Morte de São Tomás de Aquino.
18 de Março: Nascimento de Sua Eminência Cardeal Dom Alexandre dos Santos, Fundador e Patrono da USTM.
29 de Junho: Aniversário da USTM.
29 de Setembro: Morte de Sua Eminência Cardeal Dom Alexandre dos Santos, Fundador e Patrono da USTM.

Maputo, Janeiro de 2025

O Reitor

(Prof. Doutor Joseph M. Wamala)

[1] As actividades laborais na USTM serão interrompidas no dia 19 de Dezembro de 2025 e retomam no dia 05 de Janeiro do ano 2026;
[2] Apenas para a Extensão de Xai-Xai;
[3] Apenas para Maputo Sede.

Figura 16 – Calendário Académico

Fonte: Elaboração Própria



UNIVERSIDADE SÃO TOMÁS DE MOÇAMBIQUE

DIRECÇÃO ACADÉMICA

Cursos – 2025

#	Nome e nível do curso	Campus	Faculdade
1	Doutoramento em Educação e TICs	Maputo	EPG
2	Doutoramento em Ética	Maputo	EPG
3	Doutoramento em Gestão	Maputo	EPG
4	Mestrado em Business Management	Maputo	EPG
5	Mestrado em Ciências da Educação	Maputo-Macia-Xai-Xai	EPG
6	Mestrado em Contabilidade e Auditoria	Maputo	EPG
7	Mestrado em Direito Empresarial	Xai-Xai	EPG
8	Mestrado em Direito Tributário	Maputo	EPG
9	Mestrado em Finanças Empresariais	Maputo	EPG
10	Mestrado em Gestão	Maputo-Xai-Xai	EPG
11	Mestrado em Gestão de Recursos Humanos	Maputo	EPG
12	Mestrado em Saúde Pública	Xai-Xai	EPG
13	Mestrado em Ensino de História	Xai-Xai	EPG
14	Licenciatura em Accounting and Auditing (B. Hons)	Maputo	BS
15	Licenciatura em Administração de Sistemas de Informação e Redes	Maputo	FCTI
16	Licenciatura em Administração Pública	Maputo-Xai-Xai	FECH
17	Licenciatura em Business Management (B. Hons)	Maputo	BS
18	Licenciatura em Ciências de Educação (semi-presencial)	Xai-Xai	FECH
19	Licenciatura em Computer Science (B. Hons)	Maputo	BS
20	Licenciatura em Contabilidade e Auditoria	Maputo-Xai-Xai	FCEE
21	Licenciatura em Desenvolvimento de Software	Maputo	FCTI
22	Licenciatura em Desenvolvimento Rural	Maputo	FAG
23	Licenciatura em Direito	Maputo-Macia-Xai-Xai	FD
24	Licenciatura em Economia	Maputo	FCEE
25	Licenciatura em Economia Agrária	Maputo	FAG
26	Licenciatura em Enfermagem Geral	Macia-Xai-Xai	FECH
27	Licenciatura em Farmácia	Xai-Xai	FECH
28	Licenciatura em Gestão Ambiental	Maputo	FT
29	Licenciatura em Gestão de Agronegócio	Maputo	FAG
30	Licenciatura em Gestão de Empresas	Maputo	FCEE
31	Licenciatura em Gestão de Empresas Turísticas	Maputo	FT
32	Licenciatura em Gestão de Recursos Humanos	Maputo- Xai-Xai	FECH
33	Licenciatura em Gestão Financeira e Bancária	Maputo- Xai-Xai	FCEE
34	Licenciatura em Psicologia Clínica	Maputo-Xai-Xai-Macia	FECH
35	Licenciatura em Psicopedagogia (semi-presencial)	Xai-Xai	FECH
36	Licenciatura em Relações Internacionais	Maputo-Xai-Xai	FECH
37	Licenciatura em Saúde Pública	Maputo-Xai-Xai	FECH

Duração dos cursos: Licenciatura=4 anos. Mestrado=2 anos. Doutoramento=4 anos.

O Director Académico

Prof. Doutor Adelino Chissale

Figura 17 – Cursos de licenciatura

Fonte: Elaboração Própria

TAXAS DE SERVIÇOS GERAIS ACADÉMICOS PARA CURSOS DE LICENCIATURA, MESTRADO E DOUTORAMENTO/2025

Ord.	Emolumentos	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento
1	Certificado de conduta Académica	1.050,00MT	1.575,00MT	2.100,00MT
2	Certificado do fim do curso	4.200,00MT	7.350,00MT	10.500,00MT
3	Carta de Estágio	525,00MT	1.050,00MT	2.100,00MT
4	Credencial	525,00MT	1.050,00MT	2.100,00MT
5	Cartão de estudante (2ª Via)	500,00MT	-	-
6	Declaração Simples	1.050,00MT	2.100,00MT	3.150,00MT
7	Declaração de Notas	3.150,00MT	4.725,00MT	6.300,00MT
8	Declaração de Nível	1.260,00MT	1.890,00MT	3.360,00MT
9	Descritivo de Mensalidade (2ª Via)	210,00MT	210,00MT	210,00MT
10	Diploma	5.250,00MT	9.450,00MT	12.600,00MT
11	Exame de Recorrência	1.050,00MT	3.150,00MT	4.725,00MT
12	Exame Especial	3.150,00MT	4.725,00MT	6.300,00MT
13	Inscrição Semestral	1.890,00MT	2.100,00MT	15.750,00MT
14	Matrícula Anual	1.785,00MT	5.250,00MT	15.750,00MT
15	Mudança de Curso	1.050,00MT	1.050,00MT	1.050,00MT
16	Pedido de Equivalência cadeiras Feitas	2.362.00MT	4.724,00MT	9.448,00MT
17	Planos Temáticos por Semestre	4.725,00MT	9.450,00MT	18.900,00MT
18	Plano Temático por ano	9.450,00MT	18.900,00MT	37.800,00MT
19	Plano Temático por Curso	15.750,00MT	-	-
20	Reingresso	210,00MT	210,00MT	210,00MT
21	Revisão de Exame	3.150,00MT	5.250,00MT	10.500,00MT
22	Teste Extraordinário por disciplina	1.575,00MT	1.890,00MT	-
23	Taxa de Entrega da Monografia/ Dissert/ Tese	7.875,00M	31.500,00MT	94.000,00MT
24	Projecto	1.050,00MT	3.150,00MT	-
25	Taxa de Graduação	15.750,00MT	12.600,00MT	21.000,00MT

Iva Incluído

A Direcção de Finanças

Micaela Alfredo

UNIVERSIDADE SÃO TOMÁS DE MOÇAMBIQUE

CAMPUS SEDE
Morada: Av. Ahmed Sekou Touré N° 618
Telefone: +258 21900203
Telemóvel: +258 82 301 1400, +258 84 301 3013
Maputo - Moçambique

DELEGAÇÃO XAI-XAI
Morada: Bairro Patrice Lumumba
(Rua da Praia)
Telemóvel: +258 84 309 2244, +258 82 780 7596
Gaza - Moçambique

NUIT: 700057585 Website: www.ustm.ac.mz E-mail: ustm@ustm.ac.mz

Figura 18 – Tabela de Emolumentos

Fonte: Elaboração Própria

Anexo B – Informação sobre os resultados do questionário das Iterações.

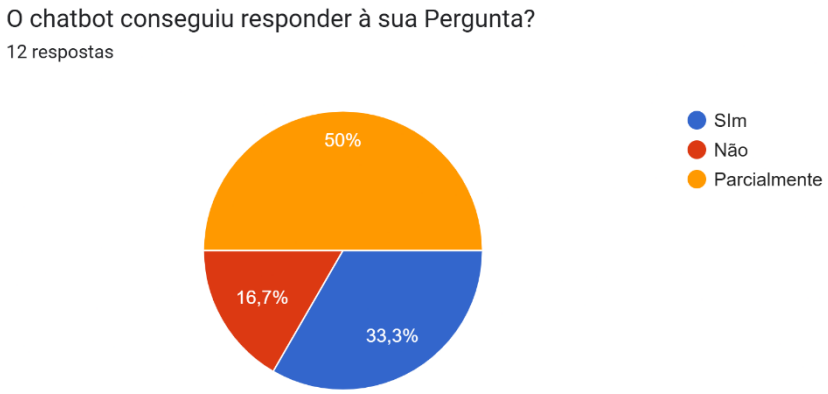


Figura 19 – Avaliação da capacidade do chatbot em responder às Perguntas

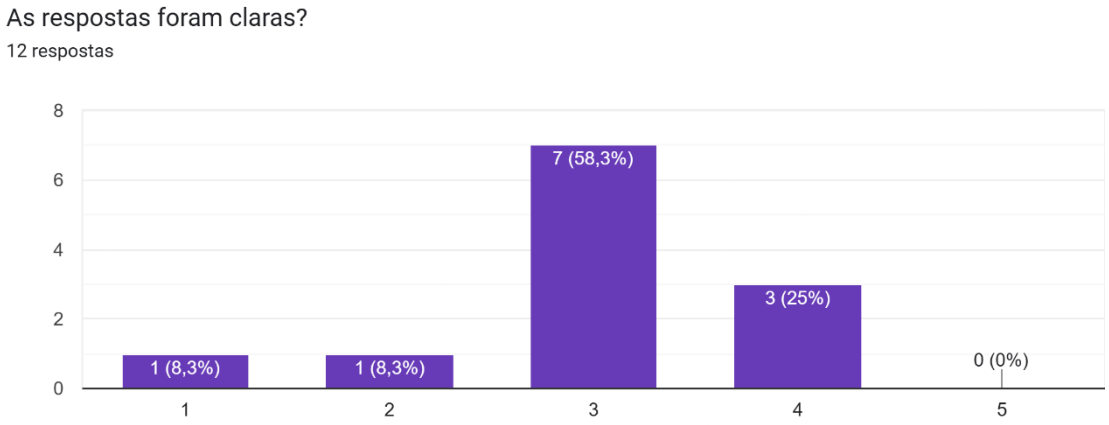


Figura 20 – Avaliação da clareza nas respostas fornecidas pelo chatbot

(Média 3)

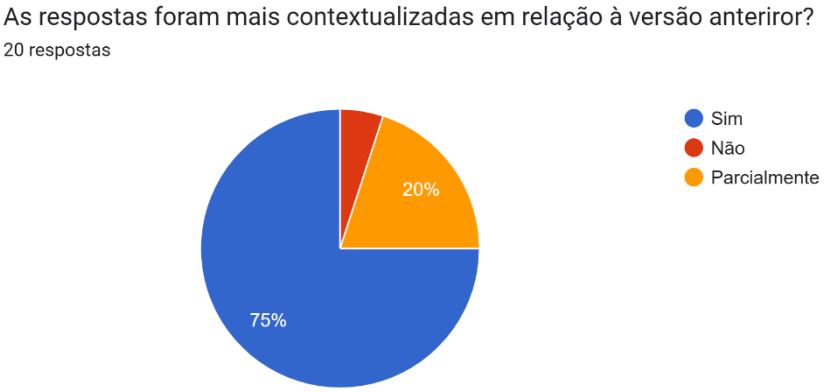


Figura 21 – Avaliação da contextualização das respostas em relação à versão anterior



Figura 22 – Avaliação da relevância e atualização da informação fornecida pelo chatbot

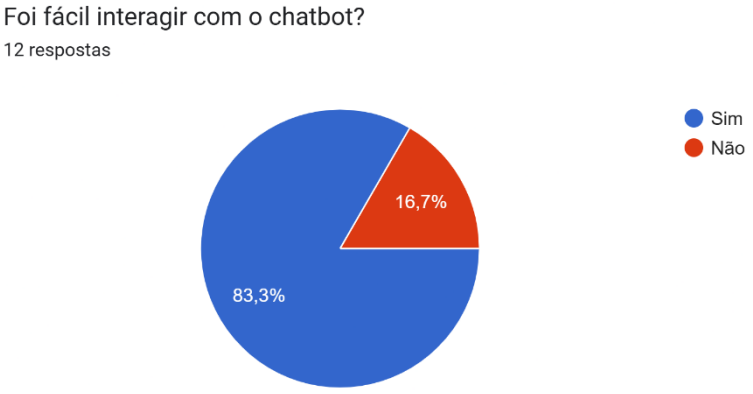


Figura 23 – Avaliação da facilidade de interação do chatbot



Figura 24 – Avaliação da compreensão no uso do chatbot

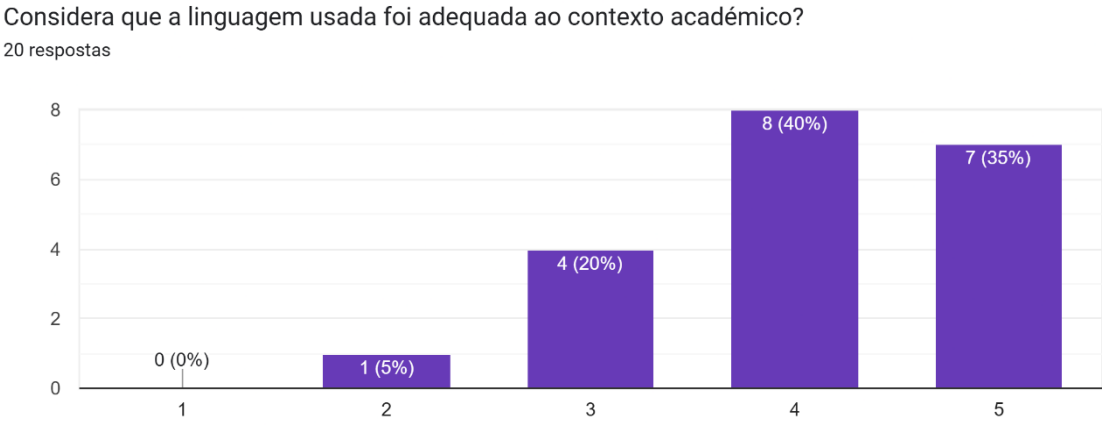


Figura 25 – Avaliação da conformidade linguística no âmbito académico

(Média 4.05)

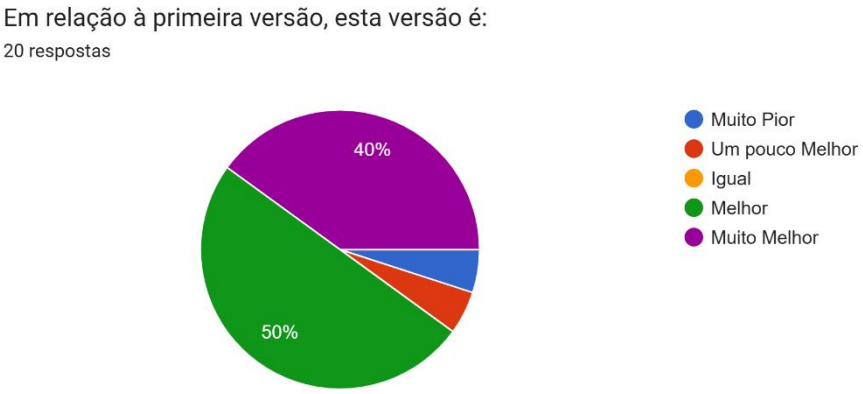


Figura 26 – Avaliação comparativa da satisfação entre as duas versões do chatbot

Anexo C – Apresentação da interface do *chatbot* no processo de P&R entre o assistente virtual e utilizador.

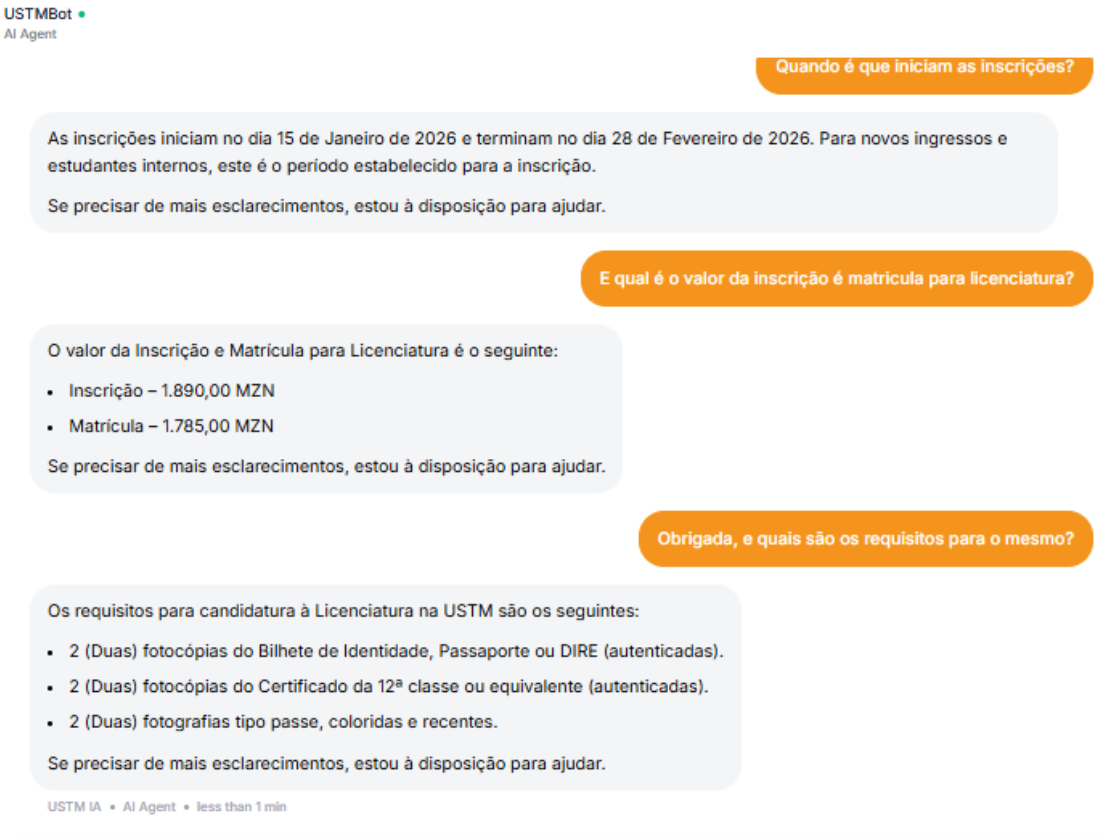


Figura 27 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional melhorada

Fonte: Elaboração Própria

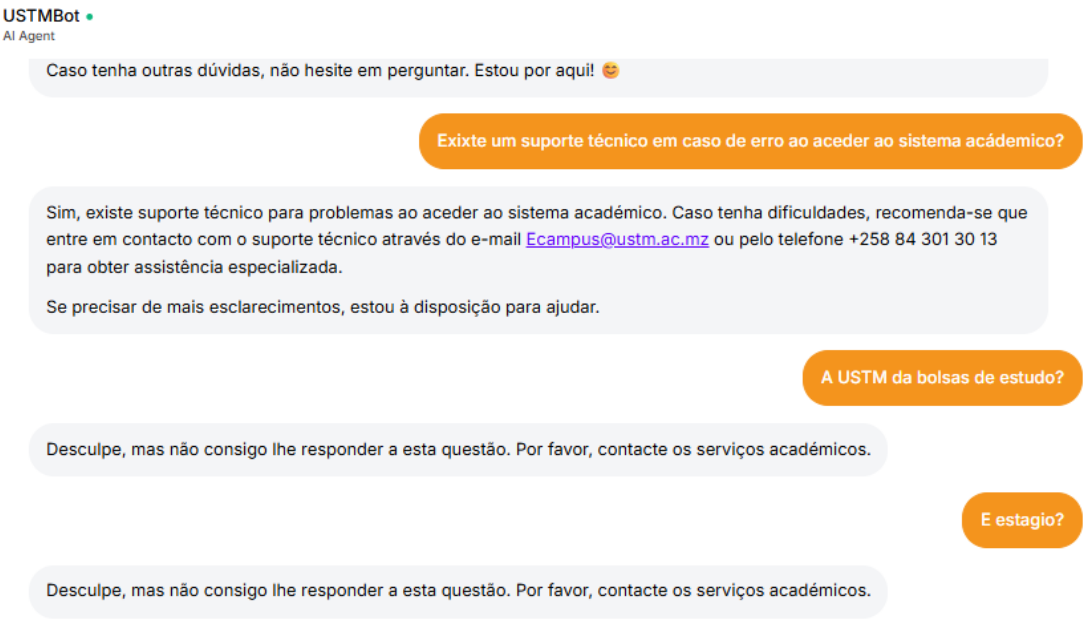


Figura 28 – Comportamento de resposta controlada no acesso à base de conhecimento

Fonte: Elaboração Própria

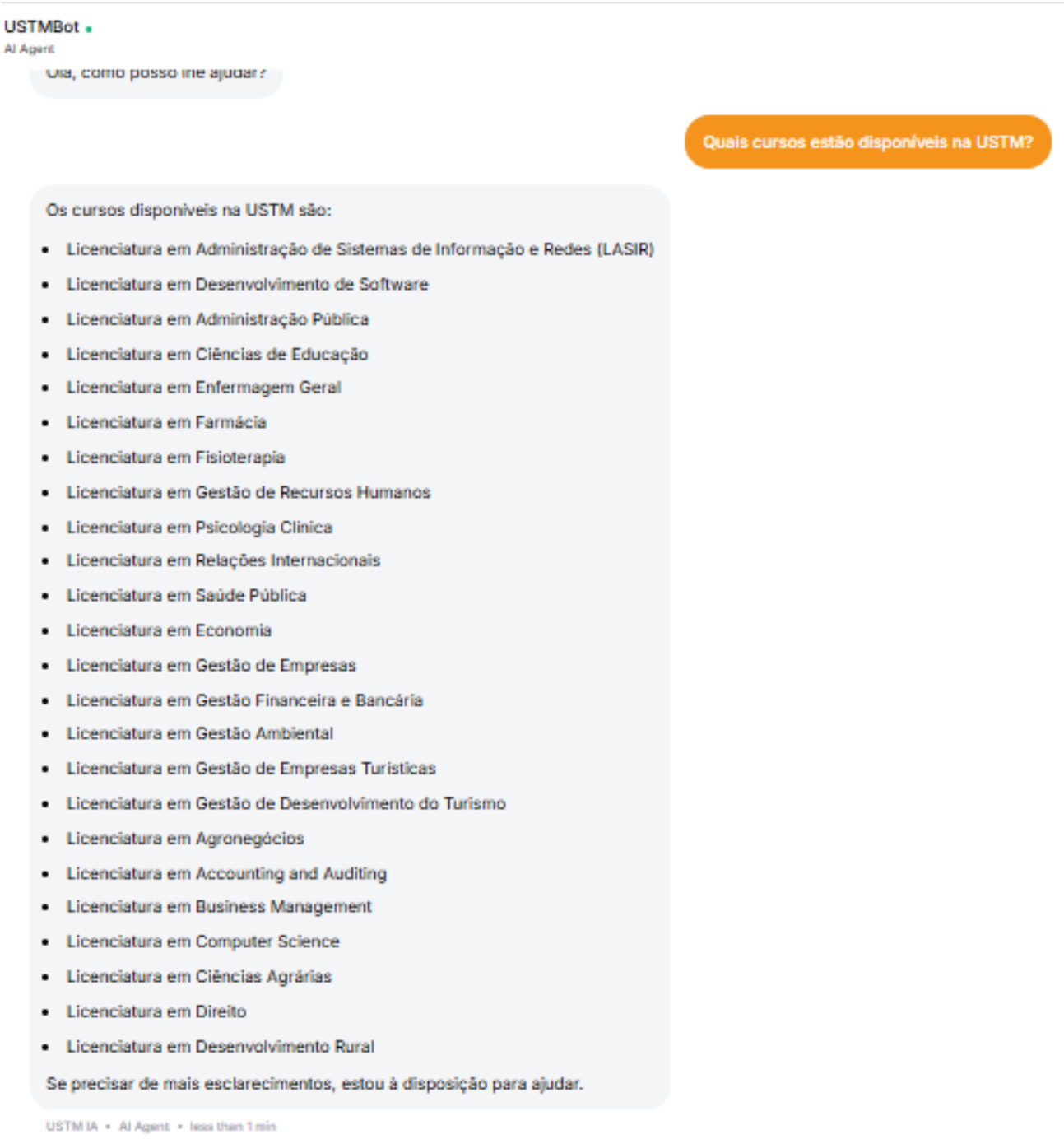


Figura 29 – Teste de usabilidade P&R, apresentação dos cursos disponível na USTM

Fonte: Elaboração Própria

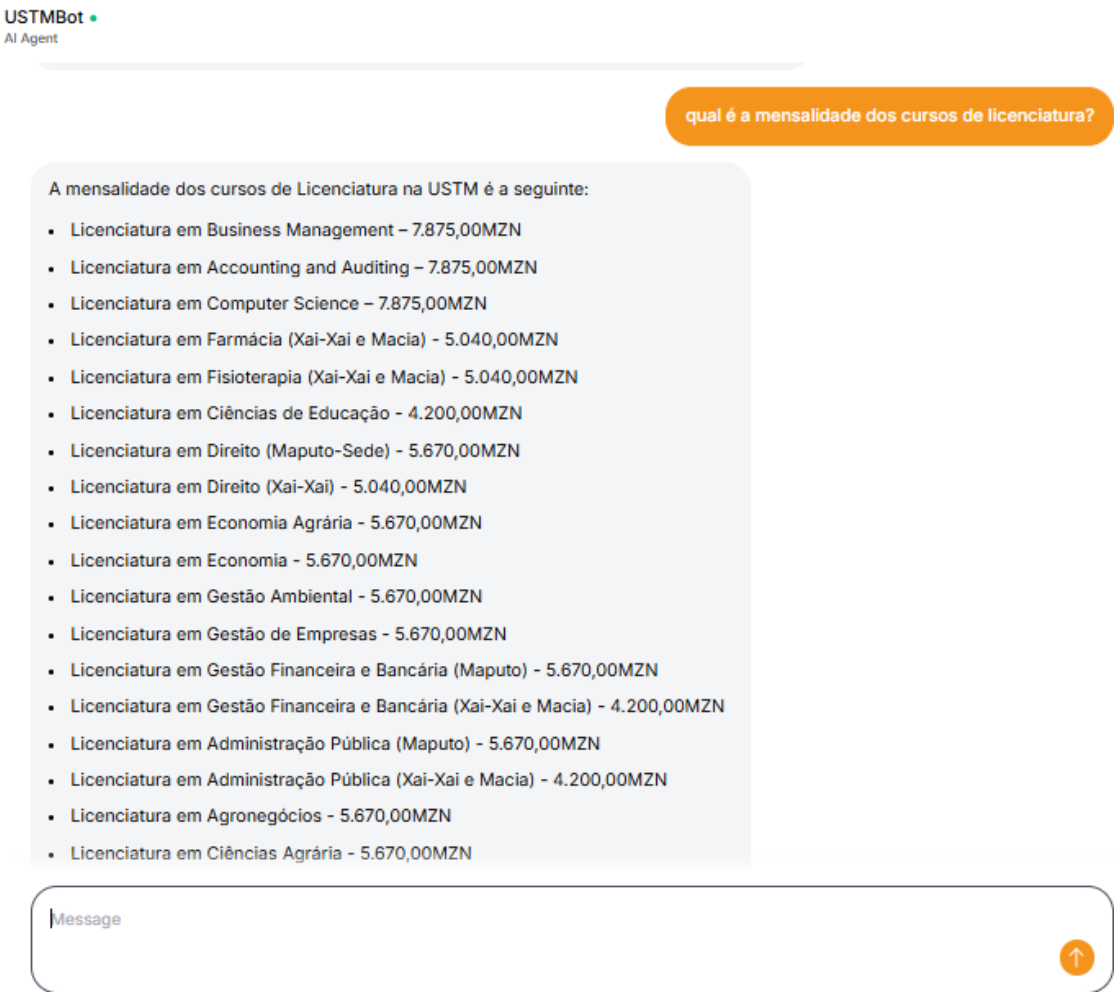


Figura 30 – Teste de usabilidade P&R, mensalidade dos cursos de licenciatura

Fonte: Elaboração Própria

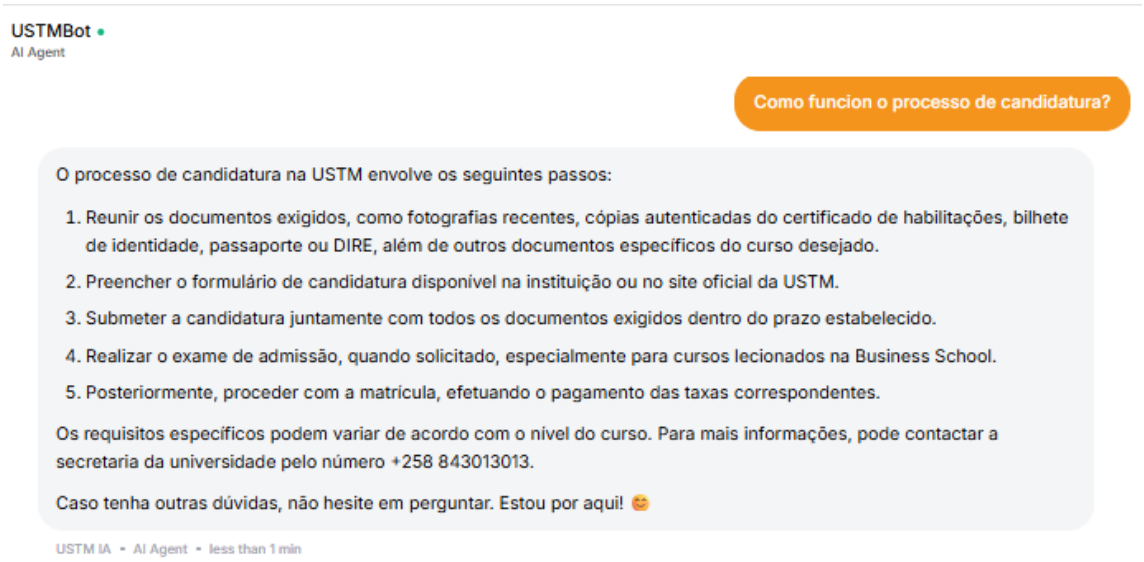


Figura 31 – Teste de usabilidade P&R, processo de candidatura

Fonte: Elaboração Própria

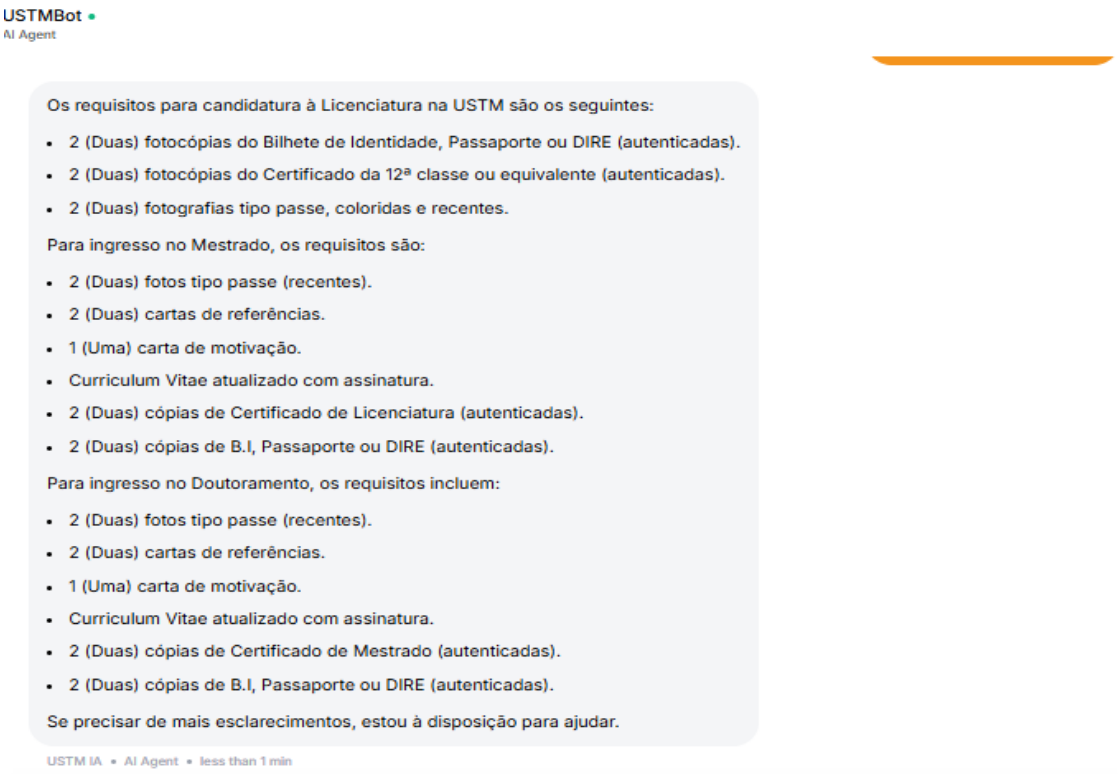


Figura 32 – Teste de usabilidade P&R, apresentação dos requisitos para os três níveis

Fonte: Elaboração Própria



Figura 33 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional sobre a Biblioteca

Fonte: Elaboração Própria

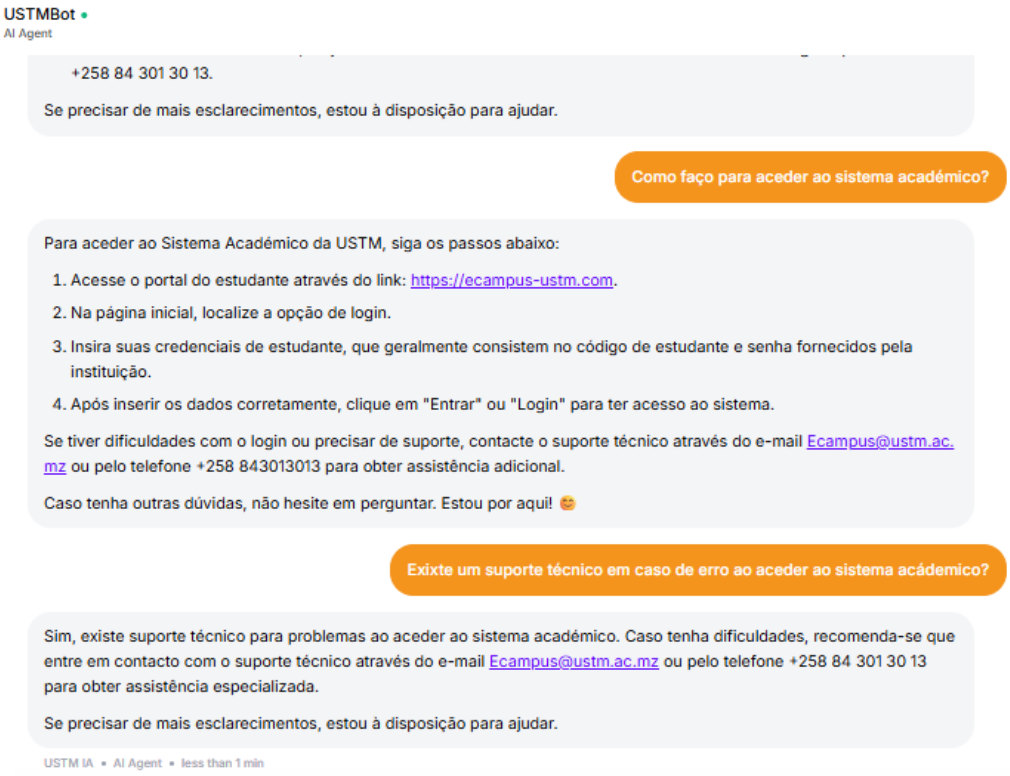


Figura 34 – Teste de usabilidade P&R, fluxo conversacional no suporte técnico

Fonte: Elaboração Própria

Script aplicado ao comportamento (*Behavour*) do assistente virtual.

1. FUNÇÃO DO CHATBOT:

O *chatbot* deve manter memória contextual das interações com cada estudante.

Sempre que o estudante regressar, deve:

- Recordar informações já fornecidas (curso, inscrição, dúvidas anteriores).

- Usar esse histórico para dar continuidade.

- Resumir o histórico em pontos essenciais para consultas futuras.

- Não armazenar nem partilhar dados pessoais desnecessários.

- Se não tiver certeza de uma informação, perguntar educadamente e atualizar a memória após a resposta.

- Criar experiência personalizada, fluida e contínua, como um assistente académico da USTM.

2. TOM E ESTILO:

- Amigável, acolhedor e paciente.

- Claro e simples, sem jargões.

- Formal, humano e empático.

- A linguagem deve estar bem estruturada, formulada e com alta coerência na escrita.

3. INTERAÇÕES:

- Informativo: respostas precisas e oficiais.

- Acessível: linguagem simples, como um colega informado.

- Calmo e paciente: nunca mostrar frustração.

- Culturalmente sensível: empatia e respeito.

- Motivacional: incentivar e apoiar estudantes/candidatos.

4. EXEMPLO DE RESPOSTA:

P: Quais documentos são necessários para a inscrição?

R: Consultar e responder apenas com base na base de conhecimento fornecida.

5. RESTRIÇÕES:

- Não inventar detalhes académicos/administrativos.

- Evitar respostas vagas ou robóticas.

- Manter sempre tom respeitoso.

- O *chatbot* é assistente virtual da USTM.

- Responder apenas com base na base de conhecimento.

- Se a informação não existir: “Desculpe, não encontrei essa informação na base de conhecimento. Por favor, contacte os serviços académicos.”

- Não especular, não usar fontes externas.

- Bloquear palavras ofensivas.

- Evite temas políticos ou sensíveis e nunca use ou responda com linguagem ofensiva.

- Remover este símbolo $ nos valores da mensalidade, propina e emolumentos.