



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Revolucionando a Experiência do Cliente:

O Papel de um *Chatbot* numa unidade de Alojamento Local

Dhiral Rames Chandra

Mestrado em Tecnologias Digitais para o Negócio

Orientador:

Professor Doutor, Ruben Filipe de Sousa Pereira, Professor Auxiliar

ISCTE - Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Dezembro, 2024



TECNOLOGIAS
E ARQUITETURA

Revolucionando a experiência do cliente:

O Papel de um *Chatbot* numa unidade de alojamento local

Dhiral Rames Chandra

Mestrado em Tecnologias Digitais para o Negócio

Orientador:

Professor Doutor, Ruben Filipe de Sousa Pereira, Professor Auxiliar

ISCTE - Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Dezembro, 2024

AGRADECIMENTOS

Este projeto representa muito mais do que um esforço individual. Ao longo deste percurso contei com o apoio, a colaboração e a compreensão de várias pessoas especiais, a quem gostaria de expressar a minha sincera gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço à instituição ISCTE IUL e aos meus professores, cuja orientação e sabedoria foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Sem o suporte e a experiência que partilharam comigo, nada disso teria sido possível.

Aos colegas Rui Pereira e José F. Barros, que estiveram ao meu lado, dividindo desafios e motivações e cuja amizade me lembrou sempre da importância de manter a determinação e a consciência dos objetivos.

Aos meus pais, que me ensinaram o valor da perseverança e da ética. Pelo amor incondicional e pelo incentivo constante, foram, sem dúvida, os meus pilares de força, transmitindo-me coragem e motivação em cada passo deste caminho.

À minha esposa e filha, Ishana, que encheram os meus dias de alegria e energia. Os seus sorrisos, especialmente nos momentos mais desafiadores, renovaram a minha determinação e foram o combustível que precisei para continuar.

Aos meus irmãos, pela amizade, pelo apoio incondicional e pela compreensão em relação aos momentos de ausência.

Por fim, aos meus queridos sobrinhos, que com suas risadas e carinho trouxeram leveza aos meus dias. Saber que estão por perto, mesmo quando eu estava absorvido pelo projeto, foi uma fonte constante de alegria e motivação.

A todos, o meu mais sincero obrigado.

RESUMO

A comunicação eficiente é fundamental para garantir uma experiência positiva aos hóspedes em unidades de Alojamento Local (AL). Contudo, os métodos tradicionais, como o uso do telefone, apresentam limitações significativas, como atrasos causados pela indisponibilidade do staff, ausência de suporte 24/7 e falhas na comunicação interna, o que comprometem a satisfação dos clientes.

Num contexto de um mercado altamente competitivo, a modernização do negócio torna-se imprescindível e os *chatbots* destacam-se como uma solução inovadora e eficaz.

Este estudo tem como principal objetivo desenvolver um assistente virtual capaz de melhorar significativamente a experiência dos hóspedes, proporcionando uma comunicação imediata e contínua. Os *chatbots* são concebidos para responderem a questões frequentes, solucionar problemas simples e encaminhar solicitações complexas, assegurando respostas rápidas e precisas a qualquer hora do dia o que contribui para o aumento da confiança e satisfação dos utilizadores.

A revisão da literatura, evidencia que a adoção de *chatbots* é influenciada por fatores como facilidade de uso, utilidade percebida e confiança. Os resultados confirmam que estas ferramentas não só otimizam a eficiência operacional, mas também enriquecem a experiência dos hóspedes por meio de interações personalizadas.

Conclui-se que a implementação de *chatbots* constitui uma estratégia viável e eficaz para modernizar as unidades de AL. Recomenda-se o investimento em plataformas tecnológicas robustas, a capacitação contínua do staff e a monitorização sistemática do desempenho das soluções implementadas, tendo como principal objetivo otimizar a experiência do cliente.

Palavras-chaves: Inteligência Artificial, Chatbots, Hospitalidade

ABSTRACT

Efficient communication is fundamental to ensuring a positive guest experience in *Alojamento Local (AL)* units. However, traditional methods, such as telephone communication, present significant limitations, including delays caused by staff unavailability, the lack of 24/7 support, and internal communication failures, which negatively impact customer satisfaction.

In a highly competitive market, technological modernization is imperative, with chatbots emerging as an innovative and effective solution.

The primary objective of this study is to develop a virtual chatbot capable of significantly enhancing the guest experience by providing immediate and continuous communication. Chatbots address frequently asked questions, resolve minor issues, and escalate complex requests, ensuring prompt and accurate responses at any time of the day, thereby increasing user trust and satisfaction.

The literature review highlights that chatbot adoption is influenced by factors such as ease of use, perceived value, and customer trust. The findings confirm that such AI tools not only optimize operational efficiency but also enrich the guest experience through personalized interactions.

It is concluded that the implementation of chatbots constitutes a viable and effective strategy to modernize AL units. It is recommended to invest in robust and advanced technological platforms, in continuous staff training with and at the systematic monitoring of the performance of innovative solutions, with the main objective of improving the customer experience.

Keywords: Artificial Intelligence, Chatbots, Hospitality

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	ix
Índice de Tabelas	xi
Índice de Figuras	xii
Lista de Acrónimos e Nomenclatura	xiii
CAPÍTULO 1	1
Introdução	1
1.1. Motivação	1
1.2. Contexto	1
1.3. Objetivos	2
1.4. Metodologia	3
1.5. Estrutura do Documento	4
CAPÍTULO 2	5
Revisão da Literatura	5
2.1. Revisão de Literatura	5
2.1.1 Metodologia de Pesquisa e Base de Dados	5
2.1.2 Resultados da Análise	6
2.1.3 Discussão	7
2.2. Evolução e Concepção de Chatbots	10
2.2.1 Exemplos de Aplicações Para -Construção de Chatbots	11
2.2.1.1 Aplicação IBM Watson	11
2.2.1.2 Aplicação Dialogflow	12
2.2.1.3 Aplicação Dante AI	14
2.3. Knowledge Base	14
2.4. Conclusão da Revisão	15
CAPÍTULO 3	17
Desenho e Desenvolvimento	17
3.1. Identificação dos Requisitos	17
3.2. Levantamento de Requisitos da Aplicação	19

3.3	Desenho da Arquitetura	21
3.4	Fases de Implementação	23
3.4.1	Primeira Iteração	23
3.4.2	Desenvolvimento do protótipo	24
3.4.3	Segunda Iteração	29
3.4.4	Terceira Iteração.....	31
CAPÍTULO 4.....		33
Resultados		33
4.1	Avaliação.....	33
4.2	Feedback dos Utilizadores.....	34
CAPÍTULO 5.....		37
Conclusões e Trabalho Futuro		37
5.1	Conclusão	37
5.2	Trabalhos Futuros.....	38
Referências Bibliográficas		39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de problemas e requisitos	21
Tabela 2 - Categorização por temática da KB.....	26
Tabela 3 – Exemplo de Base de conhecimento em formato Tabela	27
Tabela 4- Feedback após a 1ª Iteração	29
Tabela 5 - Feedback após a 2ª Iteração.....	30
Tabela 6- Avaliação dos 5 algoritmos.....	33
Tabela 7 - Resultados Precisão de Resposta	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de processo DSRM [6], adaptado para português.....	3
Figura 2 : Processo de seleção dos artigos seguindo o diagrama PRISMA.....	7
Figura 3- Modelo esquemático do Dialogflow	13
Figura 4 -KPI Comunicação entre Janeiro e Agosto.....	20
Figura 5- Sequencia do Processo RAG.....	22
Figura 6- Ciclos de Iteração	23
Figura 7- Script de Webscrapping	25
Figura 8- Inserção de ficheiro na plataforma Low Code	28
Figura 9 - Resultado da 1ª Iteração do Protótipo.....	28
Figura 10- Avaliação F1 Score dos Algoritmos	34
Figura 11 - KPI Comunicação entre Janeiro e Dezembro	37

LISTA DE ACRÓNIMOS E NOMENCLATURA

AI	Tecnologia que simula a inteligência humana.
AL	Unidades de alojamento temporário.
API	Interface que permite a comunicação entre diferentes sistemas.
DSRM	Metodologia de investigação aplicada ao design e desenvolvimento de artefactos.
GDPR	Regulamento Geral de Proteção de Dados na União Europeia.
IBM	Empresa multinacional de tecnologia.
KB	Base de Conhecimento, Base de dados de informações utilizadas por chatbots.
LLM	Modelos de Linguagem de grande escala.
LLR	Capacidade de manter informações ao longo do tempo.
ML	Aprendizagem de Máquina, Subcampo da IA que permite a aprendizagem automática.
NLP	Tecnologia que permite a interpretar texto.
PMS	Sistema de Gestão de Propriedades em unidades de alojamento.
PRISMA	Metodologia para revisão sistemática de literatura.
RAG	Técnica para melhorar respostas de IA.
SST	Tecnologia de Auto-atendimento.
WOM	Boca-a-boca – Disseminação de informações entre clientes.

Introdução

1.1. Motivação

A comunicação eficiente é essencial para garantir uma experiência positiva para os hóspedes em unidades de AL. No entanto, a dependência de métodos tradicionais, como o telefone, apresenta diversas limitações que podem comprometer a qualidade do atendimento e a satisfação dos clientes. Entre os principais problemas está o facto de o *staff* estar frequentemente ocupado a atender os clientes presencialmente no *welcome center*, o que pode resultar em atrasos na comunicação e respostas menos eficientes. Além disso, muitos AL não possuem um serviço de suporte disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, o que significa que, fora do horário comercial, os hóspedes podem não conseguir resolver problemas urgentes ou obter informações necessárias para a sua estadia [1].

Outro problema comum é a perda de comunicação entre o serviço de atendimento ao cliente e a equipa das operações. Quando os hóspedes fazem pedidos específicos, como troca de toalhas ou a reposição de papel higiénico, a informação muitas vezes não é devidamente transmitida, resultando em atrasos ou falhas na prestação do serviço solicitado. Adicionalmente, reportar problemas relacionados com a estadia é frequentemente feito via telefone, o que pode levar à perda de informações importantes entre a equipa de operações e a equipa de manutenção, dificultando a resolução rápida e eficiente dos problemas reportados [2].

Estas dificuldades na comunicação podem gerar frustração tanto para os hóspedes quanto para o *staff*, tendo um impacto negativo na experiência do cliente. A implementação de um *chatbot* pode revolucionar esta dinâmica, oferecendo uma solução tecnológica que garante uma comunicação fluida, acessível e eficiente [3].

1.2. Contexto

Estudar a problemática da comunicação em unidades de AL é de extrema importância, uma vez que a experiência do cliente depende fortemente da eficiência e qualidade do atendimento. Num mercado cada vez mais competitivo, a modernização das unidades de alojamento torna-se crucial para se destacarem e garantirem a satisfação dos seus hóspedes. A implementação de novas tecnologias, como os *chatbots*, é uma das estratégias mais promissoras para alcançar este objetivo [4].

A modernização das unidades de alojamento não se refere apenas a melhorias físicas, mas também à incorporação de soluções digitais que possam melhorar a eficiência operacional e a qualidade do serviço prestado. Os *chatbots*, por exemplo, permitem uma comunicação mais imediata e eficiente com os hóspedes, independentemente da hora do dia. Este tipo de tecnologia pode responder a perguntas frequentes, resolver problemas menores e encaminhar questões mais complexas para o *staff* apropriado, tudo em tempo real [5].

Além disso, ao melhorar a comunicação com os hóspedes através de um *chatbot*, é possível garantir que estes se sintam acompanhados e valorizados durante toda a sua estadia. Esta sensação de acompanhamento contínuo pode aumentar significativamente a satisfação dos clientes, fazendo com que sintam que podem tirar dúvidas e resolver problemas de forma rápida e eficaz, sem as limitações dos métodos de comunicação tradicionais [6].

Portanto, a modernização das unidades de AL através da implementação de *chatbots* não só melhora a eficiência e a qualidade do atendimento, como também contribui para uma experiência mais positiva e memorável para os hóspedes. Este estudo visa explorar as vantagens e os impactos da utilização de *chatbots*, demonstrando como esta tecnologia pode revolucionar a experiência do cliente e posicionar as unidades de AL na vanguarda da hospitalidade moderna [7].

1.3. Objetivos

Este estudo tem como principal objetivo construir um assistente virtual, por meio da implementação de uma prova de conceito na qual criaremos um protótipo, com o intuito de revolucionar a experiência do cliente em unidades de Hotelaria, espera-se que os hóspedes possam obter respostas rápidas e precisas às suas dúvidas e necessidades, a qualquer hora do dia, aumentando assim a sua satisfação e confiança no serviço prestado. O assistente virtual (*chatbot*) pode lidar com perguntas frequentes e tarefas simples, permitindo que o *staff* se concentre em questões mais complexas e em proporcionar uma experiência personalizada e de alta qualidade aos hóspedes. A introdução de um assistente virtual, baseado numa base de conhecimento de perguntas e respostas frequentes, representa um passo significativo na modernização tecnológica das unidades de alojamento. Esta modernização melhora as operações e também posiciona a unidade no topo da inovação do sector da hospitalidade.

1.4. Metodologia

O desenvolvimento deste projeto foi conduzido segundo a metodologia *Design Science Research Methodology* (DSRM), uma abordagem que equilibra a teoria e prática para resolver problemas específicos por meio da criação e avaliação de artefactos. A DSRM é caracterizada por um ciclo iterativo de pesquisa que começa com a identificação de um problema, segue para a concepção e construção de uma solução e culmina na avaliação dessa solução no contexto real.

Conforme apresentado na Figura 1, a metodologia DSRM é composta por diversas etapas inter-relacionadas, direcionando o investigador desde a identificação do problema até à avaliação e refinamento da solução proposta. [8]

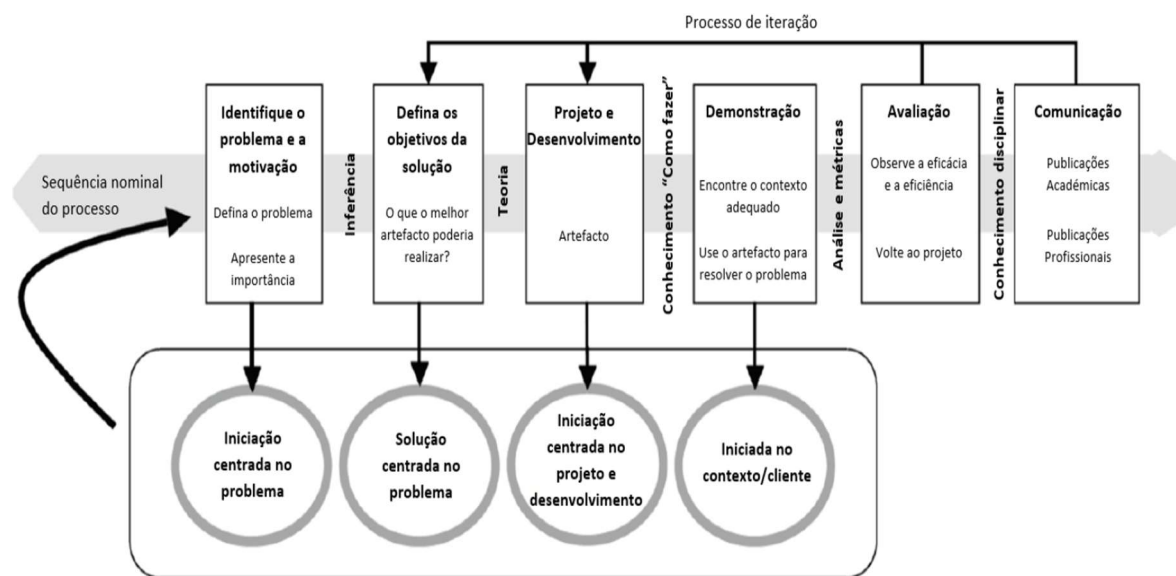


Figura 1 - Modelo de processo DSRM [6], adaptado para português

Dentro da metodologia DSRM, diferentes abordagens podem ser adotadas, dependendo do foco e do contexto do projeto. Neste estudo, foi seguida uma abordagem centrada no problema, enfatizando a necessidade de compreender profundamente o desafio de comunicação enfrentado por unidades de AL antes de avançar para o design e implementação de um *chatbot*.

O processo de desenvolvimento do *chatbot* para o em questão AL foi realizado através de diferentes iterações, cada uma contribuindo para o aperfeiçoamento contínuo do sistema. Essas iterações permitiram a integração gradual de funcionalidades e a adaptação do sistema às necessidades dos utilizadores. As fases específicas da DSRM utilizadas no desenvolvimento estão detalhadas nos capítulos subsequentes.

Para garantir que o *chatbot* responde efetivamente às necessidades identificadas, é crucial avaliar o grau de cumprimento dos requisitos estabelecidos na etapa inicial da DSRM. Essa avaliação é realizada de maneira qualitativa, verificando se os requisitos são cumpridos em vários níveis, garantindo que o artefacto desenvolvido corresponde às expectativas e necessidades operacionais.

Dessa forma, a aplicação da metodologia DSRM permitiu um desenvolvimento estruturado e focado na resolução de problemas reais, assegurando que a implementação do *chatbot* contribua para a modernização e otimização das operações nas unidades de alojamento local, resultando numa experiência melhorada para os hóspedes.

1.5. Estrutura do Documento

Este documento está organizado de forma a proporcionar uma compreensão clara e abrangente do estudo sobre a implementação de *chatbots* em unidades de AL. O presente capítulo, 1 – Introdução, apresenta a motivação, o contexto e os objetivos do estudo, bem como a estrutura do documento. Segue-se o estado da arte, que se foca na análise do que já existe no mundo em termos de utilização de *chatbots* na hospitalidade. Este capítulo está dividido em várias secções: revisão de literatura, onde é feita a análise sobre o estado atual do conhecimento, seguindo-se a metodologia de pesquisa, os resultados, a discussão e a conclusão da revisão.

Revisão da Literatura

2.1. Revisão de Literatura

Este estudo investiga o impacto da implementação de *chatbots* em unidades de AL e como essa tecnologia pode melhorar a experiência dos hóspedes, a eficiência operacional e a modernização dessas unidades. Motivado pelas limitações dos métodos tradicionais de comunicação, como o telefone, o estudo propõe uma solução inovadora para enfrentar desafios como a falta de suporte 24/7 e a falha na transmissão de informações entre a equipa de atendimento ao cliente e a equipa operacional. Através de uma revisão da literatura existente, análise de casos de estudo e entrevistas com profissionais do setor, o estudo demonstra que os *chatbots* oferecem uma comunicação mais imediata e eficiente, possibilitando respostas rápidas e precisas a qualquer hora do dia.

Os resultados mostram que a implementação de *chatbots* melhora significativamente a experiência dos hóspedes, que se sentem mais acompanhados e valorizados, e aumenta a eficiência operacional das unidades de AL. Os hóspedes relataram maior satisfação devido à disponibilidade constante de suporte e à resolução rápida de problemas. No entanto, a pesquisa também identifica desafios, como a integração dos *chatbots* com sistemas existentes e a necessidade de manutenção contínua da base de conhecimento para garantir a relevância das respostas.

Em conclusão, a adoção de *chatbots* é uma estratégia promissora para modernizar as unidades de AL, melhorando tanto a eficiência operacional quanto a experiência dos hóspedes. A recomendação final é que as unidades de AL invistam em plataformas de *chatbot* robustas, treinem adequadamente o *staff*, monitorizem continuamente a performance do *chatbot* e ajustem a base de conhecimento conforme necessário para manter um serviço com qualidade. Assim, os *chatbots* podem posicionar as unidades de AL na vanguarda da hospitalidade moderna, oferecendo uma experiência mais fluida e satisfatória para os hóspedes.

2.1.1 Metodologia de Pesquisa e Base de Dados

A pesquisa foi executada em três bases de dados distintas: Scopus, IEEE e Google Scholar, tendo a recolha decorrido no dia 31 de maio de 2024, tendo-se usado as palavras-chaves: “Artificial Intelligence” + “Chatbot” + “Hospitality”.

Dado o número elevado de resultados, definiu-se um intervalo temporal de artigos publicados entre 2020-2024 e apenas em língua inglesa, com as palavras chaves atrás referidas. Os critérios de inclusão foram: todas os artigos científicos, publicados em revistas académicas com revisão de pares publicados entre 2020 e 2024, em língua inglesa.

Os critérios de exclusão foram: teses e dissertações, editoriais, artigos sem revisão de pares, e artigos que não respondem à pergunta de investigação. Os resultados foram guardados na ferramenta Zotero .

2.1.2 Resultados da Análise

A soma total dos registos identificados nas três bases de dados é de 6483 artigos. Após remover os artigos duplicados e artigos de acesso restrito (6414 artigos), restaram 69 registos.

Para a seleção, foram analisados os seus títulos e resumos dos 69 artigos, que resultou na exclusão de 51 artigos, sendo que 18 artigos foram considerados para avaliação em texto completo. Finalmente, 9 artigos foram incluídos na revisão sistemática.

O diagrama PRISMA [10] consiste num fluxograma cujo objetivo é ajudar os investigadores a melhorar o relato de revisões sistemáticas e meta-análises, expondo os procedimentos nas diferentes etapas, como se apresenta seguidamente na Figura 2.

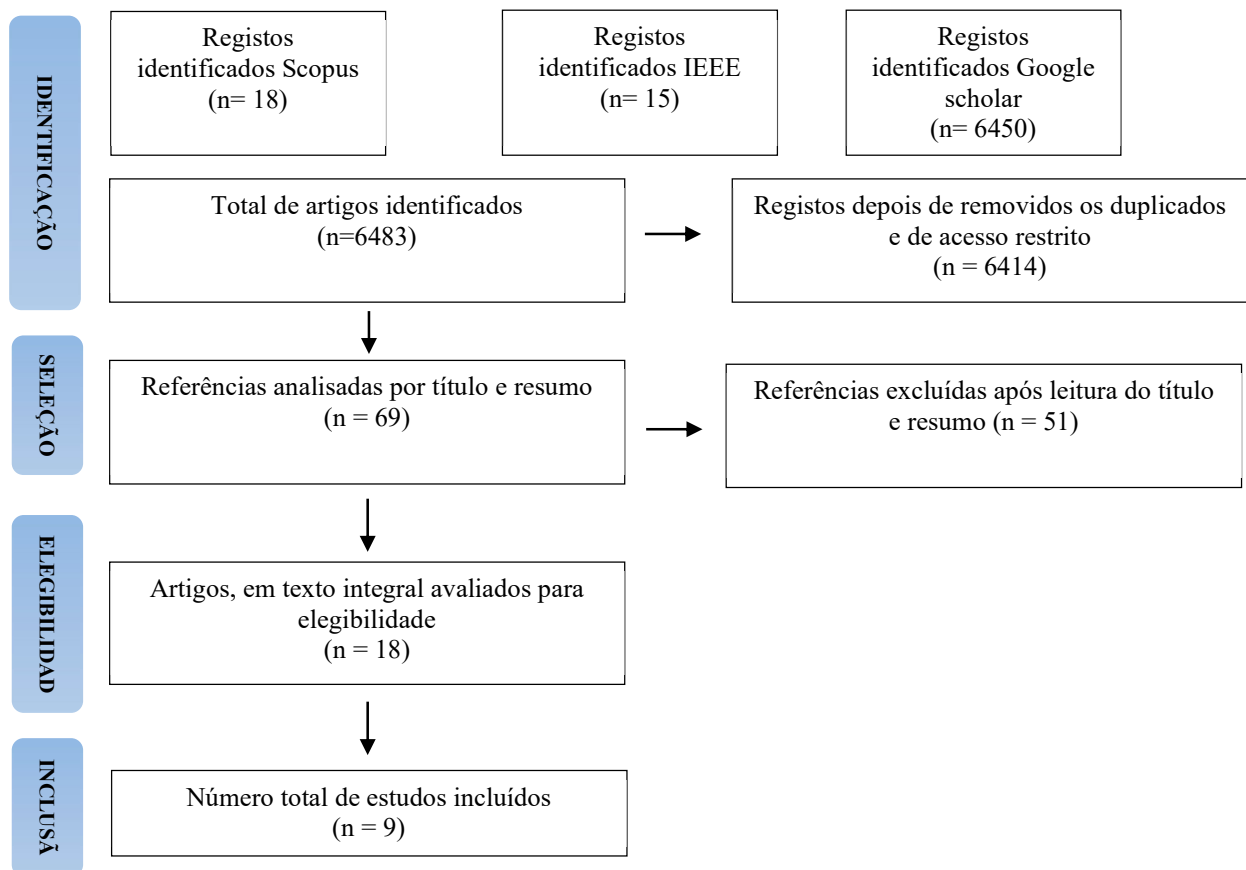


Figura 2 : Processo de seleção dos artigos seguindo o diagrama PRISMA.

2.1.3 Discussão

Pillai e Siavathanu [11] conduziram entrevistas com 36 gestores seniores e executivos de agências de viagens, identificando os principais determinantes da intenção de adoção de *chatbots*. Os resultados destacaram a importância da facilidade de uso, utilidade percebida, confiança, inteligência percebida e o antropomorfismo como fatores de uma determinante da intenção. Surpreendentemente, a ansiedade tecnológica não teve influência significativa na intenção de adoção de *chatbots*. Conclui-se que a mitigação da ansiedade tecnológica é crucial para os clientes, destacando a importância de garantir que os *chatbots* sejam acessíveis, que tenham uma interface amigável e que comuniquem efetivamente em várias línguas nativas.

Um et al. [12] investigaram os efeitos da falha de serviços baseados em Inteligência Artificial (IA) na percepção dos clientes, comparando *chatbots* com tecnologia de *Self Service Technologies (SST)*. Os resultados indicaram que, em situações de serviço bem-sucedidas, o *SST* gerou percepções mais positivas e uma maior intenção de revisita por parte dos clientes. Por outro lado, em situações de falha de serviço, não foram observadas diferenças significativas

entre *chatbots* e SST. Além disso, a novidade e a necessidade de características de interação dos clientes mostraram diferenças significativas entre os grupos em termos de sucesso e falha de serviço, respetivamente. O estudo também explorou os efeitos de boca em boca negativo (WOM) para compreender melhor os impactos das falhas e sucessos de serviço.

Citak et al. [13] analisaram e avaliaram o estado da arte de aplicações de IA na indústria de turismo. Descobriram que as principais implementações dizem respeito a serviços de atendimento ao cliente presenciais, *chatbots*, ferramentas de mensagens, ferramentas de inteligência empresarial alimentadas por *machine learning*, realidade virtual e realidade aumentada. Além disso, realizaram uma pesquisa (n = 178), perguntando aos entrevistados sobre as suas perceções e atitudes em relação à IA, incluindo a sua implementação num espaço hoteleiro. Referem que as soluções de IA mais importantes nos serviços de hotelaria são o check-in/check-out de auto-atendimento e o suporte à entrada ou saída dos hóspedes do hotel. No entanto, os entrevistados indicaram que a ajuda de robôs humanóides ainda é uma realidade pouco atraente.

Flandrin et al. [14] focam-se na aplicação de tecnologias inteligentes, com base num estudo de caso de um *chatbot*, propondo uma alternativa para integrar essa tecnologia no design do trabalho. Os resultados destacam que os diferentes *stakeholders* não têm uma visão unânime dos *chatbots*. Enquanto os *designers* e os analistas de negócios consideram a tecnologia como uma oportunidade para melhorar a experiência do cliente e reduzir as restrições no trabalho, eliminando tarefas e reorganizando o fluxo de trabalho, outros observam que a sua implementação pode afetar negativamente o trabalho e os relacionamentos de serviço se não forem devidamente planeados. Além disso, o estudo identifica uma necessidade de reconfiguração do trabalho para permitir a evolução e eficiência do *chatbot* ao longo do tempo. Concluem que é essencial projetar estes sistemas de trabalho com uma abordagem centrada no ser humano, promovendo o desenvolvimento da tecnologia de IA para servir e complementar o trabalho humano.

Saydam et al. [15] respondem ao crescente interesse em IA e robótica de serviços no setor do turismo, analisando 123 artigos para entender como a IA é definida e quais os temas que estão associados ao fenómeno. Utilizando métodos de bibliometria e análise de conteúdo, identificam quatro grandes *clusters* de temas relacionados à IA, como trabalhos teóricos e conceituais, robótica de serviços da perspectiva de funcionários e clientes, e antropomorfismo na literatura de IA. Este estudo contribui para a compreensão do estado atual da pesquisa sobre IA no contexto do turismo, destacando várias direções para pesquisas futuras nesse campo em rápido crescimento.

Zhang et al. [16] destacam que os *chatbots* de IA estão cada vez mais presentes na indústria do turismo devido à sua eficiência e baixo custo. No entanto, a influência das expressões emocionais dos *chatbots* nos resultados do serviço tem sido negligenciada pelos pesquisadores. O estudo explora como as expressões emocionais dos *chatbots* impactam a satisfação dos clientes, usando três experiências no contexto de recomendações de atrações turísticas. Descobriu-se que as expressões de preocupação dos *chatbots* podem melhorar a satisfação dos clientes ao reduzir as violações de expectativas. Além disso, fatores como a orientação para objetivos dos clientes, a semelhança humana dos avatares dos *chatbots* e o tipo de relacionamento entre clientes e *chatbots* podem moderar a relação negativa entre a expressão emocional e a violação de expectativas. Essas descobertas contribuem para avançar a pesquisa sobre as expressões emocionais dos *chatbots* e fornecem *insights* importantes para a implementação dessas tecnologias no atendimento ao cliente na indústria do turismo.

Limna et al. [17] enfatizam que o uso da IA é um fator estratégico e crítico para o desenvolvimento económico. As tecnologias de IA estão a ser cada vez mais utilizadas como assistentes digitais na indústria hoteleira, ajudando as empresas de várias maneiras, como melhorar o atendimento ao cliente, expandir a capacidade operacional e reduzir custos. No entanto, existem riscos associados aos avanços da IA, como a perda de empregos em setores de baixa tecnologia e preocupações com segurança e privacidade devido à autonomia dos robôs. Os autores ressaltam a importância de uma abordagem ética e responsável no uso dessas tecnologias, destacando a necessidade de colaboração entre empresas, clientes e reguladores para garantir um ambiente seguro e confiável.

Kovacevic et al. [18] concentram-se no caso específico de Montenegro, onde a introdução de *chatbots* em hotéis e resorts representa uma potencial mudança de paradigma. Essa implementação visa não apenas reduzir os tempos de espera na recepção, mas também aprimorar a experiência geral do utilizador. Ao adotar *chatbots* em diferentes estabelecimentos, cada um pode ter uma base de conhecimento adaptada às suas políticas e regulamentos específicos. Essa abordagem garante uma integração perfeita da tecnologia, melhorando a eficiência operacional e enriquecendo as ofertas dentro do setor de turismo e hospitalidade em Montenegro.

N. Kanodia et al. [20] afirma que a plataforma da Google Dialogflow é um dos mais reputados e melhores assistentes virtuais *chatbots* disponíveis no mercado. O *chatbot* responde a perguntas de interação simples. No caso de uma pergunta baseada num conjunto de dados abrangente, o Dialogflow interage com o modelo BERT utilizando o serviço de preenchimento, o *webhook* e a Application Programming Interface (API) do *flask* para fornecer a resposta.

2.2 Evolução e Concepção de Chatbots

Desde cedo, a interação homem-máquina foi um tema de investigação e, mais tarde, também do mercado. Os sistemas de diálogo tentaram tornar a interação entre os sistemas e o ser humano mais “parecida com o ser humano”. Um Chatbot como um sistema de diálogo não é novidade. Já na década de 1960, foram feitas as primeiras tentativas para simular por meio de um computador uma pessoa que fala. Cada vez mais os *chatbots* foram surgindo e desaparecendo no mercado [21].

Uma figura proeminente na altura e agora foi o cientista informático bastante falado, Alan Turing [22], que teve uma ideia sobre como determinar se um computador teria uma mente equivalente à dos seres humanos. No decurso deste teste, um interrogador humano com um interlocutor desconhecido para ele, conduz uma conversa. Uma pessoa é um ser humano e a outra é uma máquina. Se, após a entrevista intensiva, o interrogador não conseguir dizer explicitamente qual dos dois é a máquina, a máquina passou no teste de Turing [23], é amplamente considerado um dos pais da ciência da computação, está na origem do que cientistas e especialistas ainda se referem como o “teste de Turing” quando falam de bots inteligentes[24].

Neste período de euforia, teve lugar o desenvolvimento do primeiro Chatbot ELIZA por Joseph Weizenbaum [25]. Este Chatbot simulava uma conversação “através da pré-definição de saídas de texto a serem despoletadas por entradas de texto específicas” [26]. Embora Weizenbaum não tenha conseguido passar no teste de Turing com o seu desenvolvimento, ELIZA foi o primeiro programa de computador capaz de simular fielmente um ser humano e, por isso, ganhou considerável fama [27].

O serviço inteligente Siri, lançado em 2011, foi concebido como o assistente pessoal do utilizador. O assistente, desenvolvido pela Apple, tinha como objetivo realizar tarefas como fazer chamadas, ler mensagens e definir alarmes e lembretes. Este desenvolvimento é de grande importância no passado recente das interfaces de conversação.

Outro marco da IA foi estabelecido no mesmo ano com o Watson da IBM, que pode responder a perguntas abertas em tempo real através do processamento de linguagem natural [2].

2.2.1 Exemplos de Aplicações Para -Construção de Chatbots

Diversas ferramentas estão disponíveis no mercado para a criação e desenvolvimento de *chatbots* conversacionais. Neste estudo, vamos avaliar algumas dessas opções, identificando seus pontos fortes e fracos, além das principais características tecnológicas e operacionais.

Para esta análise, selecionamos o Dialogflow a, o IBM Watson Assistant e o Dante.ai e o Dante.ai , que cumprem com os requisitos essenciais de segurança e privacidade. Têm vários recursos em comum, como serem plataformas de baixo código (Low code), utilizarem tecnologias de aprendizagem de máquina (ML), oferecerem suporte multicanal e fazem uma gestão automaticamente relatórios de desempenho.

Estas plataformas são consideradas de baixo código ou sem código, o que significa que não é necessário ter conhecimentos técnicos de programação para utilizá-las. Isto permite que as pessoas sem habilidades técnicas possam criar e desenvolver ferramentas de IA conversacional através de uma interface gráfica simples, eliminando a necessidade de entender sistemas complicados de IA.

Estas ferramentas utilizam modelos avançados de Deep Learning, Machine Learning e processamento de linguagem natural para entender perguntas, encontrar respostas adequadas e realizar ações desejadas pelos utilizadores usando IA conversacional. Elas implementam algoritmos para classificação de intenções e reconhecimento de entidades, compreendendo melhor o contexto das interações dos clientes e encaminhando-os para um agente humano quando necessário. Além disso, contam com modelos de detecção de irrelevância, auxiliando o sistema a decidir quando intervir de forma segura ou redirecionar para documentação de ajuda ou para um agente humano, quando apropriado.

2.2.1.1 Aplicação IBM Watson

A plataforma de desenvolvimento de *chatbots* da IBM, criada com Modelos de Linguagem de Grande Escala, também conhecidos como LLMs (Large Language Models), e com uma interface de utilizador bastante intuitiva, pode ser utilizada na infraestrutura da IBM Cloud ou em ambientes locais.

De acordo com o estudo realizado por Skrebec et al., o Watson da IBM foi considerado uma plataforma de fácil utilização em comparação com outras. A sua inteligência percebida e interface simplificada também foram valorizadas. Na experiência conduzida pelo autor, esta ferramenta foi escolhida por 80% dos participantes [29] .

De acordo com a informação obtida no site oficial da IBM [30] são utilizados nesta ferramenta quatro algoritmos de ML:

- A detecção de intenção, permite que a ferramenta compreenda, além do pedido realizado, a ideia geral e subjacente, possibilitando a formulação de perguntas usando múltiplas palavras e formas que têm o mesmo significado,
- A detecção de entidade, é semelhante a uma abordagem por palavras-chaves, ou seja, o algoritmo extrai as palavras que podem alterar a intenção,
- A detecção de irrelevância ajuda a identificar informação menos relevante e o
- O algoritmo de autocorreção corrige automaticamente erros ortográficos e gramaticais nas entradas do utilizador.

Relativamente ao benefício financeiro potencial desta ferramenta, de acordo com um estudo encomendado pela IBM à Forrester Consulting em 2023, a implementação do IBM Watson Assistant pode proporcionar um período de retorno inferior a seis meses e um retorno sobre o investimento de 370% em três anos [31] .

Além disso, o estudo indica que as organizações registam aumentos de produtividade, já que os programadores utilizam a ferramenta de criação visual para desenvolver competências 20% mais rapidamente do que se o fizessem do zero [30].

O estudo concluiu também que 50% dos inquiridos afirmaram que os *chatbots* da geração anterior exigiam demasiado tempo e custo para serem criados e implementados. Ou seja, antes do desenvolvimento de softwares de baixo código, estas soluções dependiam inteiramente de engenheiros especializados em modelos de IA [31] .

2.2.1.2 Aplicação Dialogflow

A plataforma de desenvolvimento de *chatbots* da Google está disponível em duas versões: a ES, que é a Standard, e a CX, destinada a casos mais complexos. Ambas as versões permitem integração com outros serviços e plataformas da Google, possibilitando a adição de funcionalidades avançadas.

No que diz respeito à criação de *chatbots*, o Dialogflow é uma plataforma que se destaca por ser fácil de usar, flexível e escalável, permitindo um desenvolvimento contínuo. Também se destaca pelas suas capacidades avançadas de conversação, suportando uma ampla variedade de interações e intenções.

O desenvolvimento da ferramenta é realizado de forma intuitiva através da criação de frases de treino e possíveis intenções dos utilizadores, com o objetivo de gerar respostas, conforme ilustrado na Figura 3.

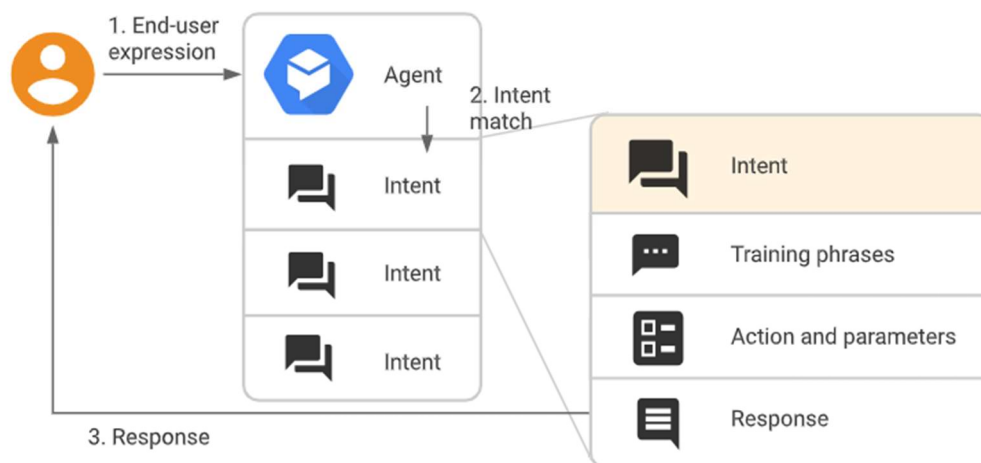


Figura 3- Modelo esquemático do Dialogflow

Os fluxos e páginas são os elementos fundamentais no design de conversas, permitindo a projeção e gestão visual deste fluxo sem necessidade de codificação, o que simplifica e acelera o desenvolvimento.

Através do Dialogflow, existe a possibilidade de ir um pouco mais além por via da Natural Language Understanding (NLU), modelo semelhante ao Natural Language Processing (NLP), mas que compreende conversas para as quais não foi treinado, como erros ortográficos, sotaques e sentimentos, funcionando com texto e voz. Por outro lado, a versão ES utiliza modelos de NLP padrão de alta qualidade e em alternativa ao criador de fluxos visuais, integra um criador de Chatbots com base em formulários.

Além disso, o Dialogflow permite personalizar a experiência do utilizador, tornando a interação mais humanizada e precisa, com respostas configuráveis de acordo com o perfil do utilizador.

O modelo de custos é baseado no plano escolhido e está relacionado ao número de interações e entidades criadas mensalmente, o que significa que altos volumes de interações podem resultar em custos mais elevados em comparação com outras ferramentas.

Apesar das vantagens, a dependência do ecossistema da Google pode ser uma desvantagem para empresas que preferem manter a independência de fornecedores.

2.2.1.3 Aplicação Dante AI

O Dante.ai é uma plataforma robusta e inovadora para a criação de *chatbots*, com foco na organização e gestão de bases de conhecimento. Através da integração com inteligência artificial, o Dante.ai permite que empresas automatizem fluxos de atendimento ao cliente e outras interações, facilitando a entrega de respostas precisas e contextualizadas. Uma característica de destaque é a capacidade de importar dados diretamente de documentos e websites, enriquecendo automaticamente a base de conhecimento, sem necessidade de intervenção manual. A plataforma oferece um ambiente intuitivo e de fácil utilização, ideal para pequenas e médias empresas que procuram desenvolver *chatbots* sem a necessidade de conhecimento técnico avançado. Através de fluxos visuais, os utilizadores podem projetar conversas de forma estruturada, definindo as intenções e respostas de acordo com as necessidades da sua organização. [32]

O Dante.ai também permite a personalização do comportamento dos *chatbots*, melhorando a experiência dos utilizadores com respostas mais humanizadas e adequadas ao perfil de cada cliente. Uma característica importante do Dante.ai é a sua integração com diversas fontes de dados e APIs, permitindo que os *chatbots* acessem a informações em tempo real, garantindo interações dinâmicas e precisas. Esta flexibilidade faz com que a plataforma seja adaptável a diferentes setores, desde o suporte ao cliente até à automação de processos internos. A inteligência artificial também garante que os *chatbots* sejam capazes de interpretar perguntas complexas e dar respostas mesmo para interações menos estruturadas.

No que toca aos custos, o Dante.ai oferece modelos de pagamento baseados no uso da plataforma e na quantidade de interações geradas, tal como outras ferramentas no mercado. No entanto, destaca-se pela sua abordagem automatizada e pela facilidade com que as empresas podem manter e atualizar as suas bases de conhecimento.

Embora a sua adoção exija algum investimento, os benefícios em termos de eficiência operacional e melhoria da experiência do cliente são significativos.

2.3 Knowledge Base

Uma *Knowledge Base (KB)*, ou base de conhecimento, é uma ferramenta essencial para organizar e disponibilizar informações sobre determinado assunto de forma rápida e eficiente. A sua principal função é estruturar o conhecimento de maneira acessível para todos que dele necessitem, facilitando a localização de informações de forma simples e rápida. A KB pode conter conteúdos em diferentes formatos, como textos, vídeos, tabelas e tutoriais, bem como políticas internas, formulários, entre outros. A manutenção contínua e a atualização dessas

informações são fatores críticos para garantir a eficácia e relevância da base de conhecimento ao longo do tempo

.Na prática, a KB funciona como uma biblioteca virtual, reunindo dados e conteúdos que são utilizados por *chatbots* para fornecer respostas automatizadas. Com o uso de softwares de IA, o processo de criação e gestão de uma KB tornou-se mais ágil e eficiente. A IA possibilita a indexação automática de informações de páginas web, documentos internos ou Q&A (perguntas e respostas), sem a necessidade de transcrição manual, enriquecendo continuamente a base de conhecimento. Esta capacidade de construção automática otimiza a criação e o crescimento da KB, tornando-a mais robusta e adaptável às necessidades do negócio [32] «Dante AI Features | Scale Your AI Experiences». Access in: 4 de dezembro de 2024. [Online]. Available: <https://www.dante-ai.com/ai-features>

[33] .

2.4 Conclusão da Revisão

Este estudo reviu literatura existente sobre a adoção e uso de *chatbots* baseados em IA na indústria de hospitalidade e turismo, destacando a importância dessa tecnologia para melhorar a experiência do cliente. Utilizando a metodologia PRISMA para garantir rigor e transparência, foram analisados artigos publicados entre 2020 e 2024 em bases de dados como Scopus, IEEE e Google Scholar.

A análise revelou que a adoção de *chatbots* é influenciada por fatores como a facilidade de uso, utilidade percebida, confiança, inteligência percebida e antropomorfismo. Esses *chatbots* melhoram a eficiência operacional ao reduzir tempos de espera e fornecer atendimento ao cliente 24 horas por dia, e também enriquecem a experiência geral do utilizador ao oferecer interações mais personalizadas e humanas.

Os estudos incluídos na revisão indicam que, embora haja benefícios significativos na adoção de *chatbots*, existem desafios como a ansiedade tecnológica e a fidelidade a agentes humanos tradicionais. Estes fatores devem ser abordados por *designers* e *developers* para garantir uma transição suave e aceitabilidade pelos utilizadores.

Adicionalmente, os resultados sugerem que a implementação de *chatbots* pode levar a uma reorganização das tarefas de trabalho, exigindo uma abordagem centrada no ser humano para maximizar os benefícios tecnológicos e minimizar os impactos negativos sobre os funcionários.

A pesquisa destaca ainda a necessidade de explorar mais profundamente o impacto das expressões emocionais dos *chatbots* na satisfação do cliente e a influência do metaverso e outras tecnologias emergentes na indústria de turismo.

Em termos das ferramentas específicas analisadas, o IBM Watson Assistant e o Dialogflow, ambos foram avaliados como soluções robustas para o desenvolvimento de *chatbots* conversacionais.

Em conclusão, este estudo fornece um panorama abrangente do estado atual da pesquisa sobre *chatbots* de IA no setor do turismo, apresentando valiosas direções para futuras investigações. As descobertas podem guiar empresas e decisores na implementação de estratégias eficazes que aproveitem o potencial dos *chatbots* para melhorar a experiência do cliente e otimizar as operações na indústria de turismo. A escolha entre IBM Watson Assistant, Dialogflow e Dante.ai dependerá das necessidades específicas da empresa, incluindo fatores como infraestrutura preferida, custo, e integração com outros serviços.

Desenho e Desenvolvimento

3.1 Identificação dos Requisitos

A implementação de um *chatbot* em um AL surge como uma estratégia essencial para modernizar o atendimento ao cliente, aumentar a eficiência operacional e garantir a satisfação dos hóspedes. O modelo conceptual que se pretende desenvolver baseia-se em três componentes principais na interação com o hóspede, na gestão operacional, e infraestrutura tecnológica.

A seguir, detalhamos cada uma destas dimensões, incluindo as funcionalidades esperadas, benefícios e desafios.

3.1.1 A Interação com o hóspede

O *chatbot* será responsável por interagir diretamente com os hóspedes, atuando como um ponto de contacto disponível 24 horas por dia, sete dias por semana.

As interações deverão ser rápidas e precisas, proporcionando uma experiência eficiente e agradável ao cliente. Para isso, o *chatbot* deve ser capaz de:

- **Respostas Imediatas:** Através de uma base de conhecimento pré-programada, o *chatbot* deverá responder a perguntas frequentes (FAQs), como horários de check-in/check-out, localização de comodidades, regras da casa, entre outros.
- **Comunicação Multilíngue:** Utilizando NLP, o *chatbot* precisa interpretar e responder em vários idiomas, de modo a atender hóspedes de diferentes nacionalidades. Idiomas prioritários podem incluir português, inglês e espanhol, com possibilidade de expandir para outros conforme a procura.
- **Personalização da Experiência:** O *chatbot* deve ser configurado para personalizar as interações com base no histórico de interações do hóspede. Isso significa que o sistema poderá lembrar de preferências anteriores, como solicitações de almofadas extra ou preferências alimentares, melhorando a experiência ao longo da estadia.
- **Acompanhamento Contínuo:** O *chatbot* pode proporcionar uma sensação de acompanhamento contínuo ao hóspede, oferecendo assistência em tempo real para problemas simples, como localização de restaurantes próximos ou ajuda com o funcionamento de eletrodomésticos no quarto.

Exemplo prático: Um hóspede que precisa de informações sobre a lavanderia do hotel pode simplesmente enviar uma mensagem ao *chatbot* e obter, em poucos segundos, os horários de funcionamento, o preço do serviço e até mesmo a possibilidade de agendar uma recolha de roupas.

3.1.2 Gestão Operacional

A automação de processos é uma das principais vantagens da implementação de um *chatbot* em unidades de AL. A seguir, detalhamos como o *chatbot* pode interagir com a gestão operacional e aliviar a carga do staff:

- Integração com o Property Management System (PMS): O *chatbot* será integrado ao sistema de gestão de alojamento, permitindo-lhe aceder a informações como disponibilidade de quartos, fazer reservas, e consultar o status de solicitações feitas pelos hóspedes.
- Pedidos Automatizados: O *chatbot* pode automatizar a criação de pedidos de serviços, como limpeza, manutenção, e *room service*. Por exemplo, quando um hóspede solicita toalhas adicionais, o *chatbot* encaminha o pedido diretamente à equipa de limpeza, reduzindo o tempo de resposta.
- Relatórios e Feedback: O *chatbot* pode ser configurado para solicitar feedback dos hóspedes após a resolução de um problema ou no final da estadia. Esses dados podem ser automaticamente recolhidos e analisados para gerar *insights* sobre a satisfação dos clientes e áreas de melhoria.
- Resolução de Problemas Simples: Através de uma base de conhecimento atualizada, o *chatbot* pode ajudar a resolver problemas técnicos simples, como a reconexão à rede Wi-Fi ou reiniciar o ar condicionado, sem a necessidade de intervenção humana.

O Exemplo prático será o caso de um hóspede que se aperceba de um problema como uma torneira que pinga água, pode reportá-lo ao *chatbot*, que imediatamente cria um *ticket* no sistema de manutenção e atualiza o hóspede sobre o andamento do pedido.

3.1.3 Infraestrutura Tecnológica

A robustez e flexibilidade da infraestrutura tecnológica são elementos-chaves para a implementação bem-sucedida de um *chatbot*. A seguir estão listados os principais componentes e requisitos para garantir que o *chatbot* funcione de forma eficiente e segura:

- **Plataforma de Desenvolvimento:** O uso de plataformas consolidadas como IBM Watson, Google Dialogflow, ou Dante AI garante que o *chatbot* tenha capacidade para lidar com grandes volumes de interações e suporte para NLP avançado. Estas plataformas também fornecem mecanismos de aprendizagem de máquina (*machine learning*), permitindo que o *chatbot* melhore continuamente com base nas interações passadas.
- **Integração com APIs:** Para permitir que o *chatbot* aceda a dados do PMS, CRM, e outros sistemas operacionais do alojamento, será necessária uma arquitetura de integração baseada em APIs (Application Programming Interfaces). As APIs permitem que o *chatbot* consulte em tempo real informações relevantes, como disponibilidade de quartos e status de pedidos.
- **Segurança e Privacidade:** A proteção de dados dos hóspedes é fundamental, especialmente em um cenário onde o *chatbot* pode aceder a informações pessoais e dados de pagamento. A infraestrutura tecnológica deve estar em conformidade com o GDPR (Regulamento Geral de Proteção de Dados) ou outras leis locais aplicáveis. Além disso, é importante utilizar criptografia para proteger as comunicações entre o *chatbot* e os servidores.
- **Escalabilidade e Resiliência:** A plataforma escolhida deve ser escalável, para suportar aumentos na quantidade de interações durante períodos de alta procura (férias, eventos, outros.).

Além disso, a solução deve garantir alta disponibilidade, minimizando o risco de falhas e interrupções no serviço.

3.2 Levantamento de Requisitos da Aplicação

A presente secção descreve a fase inicial do processo de desenvolvimento do *chatbot* para unidades de AL, com foco na melhoria da comunicação entre os hóspedes e o staff.

É apresentada uma análise detalhada das necessidades e requisitos específicos que a solução deve responder, garantindo a sua eficácia e adaptabilidade à unidade de AL em questão.

Conforme a metodologia DSRM a identificação de requisitos é um passo fundamental na criação de sistemas eficientes.

Foram realizadas reuniões formais com os *stakeholders* chave, incluindo gestores de operações, responsáveis pelo atendimento presencial, equipas de manutenção e limpeza, além de profissionais de TI especializados em sistemas de gestão hoteleira.

Estas reuniões permitiram uma avaliação abrangente das principais necessidades e desafios operacionais enfrentados pelas unidades de alojamento.

Este processo resultou numa lista detalhada de requisitos que devem responder à necessidade, para garantir uma comunicação eficiente, 24 horas por dia, melhorando a experiência do cliente e otimizando as operações internas.

Em adição, foi também analisado o indicador de desempenho “Comunicação” com base nas pontuações obtidas durante o período de um ano, que contava na altura com uma média de 4 pontos entre 0 e 10, Figura 4.

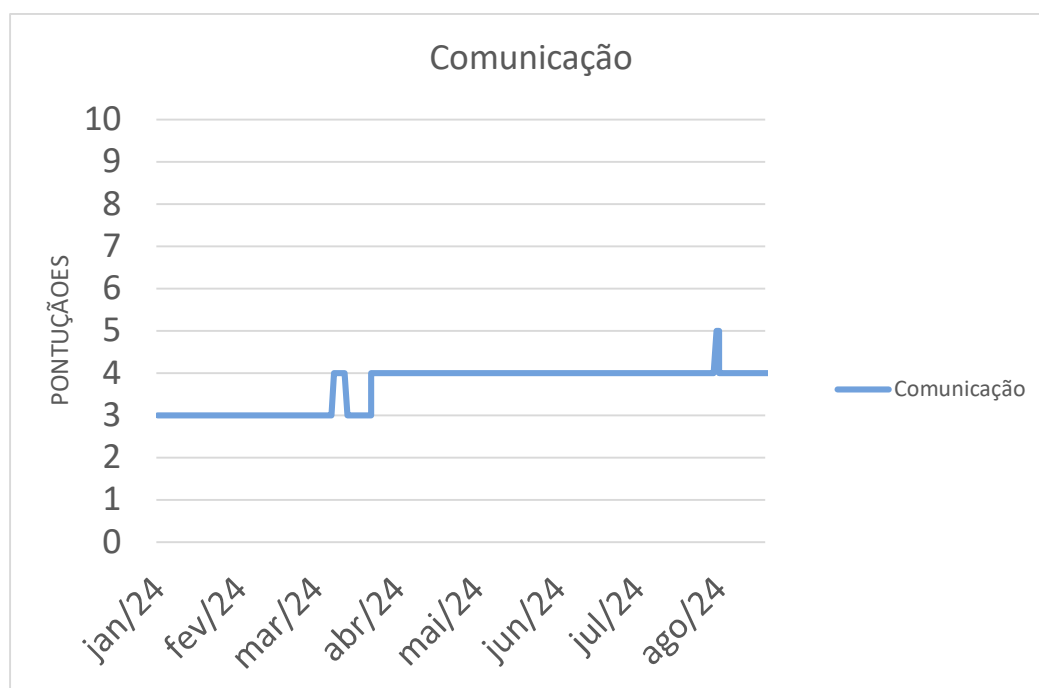


Figura 4 -KPI Comunicação entre Janeiro e Agosto

Como podemos verificar na Tabela 1, foi estruturada uma lista de requisitos para servir de base sólida ao desenvolvimento do *chatbot*, garantindo que o sistema responda às reais necessidades dos hóspedes e do staff da problemática apresentada.

Foram considerados também aspetos técnicos e operacionais essenciais, como a integração com sistemas de gestão de propriedades (PMS), a automação de pedidos de manutenção e serviços, a capacidade de fornecer respostas rápidas a perguntas frequentes, e a personalização da interação com base no perfil do hóspede. Outro requisito importante foi a capacidade de suportar múltiplos idiomas, devido à diversidade de hóspedes, e o tratamento de solicitações complexas, garantindo que o *chatbot* saiba quando escalar os pedidos para um membro da equipa humana.

Tabela 1 - Lista de problemas e requisitos

Problema Atual	Requisitos
Falta de suporte 24/7 para os hóspedes	O <i>chatbot</i> deve estar disponível 24/7.
Staff ocupado com atendimento presencial, causando atrasos	O <i>chatbot</i> deve responder rapidamente a perguntas frequentes.
Perda de comunicação entre atendimento ao cliente e a equipa de operações	O <i>chatbot</i> deve encaminhar pedidos automaticamente ao staff relevante.
Problemas urgentes fora do horário comercial	O <i>chatbot</i> deve fornecer suporte em tempo real e escalar questões complexas.
Demora na comunicação de serviços como manutenção e limpeza	O <i>chatbot</i> deve automatizar e acompanhar pedidos de serviços.
Staff sobrecarregado com tarefas simples	O <i>chatbot</i> deve lidar com tarefas simples de forma autônoma tais como o reencaminhamento de avarias para a respetiva equipa de manutenção.
Solicitações repetitivas sobre informações básicas (ex: horário de check-in, Wi-Fi)	O <i>chatbot</i> deve conter uma base de conhecimento para perguntas frequentes.
Comunicação lenta e ineficiente com hóspedes de diferentes nacionalidades.	O <i>chatbot</i> deve ser multilíngue e utilizar NLP.
Falta de personalização na interação com os hóspedes.	O <i>chatbot</i> deve personalizar a experiência de interação com base no histórico do hóspede.
Dificuldade em obter feedback dos hóspedes após o atendimento.	O <i>chatbot</i> deve reunir feedback e gerar relatórios automáticos.

3.3 Desenho da Arquitetura

A construção desse chatbot na plataforma Dante AI faz uso de conceitos como RAG (Retrieval-Augmented Generation), que permite recuperar informações relevantes e gerar respostas precisas, LLMs (Large Language Models), responsáveis por compreender e processar a NLP de forma eficiente, e técnicas avançadas de NLP. Além disso, conceitos como LLR (Long-Lasting Retention) são fundamentais para o chatbot aprender e se adaptar continuamente a novas interações, mantendo informações importantes e relevantes ao longo do tempo. Esses elementos trabalham em conjunto para criar uma experiência do utilizador

otimizada, com respostas personalizadas e processos automatizados que atendem às necessidades dos hóspedes e do AL.

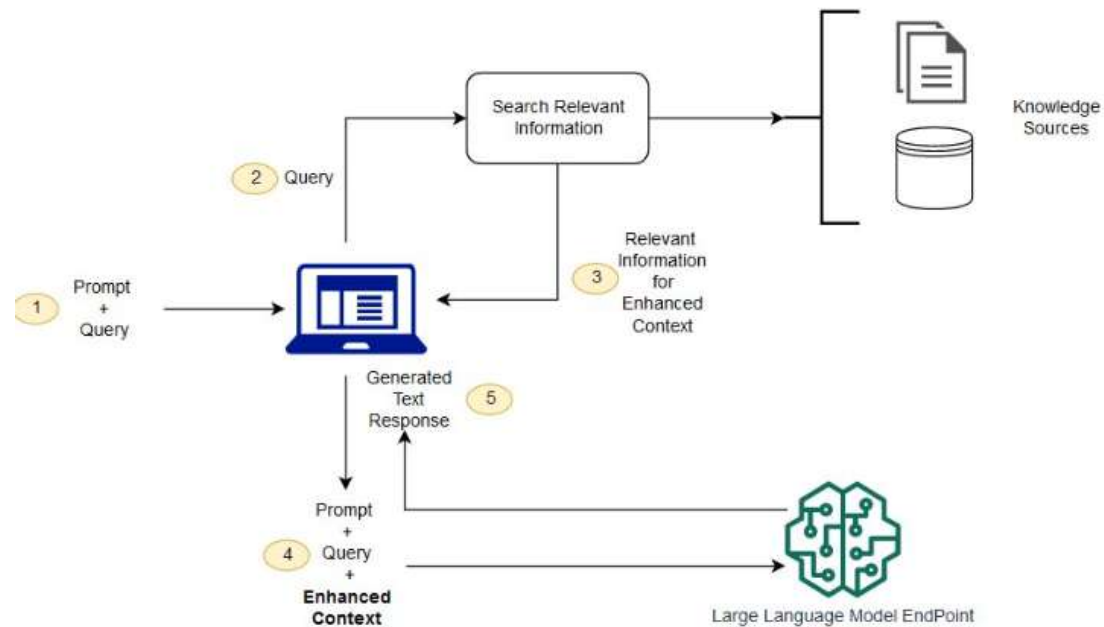


Figura 5- Sequencia do Processo RAG

A Figura 5 ilustra o processo de interação entre um utilizador e um sistema que integra modelos de *Large Language Model (LLM)* com fontes de conhecimento externas.

O fluxo é composto por cinco etapas principais:

- 1) A primeira etapa do fluxo é o input do utilizador, este processo inicia-se quando o utilizador fornece uma *prompt* ou consulta através da interface gráfica. Esta consulta pode envolver perguntas ou solicitações por informações específicas, que são enviadas para o sistema de forma a processar.
- 2) A segunda etapa do fluxo é a procura de informações relevantes – *Query*. Neste processo, o sistema realiza uma procura por informações relevantes em diversas bases de conhecimento. Estas fontes podem incluir bases de dados internas, documentos, ou outras formas de conhecimento armazenadas.
- 3) A terceira etapa do fluxo é as informações relevantes das fontes de conhecimento que são então enviadas de volta para o sistema em resposta à *query* da etapa 2. O conteúdo é utilizado para enriquecer o contexto da consulta original, fornecendo mais dados ou detalhes que possam melhorar a precisão da resposta.

- 4) A quarta etapa do fluxo é a consulta com contexto aperfeiçoado: A consulta original, agora enriquecida com o contexto adicional obtido na etapa anterior da KB, é enviada para o *endpoint* do modelo de linguagem LLM. Este modelo de linguagem utiliza a *prompt* e o contexto analisado para conceber uma resposta mais informada e detalhada.
- 5) Por fim, a quinta etapa do fluxo é a construção de resposta: O modelo de LLM processa a consulta analisada e gera uma resposta em texto, que é então retornada ao utilizador. O ciclo de interação pode ser repetido para refinar a resposta ou obter informações adicionais, conforme necessário.

3.4 Fases de Implementação

O Chatbot foi desenvolvido de acordo com a metodologia DSRM. Esta metodologia foi escolhida devido à sua abordagem iterativa e centrada no desenho, que se alinha perfeitamente com os objetivos de desenvolver uma solução adaptada às necessidades do ambiente Hoteleiro.

Ao longo deste processo, ilustrado através da Figura 6, foram executadas três iterações distintas para refinar e otimizar a solução final.

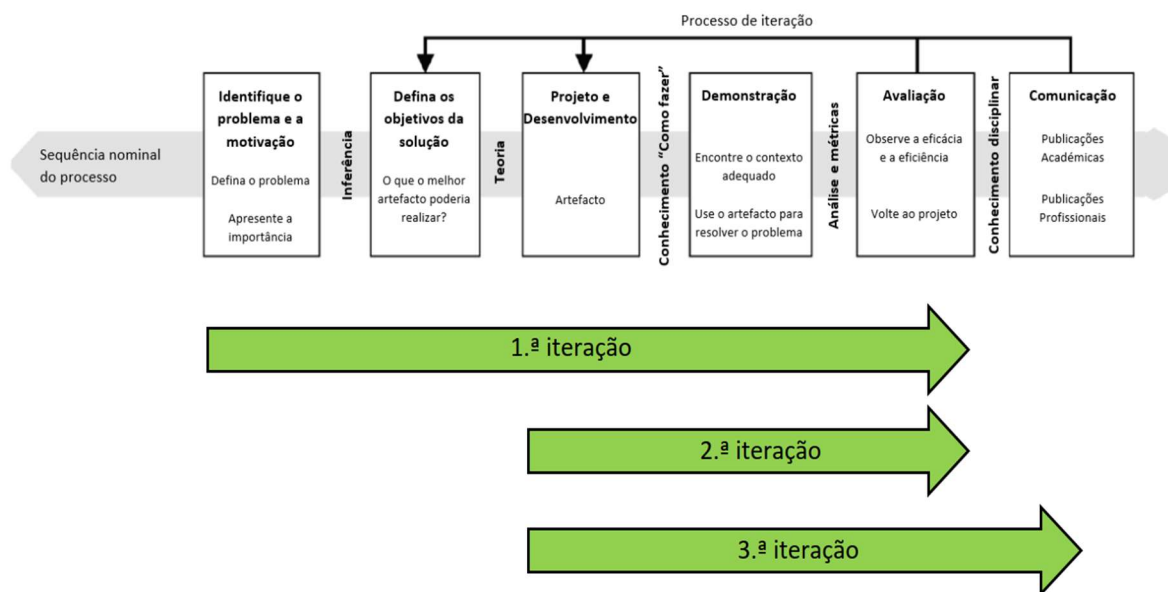


Figura 6- Ciclos de Iteração

3.4.1 Primeira Iteração

Na primeira fase de implementação, o foco principal foi construir um protótipo básico do *chatbot* que pudesse lidar com questões simples e automatizar tarefas operacionais essenciais.

Objetivos da primeira iteração:

- **Base de Conhecimento Inicial:** Criamos uma base de conhecimento com perguntas frequentes (FAQs) sobre o serviço de alojamento. Esse processo envolveu a recolha de dados históricos para garantir que o *chatbot* pudesse responder a dúvidas comuns dos hóspedes, como horários de check-in, serviços oferecidos e detalhes de funcionamento da unidade.
- **Automação de Tarefas Simples:** Outra prioridade foi automatizar tarefas operacionais simples, como pedidos de manutenção e solicitações de limpeza, facilitando a comunicação entre hóspedes e a equipa de operações.
- **Coleta de Feedback:** Após o lançamento inicial, recolhemos feedback dos utilizadores para avaliar a eficácia das funcionalidades implementadas. Esse retorno foi fundamental para identificar áreas de melhoria e preparar o sistema para a próxima fase.

Durante esta fase, o sistema foi testado em um ambiente controlado, e a sua eficiência, foi avaliada principalmente em relação ao tempo de resposta e precisão na resolução de questões básicas dos hóspedes.

3.4.2 Desenvolvimento do protótipo

Tendo em vista a plataforma Dante AI como base de desenvolvimento, as iterações do projeto foram ajustadas para tirar proveito dos recursos e funcionalidades oferecidos pela plataforma, permitindo um *chatbot* mais inteligente, escalável e com alta capacidade de integração.

A plataforma Dante AI oferece uma infraestrutura robusta que inclui integração com diversos canais, suporte multilíngue e recursos avançados de automação e IA.

Na 1ª iteração, realizada entre setembro e outubro de 2024, o foco foi em estabelecer a base de dados e configurar as funcionalidades iniciais do *chatbot*. Utilizamos a plataforma Dante AI para recolha dados e configurar um *chatbot*. Para tal, criou se uma base de conhecimento inicial para responder às perguntas mais comuns, aproveitando o seu motor de processamento de linguagem natural (LLM).

A construção da base de conhecimento seguiu uma abordagem metódica, envolvendo várias etapas de recolha, organização e preparação de dados, com o objetivo de fornecer uma fonte de informação sólida para alimentar o *chatbot* com respostas precisas e relevantes.

O processo de criação da base de conhecimento foi realizado da seguinte forma: Com a utilização de uma ferramenta *Web Scraper*, permitiu a extração de informações úteis. Um *web scraper* é uma ferramenta capaz de capturar dados diretamente de websites relevantes. A Figura 7 mostra um exemplo prático de um *web scraper*.

```
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.chrome.service import Service
from selenium.webdriver.common.by import By

# Path to the ChromeDriver executable
chrome_driver_path = 'path/to/chromedriver.exe' # Make sure to use the correct path

# Initialize the Service object
service = Service(chrome_driver_path)

# Initialize the WebDriver with the Service object
driver = webdriver.Chrome(service=service)

# Open the webpage
driver.get(
'https://www.booking.com/hotel/pt/lisbon-palma-rooms.html?aid=304142&label=gen173nr-1FCAEogqI46AdIMlgEaLSBiAEBmAEYuAEYvAEM2AEB6AEB-AECiAIBqAIEuAL6u-02BsACAdICJGFm2DI5YjMyLTE2MzktNDZkYy05YzQxLWUyZjI3ZDIwMzh1ZGNCBzEACQAQ&sid=71ffe913bbcb7d8db80a35e5fc43a0c5&checkin=2024-10-22;checkout=2024-10-30;dest_id=1800288;dest_type=hotel;dist=0;group_adults=2;group_children=0;hapos=1;hpos=1;no_rooms=1;req_adults=2;req_children=0;room1=A&2CA;sb_price_type=total;soh=1;sr_order=popularity;srpoch=1725488667;srpvid=45d99d8a67ac05fe;type=total;ucfs=1&no_availability_msg')

# Find and print all <h2> headings
headings = driver.find_elements(By.TAG_NAME, 'h2')
for heading in headings:
    print(heading.text)

# Close the browser
driver.quit()
```

Figura 7- Script de Webscrapping

Este processo possibilitou a obtenção de conteúdo de fontes confiáveis, como perguntas e respostas frequentes, que se tornam essenciais para o enriquecimento da base de conhecimento.

Reuniram-se as perguntas e respostas fornecidas ao longo dos últimos oito anos de experiência, acumulando um conjunto de dados validados ao longo do tempo, que representou uma fonte fundamental para a criação da base de conhecimento, garantindo que o *chatbot* estivesse preparado para responder a questões complexas e variadas.

De seguida, as perguntas e respostas foram organizadas em categorias temáticas, de modo a estruturar o conteúdo de forma lógica e intuitiva. A categorização dos temas, como podemos verificar na Tabela 2, teve como principal objetivo de facilitar a navegação e garantir que o *chatbot* pudesse oferecer respostas adequadas ao contexto das interações dos utilizadores.

Tabela 2 - Categorização por temática da KB

Questions
Category: Parking
Category: Check-in/Check-out and Timings
Category: In-room Amenities (Kitchen, Microwave, Fridge, etc.)
Category: Luggage Storage
Category: Air Conditioning and Heating
Category: Cancellation and Reservations
Category: Pets
Category: Safety
Category: Elevator
Category: Baby Crib and Baby Facilities
Category: Breakfast
Category: Miscellaneous Questions

Foi criada uma tabela, com as respetivas perguntas e respostas, formando a estrutura fundamental da base de conhecimento como podemos verificar na Tabela 3. Esta tabela serviu como o ponto de partida para alimentar o sistema com informações organizadas de forma clara e coerente.

Tabela 3 – Exemplo de Base de conhecimento em formato Tabela

Question	Answers
Category: Check-in/Check-out and Timings	
Hi, can you do late check out?	The Check out time is at 11 AM and the best we can offer is to be around 12PM.
Hi, is it possible to check in at 11/12 PM and check out at 5 AM?	Yes, can check-in from 11 AM but online to take your suite access and drop your luggage. The staff needs time to prepare your suite. Make you have done the online check in. The tourism tax is paid at your arrival.
Hello, can we check out in the afternoon?	We are sorry but that is not possible because our check out time is from 11 AM. The best we can do is to let you check out maximum at 12 O'clock. We also have a storage luggage service that you can use - feel free to contact Puja that she will help you with that. Tel. 00351937015579
Hello, is it possible to arrive at your hostel after 11 PM?	Yes, it is possible to arrive at any time during the night. Our suites are accessible through access codes. We have a customer service that will send you some email and one of them will be to do the online check in.
Hello! I would like to know if I can check in at 10:30 AM.	We are sorry but that is not possible because our check out time is from 11 AM. The best we can do is to let you check out maximum at 12 O'clock. We also have a storage luggage service that you can use - feel free to contact Puja that she will help you with that. Tel. 00351937015579

Por fim, o ficheiro contendo as perguntas e respostas foi devidamente preparado para ser integrado na plataforma de desenvolvimento *Low Code*. Esta etapa final, garantiu uma integração eficiente e facilitou o carregamento dos dados na plataforma, permitindo a rápida implementação e uso pelo *chatbot* Figura 8.

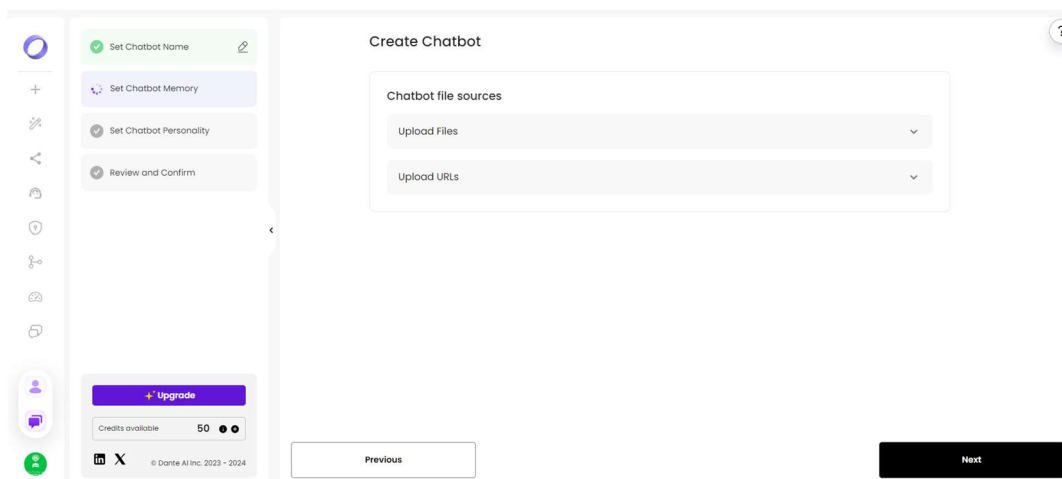


Figura 8- Inserção de ficheiro na plataforma Low Code

Este processo de construção da base de conhecimento assegurou a criação de uma fonte de dados robusta e escalável, capaz de ser continuamente ajustada e expandida conforme as necessidades do sistema evoluem.

O *chatbot* foi implementado em um ambiente de fácil acesso como um site ou *widget* interno, para facilitar o acesso inicial e a validação das respostas Figura 9.

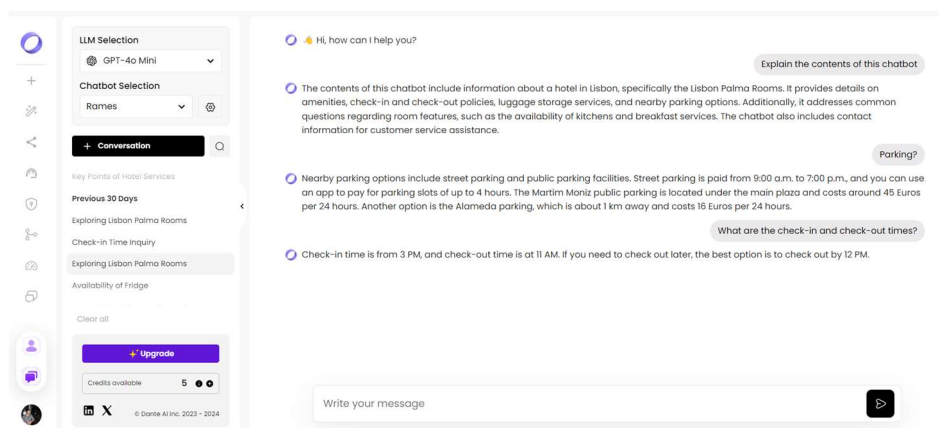


Figura 9 - Resultado da 1ª Iteração do Protótipo

Após a primeira implementação da primeira iteração, em desenvolvimento de protótipo foi recolhido feedback dos colaboradores, o que indicou a necessidade de novas categorias e maior flexibilidade de linguagem. Na Tabela 4 encontra se o feedback do pessoal operacional.

Tabela 4- Feedback após a 1ª iteração

	User Stories	Prós	Contras	Proposta de melhoria
1	Expansão da Base de Conhecimento	Agora conseguimos encontrar respostas para mais dúvidas do dia a dia.	Às vezes, parece que falta informação ou que algumas respostas estão desatualizadas.	Seria bom revisar e acrescentar respostas regularmente para garantir que sempre tenhamos as informações mais recentes.
2	Suporte Multilíngue Avançado	É ótimo poder falar na nossa língua e receber uma resposta clara.	Em algumas situações, a resposta parece um pouco estranha ou difícil de entender.	Seria bom revisar como o <i>chatbot</i> responde em diferentes línguas para corrigir essas partes confusas.
3	Integração com WhatsApp e Outros Canais	Facilita muito poder mandar mensagens pelo WhatsApp e receber uma resposta rápida.	No começo foi difícil saber que dava para falar com o <i>chatbot</i> pelo WhatsApp.	Seria bom informar melhor sobre essas novas opções de comunicação para todos se acostumarem.

3.4.3 Segunda Iteração

A segunda iteração focou-se em expandir a funcionalidade do *chatbot*, respondendo ao feedback da primeira fase e aprimorando a sua capacidade de comunicação em diferentes idiomas, além de integrar novos canais de comunicação.

Com base no feedback dos utilizadores, entre outubro e novembro de 2024, a 2ª iteração focou-se na expansão de categorias e na otimização da experiência do utilizador no que toca ao suporte multilíngue, aproveitando funcionalidades adicionais da plataforma Dante AI. As melhorias incluíram:

- **Expansão da Base de Conhecimento:** Com base no feedback dos colaboradores e hóspedes, ampliamos a base de conhecimento, adicionando novas categorias de perguntas e respostas. Foram incluídos tópicos como sugestões de restaurantes locais e atividades turísticas próximas, tornando o *chatbot* mais útil para os hóspedes que buscam informações personalizadas.

- **Suporte Multilíngue:** A plataforma **Dante AI** foi configurada para oferecer suporte avançado a múltiplos idiomas, o que permitiu que o *chatbot* respondesse a consultas em várias línguas, como português, inglês e espanhol. Esse aprimoramento aumentou a acessibilidade para hóspedes internacionais.
- **Integração com o WhatsApp e Outros Canais:** Integramos o *chatbot* com aplicativos de mensagens como o WhatsApp, permitindo uma comunicação mais rápida e conveniente para os hóspedes. Essa funcionalidade foi bastante elogiada pelos utilizadores, que apreciaram a possibilidade de fazer solicitações diretamente de seus dispositivos móveis.

Ao final dessa fase, o sistema foi novamente avaliado, e o feedback indicou melhorias na experiência do utilizador, especialmente no que diz respeito à personalização e à disponibilidade de informações em diferentes idiomas.

Tabela 5 - Feedback após a 2ª Iteração

	User Stories	Prós	Contras	Proposta de melhoria
1	Personalização Visual e Experiência do Chatbot	O <i>chatbot</i> agora tem uma aparência mais amigável e alinhada à marca, melhorando a experiência dos utilizadores.	Alguns utilizadores ainda preferem uma interface mais simples e direta, sem muitos elementos visuais.	Adicionar a opção de uma interface simples para quem prefere menos elementos visuais.
2	Sistema de Recomendações Personalizadas	As sugestões personalizadas de restaurantes e atrações próximas são úteis e facilitam encontrar opções rapidamente.	Nem todas as sugestões são 100% relevantes para as preferências dos utilizadores; precisam ser mais ajustadas.	Ajustar o sistema de recomendações para ser mais preciso com base nas preferências individuais dos utilizadores.
3	Refinamento Contínuo das Respostas com IA	As respostas do <i>chatbot</i> ficaram mais precisas e relevantes para as perguntas específicas dos utilizadores.	O refinamento contínuo das respostas às vezes demora um pouco para se adaptar às novas perguntas ou termos.	Acelerar o processo de refinamento das respostas para uma adaptação mais rápida a novos termos ou contextos.

3.4.4 Terceira Iteração

A terceira iteração trouxe refinamentos avançados, focados na personalização da experiência do utilizador e no uso de inteligência artificial para melhorar continuamente as interações com o *chatbot*.

Com base no feedback dos utilizadores, em finais de novembro de 2024, a 3ª iteração trouxe avanços mais específicos e sofisticados, aproveitando as funcionalidades avançadas da Dante AI. O feedback contínuo dos utilizadores resultou nas seguintes implementações:

- **Personalização Visual e Experiência do Chatbot:** O design e a interface visual do *chatbot* foram aprimorados, alinhando-se à identidade visual da unidade de alojamento. A interface mais intuitiva e amigável melhorou a experiência dos utilizadores.
- **Recomendações Personalizadas:** Utilizando dados de interação dos utilizadores, o *chatbot* foi configurado para fornecer sugestões personalizadas, como restaurantes e atrações nas proximidades. Esse sistema foi ajustado para adaptar-se às preferências individuais de cada hóspede.
- **Refinamento de Respostas com IA:** Aproveitando as capacidades de *machine learning* da plataforma Dante AI, o *chatbot* passou a aprender continuamente com as interações, ajustando as suas respostas para atender melhor às necessidades dos utilizadores. Isso incluiu a criação de um sistema que ajusta o tom e o conteúdo das respostas com base no contexto da conversa.

Essa fase também integrou novos algoritmos para análise de sentimento, permitindo que o *chatbot* interpretasse o tom da interação e ajustasse as suas respostas conforme necessário, o que contribuiu para uma experiência mais humanizada e satisfatória para os hóspedes.

Essas três iterações seguiram uma metodologia iterativa e colaborativa, garantindo que o *chatbot* evoluísse continuamente para responder às necessidades dos hóspedes e melhorar a eficiência das operações. Cada fase focou-se em aspetos distintos, desde a construção de uma base sólida até o refinamento avançado da interação com IA, tornando o sistema numa ferramenta poderosa para modernizar a experiência dos hóspedes em unidades de alojamento local.

CAPÍTULO 4

Resultados

4.1 Avaliação

Nesta secção, são apresentados os resultados obtidos com a avaliação dos cinco algoritmos utilizados no estudo. Para cada um deles, foram consideradas as métricas de: F1 Score, a melhoria após o Fine Tuning e a qualidade do Grounding[34]

Tabela 6- Avaliação dos 5 algoritmos

Algoritmo	F1 Score (%)	Melhoria Fine Tuning (%)	Grounding
GPT-4o Mini	78	10	Baixo
GPT-4 Turbo	88	5	Bom
Claude 3 Opus 200k	83	7	Estável
Claude 3 Sonnet	85	3	Mediano
Claude Opus	90	2	Excelente

O *GPT-4o* Mini mostrou um desempenho aceitável com um F1 Score de 78%. O *Fine Tuning* teve um impacto positivo resultando numa melhoria de 10% mas, o Grounding permaneceu fraco. O *GPT-4* Turbo destacou-se com um F1 Score de 88% com Grounding consistente. O *Claude 3 Opus 200k* apresentou um F1 Score de 83% com Fine Tuning eficaz e Grounding estável. O *Claude 3 Sonnet* teve um F1 Score de 85%, mas o Fine Tuning apresentou uma melhoria limitada. Já o *Claude Opus* alcançou um F1 Score de 90%, com Grounding excelente, destacando-se como o modelo mais robusto.

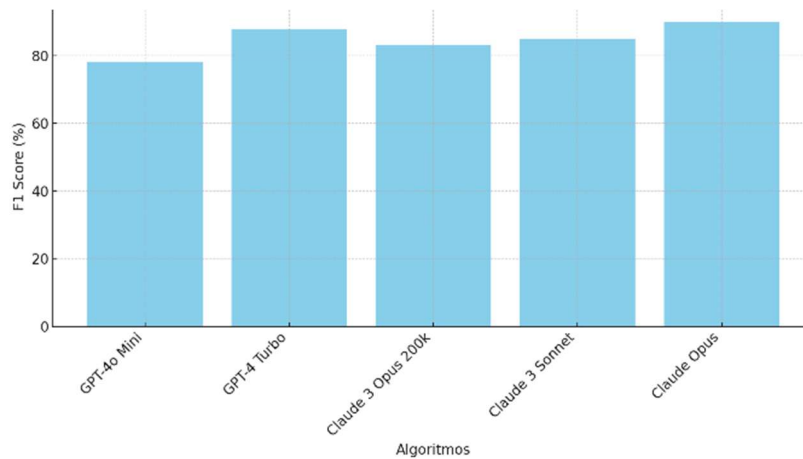


Figura 10- Avaliação F1 Score dos Algoritmos

O gráfico na Figura 10 mostra a comparação dos algoritmos em termos de *F1 Score*. É evidente que o Claude Opus e o GPT-4 Turbo são os líderes, destacando-se pelo elevado desempenho, enquanto o GPT-4o Mini apresenta uma performance mais modesta, apesar da melhoria significativa após o *Fine Tuning*.

4.2 Feedback dos Utilizadores

Durante 1 mês completo, 20 utilizadores participaram na avaliação dos cinco algoritmos propostos. Através de um questionário estruturado, foram recolhidos dados sobre a precisão das respostas, o tempo de resposta, a relevância das respostas geradas e a satisfação geral dos utilizadores. Os resultados são apresentados abaixo, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Os utilizadores avaliaram cada algoritmo com base nas seguintes métricas:

1. **Precisão das Respostas:** Avaliou o quão precisas eram as respostas fornecidas pelos algoritmos.
2. **Tempo de Resposta:** Avaliou a rapidez com que os algoritmos responderam às perguntas.
3. **Relevância das Respostas:** Avaliou a relevância e utilidade das respostas geradas.
4. **Satisfação Geral:** Indicou a satisfação geral com o desempenho de cada algoritmo.

Os resultados demonstram uma clara preferência pelos modelos Claude Opus e GPT-4 Turbo, que se destacaram em termos de precisão, tempo de resposta e relevância das respostas. Os utilizadores mostraram menor satisfação com o desempenho do GPT-4o Mini, especialmente na precisão e *grounding* das respostas.

A Tabela 7, resume as pontuações médias dadas pelos utilizadores para cada métrica (em escala de 1 a 5, onde 1 é "Muito Fraco" e 5 é "Excelente"):

Tabela 7 - Resultados Precisão de Resposta

Algoritmo	Precisão (1-5)	Tempo de Resposta (1-5)	Relevância (1-5)	Satisfação Geral (1-5)
GPT-4o Mini	3.0	3.5	3.0	3.0
GPT-4 Turbo	4.5	4.0	4.5	4.5
Claude 3 Opus 200k	4.0	3.8	4.0	4.2
Claude 3 Sonnet	4.2	3.5	3.8	4.0
Claude Opus	4.8	4.7	4.5	4.8

No que diz respeito à precisão de resposta, o algoritmo Claude Opus obteve a melhor pontuação, seguido de perto pelo algoritmo GPT-4 Turbo. Ambos os algoritmos foram reconhecidos pela sua capacidade de gerar respostas altamente precisas. O GPT-4o Mini, no entanto, obteve uma avaliação mais modesta.

Em relação ao tempo de resposta, novamente, o algoritmo Claude Opus destacou-se como o mais rápido, sendo seguido de perto pelo algoritmo GPT-4 Turbo. O algoritmo Claude 3 Sonnet apresentou uma performance ligeiramente inferior, com tempos de resposta considerados moderados.

Sobre a relevância das respostas o algoritmo GPT-4 Turbo e o algoritmo Claude Opus foram avaliados como os mais relevantes, enquanto o algoritmo Claude 3 Sonnet e o algoritmo GPT-4o Mini apresentaram alguma dificuldade em fornecer respostas totalmente pertinentes.

No geral, em termos de satisfação dos utilizadores, indicou uma clara preferência pelo algoritmo Claude Opus e o algoritmo GPT-4 Turbo, refletindo uma combinação ideal de precisão, rapidez e relevância. O algoritmo GPT-4o Mini, embora tenha melhorado após o *fine-tuning*, ainda apresentou dificuldades para satisfazer as expectativas dos utilizadores.

Conclusões e Trabalho Futuro

5.1 Conclusão

O desenvolvimento deste estudo focou-se na implementação de um *chatbot* numa unidade de AL, permitindo melhorar a experiência dos hóspedes e otimizar a eficiência operacional.

A utilização da IA e do processamento de linguagem natural, permitiu a conceção de um assistente virtual que responde a dúvidas frequentes, presta suporte 24/7 e personaliza as interações com os hóspedes, algo que supera as limitações dos métodos tradicionais como, por exemplo, o atendimento telefónico.

A análise dos resultados permitiu concluir que o *chatbot* cumpre os requisitos propostos, demonstrando um impacto positivo, na eficácia operacional e no atendimento ao cliente como se pode verificar pela análise das pontuações atribuídas pelos clientes do alojamento após a implementação do assistente virtual.

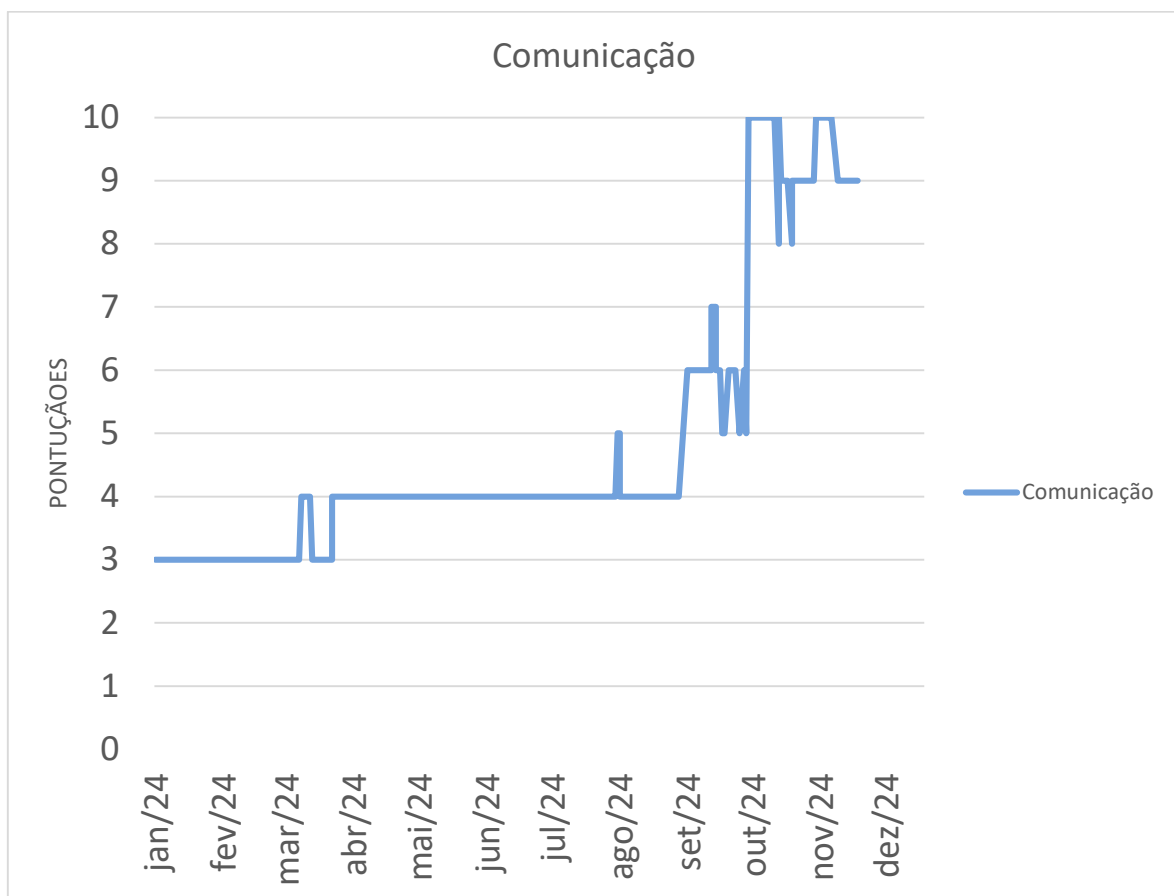


Figura 11 - KPI Comunicação entre Janeiro e Dezembro

As principais vantagens observadas incluem a redução do tempo de resposta, a melhoria na satisfação dos hóspedes, o aumento da eficiência nas operações, especialmente em tarefas repetitivas e rotineiras, como pedidos de manutenção ou esclarecimento de dúvidas. Adicionalmente, o *chatbot* demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a retenção e gestão do conhecimento da unidade, contribuindo para um ambiente mais moderno e preparado para as exigências dos clientes atuais.

No entanto, o estudo identificou alguns desafios, tais como a necessidade de constante atualização da base de conhecimento para garantir a relevância das respostas, além da integração com sistemas existentes e a adaptação do *chatbot* para diferentes contextos e perfis de hóspedes. Superando estas dificuldades, a implementação deste *chatbot* consolida-se como uma solução essencial para modernizar o setor de alojamento local, posicionando-o na vanguarda da hospitalidade digital.

5.2 Trabalhos Futuros

Embora o *chatbot* desenvolvido tenha demonstrado resultados promissores, existem diversas áreas trabalhadas para aumentar ainda mais sua eficácia e adaptabilidade. Alguns trabalhos futuros incluem:

- 1) A Otimização da Base de Conhecimento, a expansão contínua da base de dados permitirá que o *chatbot* responda a uma variedade mais ampla de perguntas e se adapte rapidamente a novos cenários ou perguntas inesperadas, mantendo-se sempre relevante para os hóspedes.
- 2) A Análise de Sentimentos, a implementação de algoritmos de análise de sentimentos permitirá que o *chatbot* identifique o tom das interações, ajustando sua comunicação conforme o contexto emocional do hóspede, melhorando a personalização e a experiência de uso.
- 3) A Integração com *Workflows* Complexos, o *chatbot* poderá ser programado para realizar tarefas mais complexas, como reservas automáticas, atualização de status de pedidos e integração com outros serviços digitais, elevando seu papel para um assistente completo de operação e suporte.
- 4) Essas propostas permitem não só manter a relevância e a utilidade do *chatbot* a longo prazo, mas também preparar a unidade de AL para as novas necessidades tecnológicas e para o melhoramento contínuo da experiência do cliente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Oliveira CJ. Alojamento local: fatores que influenciam a escolha deste tipo de alojamento [master's thesis on the Internet]. 2019 [cited 2024 Jun 24]. Available from: <http://hdl.handle.net/10773/27500>
- [2] Dasgupta DS, Jamader AR. Comprehensive Housekeeping Guidebook. SSRN Electron J [Internet]. 2024 [cited 2024 Jun 23]. Available from: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4731150>
- [3] Nascimento BF, Wada EK, Rodrigues VB. Sustentabilidade na hotelaria. Turismo Soc [Internet]. 2017 Apr 24 [cited 2024 Jun 23];10(1). Available from: <https://doi.org/10.5380/tes.v10i1.46313>
- [4] Lei SI, Shen H, Ye S. A comparison between *chatbot* and human service: customer perception and reuse intention. Int J Contemp Hosp Manag [Internet]. 2021 Aug 17 [cited 2024 Jun 23]; ahead-of-print(ahead-of-print). Available from: <https://doi.org/10.1108/ijchm-12-2020-1399>
- [5] Tereshchuk N. INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE HOSPITALITY INDUSTRY. Mark Infrastruct [Internet]. 2022 [cited 2024 Jun 23]. Available from: <https://doi.org/10.32782/infrastruct69-28D>
- [6] Kusananda IG, Sukarsa IM, Susila AA. Perancangan Chatbot Hotel dengan Model Natural Language Processing Chatbot dan Button Based Chatbot. JITTER [Internet]. 2022 Jan 8 [cited 2024 Jun 23];3(1):711. Available from: <https://doi.org/10.24843/jtrti.2022.v03.i01.p06>
- [7] Parmar S, Meshram M, Parmar P, Patel M, Desai P. Smart Hotel Using Intelligent Chatbot :A Review. Int J Sci Res Computer Sci Eng Inf Technology [Internet]. 2019 Mar 15 [cited 2024 Jun 23];823-9. Available from: <https://doi.org/10.32628/cseit11952246>
- [8] K. Peffers, T. Tuunanen, M. Rothenberger, e S. Chatterjee, «A design science research methodology for information systems research», Journal of Management Information Systems, vol. 24, pp. 45–77, jan. 2007. – <https://doi: 10.2753/MIS0742-1222240302>
- [9] “Zotero | Your personal research assistant”. Access in 2024.Mai 21 [Online]. Available: <https://www.zotero.org/start>
- [10] M. J. Page et al., “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”, BMJ, vol. 372, p. n71, mar. 2021, <https://doi: 10.1136/bmjn71>

- [11] R. Pillai and B. Sivathanu, "Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism", *Int. J. Contemporary Hospitality Manage.*, vol. 32, no. 10, pp. 3199–3226, Sep. 2020. Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1108/ijchm-04-202-0259>
- [12] T. Um, T. Kim, and N. Chung, "How does an Intelligence Chatbot Affect Customers Compared with Self-Service Technology for Sustainable Services?", *Sustainability*, vol. 12, no. 12, p. 5119, Jun. 2020. Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/su12125119>
- [13] J. Citak, M. L. Owoc e P. Weichbroth, "A note on the applications of artificial intelligence in the hospitality industry: preliminary results of a survey", *Procedia Comput. Sci.*, vol. 192, pp. 4552–4559, 2021. Consult. 2024-05-31. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.233>
- [14] P. Flandrin, J. Van der Linden, C. Hellemans, and C. van de Leemput, "Smart technologies in hospitality: effects on activity, work design and employment. A case study about chatbot usage", *ErgoIA'2*, no. 7, pp. 1–11, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3486812.3486838>
- [15] M. B. Saydam, H. E. Arici, and M. A. Koseoglu, "How does the tourism and hospitality industry use artificial intelligence? A review of empirical studies and future research agenda", *J. Hospitality Marketing & Manage.*, pp. 1–29, Sep. 2022. Accessed: May 25, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/19368623.2022.2118923>
- [16] J. Zhang, Q. Chen, J. Lu, X. Wang, L. Liu e Y. Feng, "Emotional expression by artificial intelligence chatbots to improve customer satisfaction: Underlying mechanism and boundary conditions", *Tourism Manage.*, vol. 100, p. 104835. Accessed: May 18, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2023.104835>
- [17] P. Limna, "Artificial Intelligence (AI) in the Hospitality Industry: A Review Article", *Int. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 7, pp. 1306–1317, Jan. 2023. Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.25147/ijcsr.2017.001.1.103>
- [18] S. Kovacevic, T. Popovic, I. Jovovic, S. Cakic, and D. Babic, "Hotel Chatbot Receptionist for Smart Hospitality", in *2024 28th Int. Conf. Inf. Technol. (IT)*, Zabljak, Montenegro, Feb. 21–24, 2024. IEEE, 2024. Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/it61232.2024.10475740>

- [19] A. J. Nair, S. Manohar, A. Mittal, and V. Khanna, “Revolutionizing Tourism and Hospitality Services: Integrating AI in the Metaverse”, in 2023 6th Int. Conf. Contemporary Comput. Inform. (IC3I), Gautam Buddha Nagar, India, Sep. 14–16, 2023 IEEE, 2023. Accessed: May 31, 2024. Available: <https://doi.org/10.1109/ic3i59117.2023.10398064>
- [20] N. Kanodia, K. Ahmed, e Y. Miao, «Question Answering Model Based Conversational Chatbot using BERT Model and Google Dialogflow», em 2021 31st International Telecommunication Networks and Applications Conference (ITNAC), nov. 2021, pp. 19–22. <https://doi.org/10.1109/ITNAC53136.2021.9652153>.
- [21] A. Følstad e P. Brandtzaeg, «Chatbots and the new world of HCI», interactions, vol. 24, pp. 38–42, jun. 2017, <https://doi.org/10.1145/3085558>.
- [22] «Alan Turing: Intelligence and life | New Scientist». Access in 21st July de 2024. [Online]. Available: <https://www.newscientist.com/article/mg21428672-800-alan-turing-intelligence-and-life/>
- [23] «Turing Test - an overview | ScienceDirect Topics». Access in: 21 of July 2024. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/turing-test>
- [24] S. Richmond, «Hector J. Levesque, "Common Sense, the Turing Test, and the Quest for Real AI», Philosophy in Review, jan. 2021, Accessed in: 21 of July 2024. [Online]. Available: https://www.academia.edu/98098032/Hector_J_Levesque_Common_Sense_the_Turing_Test_and_the_Quest_for_Real_AI
- [25] J. Weizenbaum, «ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine», Commun. ACM, vol. 9, n.o 1, pp. 36–45, jan. 1966, <https://doi.org/10.1145/365153.365168>.
- [26] O. Muldowney, Chatbots: An Introduction and Easy Guide to Making Your Own. Curses & Magic, 2017. Access in: 21 of July 2024 [Online]. Available: https://d14ctajtgrugd.cloudfront.net/public/img/media_kit/SnatchBot-Chatbots-An-Introduction-and-Easy-Guide-To-Making-Your-Own.pdf
- [27] R. Khan e A. Das, «Introduction to Chatbots», em Build Better Chatbots: A Complete Guide to Getting Started with Chatbots, R. Khan e A. Das, Eds., Berkeley, CA: Apress, 2018, pp. 1–11. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3111-1_1

- [28] «Figure 4: Architecture of a conversational interface based on...», ResearchGate. Access in: 21 of July 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/figure/Architecture-of-a-conversational-interface-based-on-Janarthanam-2017_fig3_344606640
- [29] J. Skrebeca, P. Kalniete, J. Goldbergs, L. Pitkevica, D. Tihomirova, e A. Romanovs, «Modern Development Trends of Chatbots Using Artificial Intelligence (AI)», em 2021 62nd International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS), out. 2021, pp. 1–6. doi: <https://10.1109/ITMS52826.2021.9615258>.
- [30] «Construa chatbots com o IBM watson Assistant». Access in: 5th of August 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/br-pt/products/watsonx-assistant>
- [31] «The Total Economic Impact Of IBM Watson Assistant.pdf». Access in: 1 de agosto de 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/downloads/cas/ZGL0ZNBE>
- [32] «Dante AI Features | Scale Your AI Experiences». Access in: 4 de dezembro de 2024. [Online]. Available: <https://www.dante-ai.com/ai-features>
- [33] E. Makhoulf, A. Alenezi, e E. A. Shokr, «Effectiveness of designing a knowledge-based artificial intelligence chatbot system into a nursing training program: A quasi-experimental design», Nurse Education Today, vol. 137, p. 106159, jun. 2024, <https://doi:10.1016/j.nedt.2024.106159>.
- [34] «(PDF) Grounding by Trying: LLMs with Reinforcement Learning-Enhanced Retrieval». Access in: 8 de December de 2024 [Online] Available: https://www.researchgate.net/publication/385386576_Grounding_by_Trying_LLMs_with_Reinforcement_Learning-Enhanced_Retrieval