



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII - GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

MATHEUS VICTOR ALVES PEREIRA

**NORDESTUOR: UMA PROPOSTA DE CHATBOT DE
RECOMENDAÇÃO DE PACOTES DE VIAGENS PARA A
REGIÃO DO NORDESTE BRASILEIRO**

Patos, PB
2025

MATHEUS VICTOR ALVES PEREIRA

**NORDESTUOR: UMA PROPOSTA DE CHATBOT DE
RECOMENDAÇÃO DE PACOTES DE VIAGENS PARA A
REGIÃO DO NORDESTE BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão do Curso II
apresentado à coordenação do curso de
Bacharelado em Ciência da Computação
do Centro de Ciências Exatas e Sociais
Aplicadas da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências
legais para a obtenção do título de
Graduado no Curso de Bacharelado em
Ciência da Computação.

Área de concentração: Inteligência
artificial.

Orientador(a): Prof^a Dra. Jannayna Domingues Barros Filgueira

Patos, PB
2025

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

P436n Pereira, Matheus Victor Alves.

Nordestuor [manuscrito] : uma proposta de chatbot de recomendação de pacotes de viagens para a região do nordeste brasileiro / Matheus Victor Alves Pereira. - 2025.
58 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2025.

"Orientação : Prof. Dra. Jannayna Domingues Barros Filgueira, Coordenação do Curso de Computação - CCEA".

1. Chatbot. 2. Turismo digital. 3. Recomendação de viagens. 4. Processamento de linguagem natural. 5. Pacotes personalizados. 6. APIs turísticas. I. Título

21. ed. CDD 006.35

MATHEUS VICTOR ALVES PEREIRA

NORDESTUOR: UMA PROPOSTA DE CHATBOT DE RECOMENDAÇÃO DE
PACOTES DE VIAGENS PARA A REGIÃO DO NORDESTE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Ciência da Computação da
Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Ciência da
Computação

Aprovada em: 03/06/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rosângela de Araújo Medeiros** (***.723.558-**), em **14/06/2025 11:16:33** com chave **2ccee6b8492a11f0977a1a7cc27eb1f9**.
- **Vinícius Augustus Alves Gomes** (***.754.334-**), em **13/06/2025 20:25:03** com chave **a1e8be6a48ad11f0817e06adb0a3afce**.
- **Jannayna Domingues Barros Filgueira** (***.837.144-**), em **13/06/2025 19:30:04** com chave **f3e0079448a511f084ef06adb0a3afce**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 14/06/2025

Código de Autenticação: 48e45e



Dedico este trabalho
a minha mãe, a
minha querida
namorada, às irmãs,
aos amigos e
professores. Sem
eles ao meu lado,
este trabalho não
seria possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queria agradecer a Deus por ter me dado saúde, sabedoria e paciência durante essa jornada.

Gostaria de estender meus sinceros agradecimentos à minha querida namorada e futura esposa, por todo o incentivo, paciência, sabedoria e compreensão durante essa jornada, sou verdadeiramente abençoado por ter ela ao meu lado.

À minha família, especialmente a minha mãe, Marisa, meu pai, Valdo e minha irmãs, Mayane e Marília, por todo o amor, apoio e incentivo para ir atrás de tanto conhecimento e sacrifícios sem fim. Suas crenças inabaláveis em mim tem sido a força principal por trás do meu sucesso.

Aos meus amigos e colegas, especialmente, Adrier Jose, Vitoria Maria e Felipe Medeias, que me ajudaram muito nos momentos de dúvidas e tornaram essa jornada mais fácil, com momentos inesquecíveis de muito conhecimento, apoio e amizade inabalável.

Por fim, quero agradecer a minha orientadora, Dra. Jannayna Domingues Barros Filgueira, por por sua orientação, expertise e incentivo inestimáveis ao longo desta jornada. Sua dedicação à excelência e apoio inabalável foram fundamentais para moldar meu crescimento acadêmico e profissional.

A todos aqueles que me apoiaram e encorajaram ao longo do caminho, obrigado do fundo do meu coração. Suas contribuições foram inestimáveis, e sou profundamente grato por seu apoio e incentivo.

“A vida é feita de desafios, o
que nós podemos fazer é
superá-los.”

Teen Wolf

RESUMO

Este estudo propõe o desenvolvimento do NordesTuor, um chatbot inteligente voltado à recomendação de pacotes turísticos personalizados para a região Nordeste do Brasil, integrado à plataforma Telegram. O objetivo foi superar limitações encontradas em soluções atuais, especialmente em relação à personalização e à atualização de informações em tempo real. Para isso, adotou-se a abordagem Design Science Research (DSR), com o uso de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), Aprendizado de Máquina (AM) e integração com APIs turísticas, como a Amadeus, a fim de interpretar preferências dos usuários e fornecer recomendações contextuais e atualizadas. Durante a fase de avaliação, o sistema foi submetido a testes com usuários simulando diferentes interações, tanto para pacotes personalizados quanto para pacotes previamente definidos. Os resultados apontaram que o NordesTuor demonstrou bom desempenho na compreensão das intenções dos usuários e na entrega de respostas coerentes e relevantes. As interações com pacotes personalizados foram especialmente bem recebidas, mesmo exigindo maior processamento, o que reforça o valor da personalização no turismo digital. Conclui-se que o NordesTuor é uma solução viável e eficaz para apoiar o planejamento de viagens por meio de tecnologias acessíveis e automatizadas, promovendo o turismo regional de forma inovadora, interativa e alinhada às expectativas dos usuários.

Palavras-chave: Chatbot; Turismo Digital; Recomendação de Viagens; Processamento de Linguagem Natural; Pacotes Personalizados; APIs Turísticas.

ABSTRACT

This study proposes the development of NordesTuor, an intelligent chatbot designed to recommend personalized travel packages for the Northeast region of Brazil, integrated with the Telegram platform. The goal was to overcome limitations observed in existing solutions, particularly regarding personalization and real-time information updates. The project adopted the Design Science Research (DSR) methodology, utilizing Natural Language Processing (NLP), Machine Learning (ML), and integration with tourism APIs, such as Amadeus, to interpret user preferences and provide contextual and up-to-date recommendations. During the evaluation phase, the system was tested through user simulations involving both personalized and predefined travel packages. The results indicated that NordesTuor performed well in understanding user intents and delivering coherent and relevant responses. Personalized package interactions were especially well received, despite requiring greater processing, highlighting the value of personalization in digital tourism. It is concluded that NordesTuor is a viable and effective solution to support travel planning through accessible and automated technologies, promoting regional tourism in an innovative, interactive, and user-aligned manner.

Keywords: Chatbot; Digital Tourism; Travel Recommendation; Natural Language Processing; Personalized Packages; Travel APIs.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxo do Processamento de Linguagem Natural	25
Figura 2 - Fluxo da Aprendizagem de Máquina	28
Figura 3 - Fluxograma das etapas da pesquisa	30
Figura 4 - Esquema de extração de dados na API Amadeus.	32
Figura 5 - Tratamento de Dados.	33
Figura 6 - Interface do usuário via Telegram	34
Figura 7 - Mensagens Programadas	35
Figura 8 - Diagrama da arquitetura do sistema	37
Figura 9 - Fluxo de Comunicação do Chatbot	38
Figura 10 - Fluxo de Comunicação do Chatbot com as APIS e BD	42
Figura 11 - Protótipo: Montando Pacotes Personalizados 1	45
Figura 12 - Protótipo: Montando Pacotes Personalizados 2	46
Figura 13 - Protótipo: Pacotes pré-montados	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM	<i>Aprendizagem de Máquina</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
PLN	<i>Processamento de Linguagem Natural</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Chatbots de recomendação	36
Quadro 2 - Mecanismos de resposta do chatbot	39
Quadro 3 - Roteiro de teste para indisponibilidade de data e destino.	41

LISTA DOS GRÁFICOS

Gráfico 1 - Números de testes por tipo de recomendação	44
Gráfico 2 - Tempo de resposta por tipo de recomendação	49
Gráfico 3 - Porcentagem de sucesso por tipo de recomendação.	50
Gráfico 4 - Taxa de Compreensão do chatbot com Dialogflow.	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Objetivos.....	15
1.1.1. Objetivo geral.....	15
1.1.2. Objetivos específicos.....	15
1.2. Problemática.....	16
1.3. Justificativa.....	16
1.4. Resumo da metodologia.....	17
1.5. Organização do documento.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Chatbot e experiência do usuário.....	18
2.2 Inteligência artificial.....	19
2.2.1 Sistemas especialistas.....	20
2.2.2 Processamento de linguagem natural.....	23
2.2.3 Aprendizado de máquina.....	25
2.3 Trabalhos relacionados.....	28
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 Coleta de dados.....	31
3.2 Extração dos dados.....	31
3.3 Tratamento dos dados.....	32
3.4 Integração com telegram bot.....	34
3.5 Chatbots de recomendação.....	35
3.6 Arquitetura do sistema.....	37
3.6.1 Fluxo de comunicação.....	38
3.7 Mecanismos de resposta e feedback do usuário.....	39
3.7.1 Mecanismo de resposta do chatbot.....	39
3.7.2 Mecanismos de feedback do usuário.....	40
3.7.3 Roteiro de teste.....	40
3.8 Implantação e monitoramento.....	42
4 RESULTADOS.....	44
4.1 Cenário de teste.....	44
4.1.1 Montando pacotes.....	45
4.1.2 Pacotes pré-montados.....	48
4.2 Análise de desempenho do sistema.....	49
4.2.1 Resultado por tempo de resposta.....	49
4.2.1 Resultado por porcentagem de sucesso.....	50
4.3 Reconhecimento de intenção do Dialogflow.....	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	54

1. INTRODUÇÃO

A contínua evolução das tecnologias digitais têm configurado um novo paradigma nos processos de planejamento e execução de viagens por parte dos consumidores, promovendo transformações substanciais nas dinâmicas do setor turístico. Nesse contexto, os *chatbots* programas de computador capazes de simular interações humanas por meio da linguagem natural vêm se consolidando como ferramentas estratégicas no setor de turismo, proporcionando atendimentos mais ágeis, personalizados e disponíveis 24 horas por dia (Adamopoulou; Moussiades, 2020). Com o uso de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Aprendizado de Máquina (AM), esses sistemas têm demonstrado grande potencial para entender preferências dos usuários e oferecer recomendações automatizadas com alto grau de relevância.

No Brasil, a região Nordeste destaca-se como um dos principais destinos turísticos do país, reconhecida por suas belezas naturais, diversidade cultural e riqueza histórica. Apesar desse potencial, muitos viajantes ainda enfrentam dificuldades ao buscar informações integradas e recomendações personalizadas que considerem seus interesses, orçamentos e preferências específicas. Nesse sentido, a aplicação de sistemas inteligentes no setor turístico nacional apresenta-se como uma estratégia promissora para facilitar o acesso a informações, democratizar o planejamento de viagens e incentivar o turismo regional.

É nesse cenário que surge o NordesTuor, uma proposta inovadora que busca aproximar o turista de uma experiência personalizada e eficiente. O nome *NordesTuor* nasce da fusão entre Nordeste e Tour, refletindo diretamente o propósito da iniciativa: promover experiências turísticas autênticas e enriquecedoras na região nordestina do Brasil. A escolha da grafia criativa também tem um papel estratégico, ao destacar a identidade regional com um toque moderno e cativante, valorizando a cultura local e despertando a curiosidade de quem deseja explorar os encantos do Nordeste com um olhar diferenciado.

A proposta do NordesTuor materializa-se por meio de um *chatbot* inteligente, voltado à recomendação de pacotes de viagens personalizados para destinos nordestinos. O sistema foi desenvolvido com base em técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para interpretar as intenções dos usuários em linguagem

natural, e emprega APIS de serviços turísticos para coletar e integrar informações sobre voos, hospedagens e atividades locais. Por meio de um diálogo interativo e contínuo, o *chatbot* é capaz de filtrar e recomendar pacotes com base em variáveis como período da viagem, orçamento disponível e tipo de experiência desejada, promovendo uma jornada de planejamento prática, personalizada e centralizada.

Além da inovação tecnológica, o foco regional do NordesTuor busca valorizar o turismo interno e fortalecer a economia local. Ao recomendar destinos no Nordeste brasileiro, o sistema atende viajantes interessados em experiências acessíveis e culturalmente ricas. A proposta também contribui para descentralizar o turismo, dando visibilidade a cidades menos exploradas. Dessa forma, alia personalização, inclusão e desenvolvimento regional, acompanhando as tendências globais de inovação no turismo digital.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Desenvolver um *chatbot* integrado ao Telegram para recomendação de pacotes de viagens para a região do Nordeste Brasileiro.

1.1.2. Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, os objetivos específicos são organizados conforme os princípios da metodologia *Design Science Research* (DSR), que orienta a construção, implementação e avaliação de um artefato tecnológico para resolver um problema identificado:

- **Identificação do Problema e Fundamentação Teórica:** Investigar os desafios existentes no uso de chatbots baseados em inteligência artificial no setor de turismo, contextualizando os avanços em Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizagem de máquina (AM), com foco nas possibilidades e limitações atuais.
- **Projeto do Artefato e Coleta de Dados:** Projetar o sistema com base nos requisitos levantados e realizar a coleta de dados por meio de requisições HTTP e *parsing* de JSON, utilizando a API da Amadeus para extrair informações como voos, hotéis, tarifas, horários e avaliações.
- **Análise dos Dados e Requisitos Funcionais:** Realizar uma análise

exploratória dos dados obtidos, identificando padrões, estrutura dos dados e palavras-chave relevantes para o domínio, a fim de embasar a construção de um fluxo conversacional mais autêntico e funcional com apoio de PLN.

- **Construção do Artefato (Chatbot):** Desenvolver o protótipo funcional do chatbot integrando recursos de IA, PLN e algoritmos de recomendação. A construção será guiada por soluções já aplicadas no mercado e adaptada com base nos dados obtidos e na análise exploratória.
- **Avaliação e Validação do Artefato:** Avaliar a eficácia e coerência das recomendações fornecidas pelo chatbot a partir de testes com usuários no ambiente Telegram, observando a qualidade da interação, relevância das sugestões e capacidade de atender às preferências do usuário.

1.2. Problemática

Com o grande avanço da tecnologia, um dos setores mais beneficiados nos últimos anos é o ramo de turismo, que teve a implementação de várias aplicações e integração com várias ciências, uma dessas é a área de ciência de dados, que com a criação de *chatbot* utilizando AM e PLN, consegue coletar dados através da conversação com o usuário e recomendar dados precisos para o ambiente onde for integrado essa tecnologia.

Um dos ambientes menos explorado para a implementação dessa tecnologia é a de recomendação de pacote de viagens, que contém alguns *chatbots* para esse propósito, mas que contém vários problemas de conversação com o usuário e recomendação dos pacotes por existir um grande fluxo de dados que esse ramo contém, existe uma escassez de ferramentas capazes de analisar os dados obtidos através da conversação com o usuário com eficiência e recomendar pacotes de viagens ao gosto usuário, o desenvolvimento de uma *chatbot* para recomendação desse pacotes surge como uma solução promissora de mitigar esse problema.

1.3. Justificativa

A escolha personalizada de pacotes de viagens é fundamental para a satisfação dos viajantes. No entanto, o excesso de informações disponíveis torna o

processo cansativo e confuso. Nesse cenário, o desenvolvimento de um chatbot no Telegram, capaz de recomendar pacotes com base nas preferências do usuário extraídas durante a conversa, surge como uma solução promissora. Essa abordagem reduz a sobrecarga de dados, combinando praticidade, personalização e agilidade no atendimento ao turista.

Ao utilizar Inteligência Artificial (IA), Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Aprendizado de Máquina (AM), o sistema pode oferecer recomendações sob medida e atendimento contínuo. O NordesTuor, focado no turismo do Nordeste brasileiro, une tecnologia e regionalismo para uma experiência mais acessível e contextualizada. Segundo Adamopoulou e Moussiades (2020), chatbots são eficazes na mediação automatizada com usuários, ampliando o alcance e a eficiência de serviços em diversos contextos.

1.4. Resumo da metodologia

A presente pesquisa adota a metodologia Design Science Research (DSR), voltada ao desenvolvimento de artefatos tecnológicos que solucionem problemas práticos por meio de abordagens rigorosas e fundamentadas. O estudo busca identificar desafios comuns em algoritmos com finalidades semelhantes e propor uma solução inovadora. Com base nos princípios do DSR, o trabalho envolve a construção e avaliação de um chatbot integrado ao Telegram, destinado à recomendação automatizada de pacotes de viagem. O artefato desenvolvido visa atender tanto usuários frequentes de plataformas turísticas quanto empresas interessadas em melhorar a experiência de busca e seleção desses serviços (Hevner et al., 2004).

1.5. Organização do documento

Este trabalho está organizado em cinco seções, distribuídos da seguinte forma: no Capítulo 1, apresenta-se uma visão geral do trabalho, abordando a contextualização do problema, os objetivos, a justificativa e a estrutura do estudo; no Capítulo 2, são expostos os conceitos e os trabalhos relacionados; no Capítulo 3, detalha-se a estratégia de coleta de dados e a construção do algoritmo de recomendação, no Capítulo 4, são demonstrados os resultados obtidos; e, no Capítulo 5 são apresentados as considerações finais. Por fim, as referências utilizadas no trabalho estão listadas ao final do documento.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados conceitos necessários para o entendimento e desenvolvimento do trabalho sobre Inteligência Artificial e a integração com *chatbot* no setor do turismo.

2.1 Chatbot e experiência do usuário

Os *chatbots* têm se tornado ferramentas essenciais no setor de turismo, oferecendo uma variedade de serviços, desde atendimento ao cliente até informações sobre destinos. A evidência mostra que aproximadamente 85% do impacto observado na satisfação do cliente pode ser atribuído à integração de *chatbots*, reforçando a importância das soluções impulsionadas por inteligência artificial para melhorar a experiência dos usuários (Turner et al., 2024).

Esses agentes virtuais simulam interações humanas, e também desempenham funções estratégicas, como a automatização de reservas e atendimento a perguntas frequentes, resultando em uma operação mais eficiente e uma experiência de viagem mais personalizada (Pillai; Sivathanu, 2020; Alotaibi; Alosaimi; Alajlan; Bin Abdulrahman, 2020).

Uma das principais vantagens da utilização de *chatbots* no turismo é a disponibilidade 24/7, que é crucial para atender um público global com diferentes fusos horários (Yilmaz; Şahin, 2024). Além disso, a capacidade de processar um grande volume de consultas simultaneamente é uma característica que supera a força de trabalho humana, permitindo que as empresas mantenham um padrão elevado de serviço sem comprometer a qualidade (Dhiman; Jamwal, 2022). Essa automação também libera os funcionários humanos para se concentrarem em tarefas mais complexas, resultando em um aumento geral da eficiência nas operações (Pillai; Sivathanu, 2020; Dhiman; Jamwal, 2022).

A implementação de *chatbots* também apresenta desvantagens. A falta de empatia e compreensão contextual em interações automatizadas pode levar a experiências frustrantes para os usuários, especialmente em situações que exigem um toque humano. Além disso, a dependência excessiva de tecnologia pode resultar em desafios, como a necessidade de manutenção constante e atualizações para garantir que os *chatbots* permaneçam relevantes e eficazes.

No contexto do turismo, a aplicação de *chatbots* se alinha com as tendências de digitalização e inovação que estão moldando o setor. A transformação digital é um fator crucial para a competitividade das empresas de turismo, e a adoção de tecnologias como *chatbots* é uma resposta a essa necessidade (Kuss; Medaglia, 2022).

Além disso, a pandemia de Covid-19 acelerou a adoção de soluções digitais, uma vez que as empresas precisaram se adaptar rapidamente às novas realidades do mercado (Holanda; Azevedo; Liberato, 2020). O uso de *chatbots*, portanto, além de tornar as operações mais eficientes, também torna-se uma estratégia fundamental para a recuperação e o crescimento do setor de turismo após a pandemia (Kuss; Medaglia, 2022; Holanda; Azevedo; Liberato, 2020).

Nesse contexto, os chatbots destacam-se como uma aplicação concreta da Inteligência Artificial no setor de turismo. Sua capacidade de simular interações humanas, aprender com o comportamento dos usuários e tomar decisões automatizadas está diretamente relacionada aos avanços em IA. Assim, para compreender plenamente o potencial e as limitações dessas ferramentas, é fundamental explorar os fundamentos e a evolução da Inteligência Artificial.

2.2 Inteligência artificial

A definição de Inteligência Artificial (IA) é um tema complexo e relativo, refletindo a evolução histórica e as diversas aplicações dessa tecnologia. De maneira geral, a IA pode ser entendida como um ramo da ciência da computação que busca desenvolver sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como reconhecimento de padrões, tomada de decisões e aprendizado a partir de dados (Alves; Santos; Luna; Souza, 2023). O termo "Inteligência Artificial" foi introduzido pela primeira vez em 1956, durante a Conferência de Dartmouth, onde se buscou explorar a possibilidade de máquinas que pudessem simular a inteligência humana (Bertoni; Rodrigues; Zeiser, 2022).

Uma definição comum de IA é a de que se trata de "programação de computador que aprende e se adapta aos dados", (Medrado; Verdegem, 2024). Essa perspectiva enfatiza a importância dos dados como um recurso fundamental para o funcionamento da IA, estes algoritmos são utilizados para analisar grandes volumes de informações e extrair padrões que podem ser utilizados para prever resultados ou

tomar decisões (Nagata, 2024).

A inteligência artificial (IA) pode ser definida também como a introdução de tecnologias avançadas, como robôs e realidade virtual, que têm o potencial de revolucionar as indústrias turísticas, apesar de sua adoção ainda estar em um estágio inicial (Almeida, 2019). Ela também envolve o uso de assistentes virtuais móveis que fornecem serviços personalizados aos usuários, melhorando a experiência do consumidor no turismo (Enache; Avram; Rusu; Geru, 2019).

Além disso, a IA é caracterizada por sua capacidade de aprender e se adaptar, o que é frequentemente alcançado através de técnicas de aprendizado de máquina (machine learning) e processamento de linguagem natural (Chiarini; Silveira, 2022; Menezes; Barbosa; Garzon, 2023). Essas técnicas permitem que o *chatbot* melhore seu desempenho durante o tempo, à medida que é acrescentado mais dados através da conversação com o usuário.

A Inteligência Artificial é um campo dinâmico que combina algoritmos, dados e aprendizado para criar sistemas como *chatbot* que imitam a inteligência humana. Sua definição e aplicação continuam a evoluir, refletindo os avanços tecnológicos e as necessidades sociais emergentes.

2.2.1 Sistemas especialistas

Os sistemas especialistas são uma subárea da Inteligência Artificial (IA) que visa replicar o raciocínio humano em domínios específicos, permitindo a resolução de problemas complexos que normalmente exigiriam a intervenção de um especialista humano. Eles são projetados para simular a tomada de decisão e o conhecimento especializado, utilizando uma base de conhecimento que contém regras e informações relevantes para o domínio em questão (Balbino; Sousa; Nogueira et al., 2020; Avila; De Oliveira Junior; Branco Neto; Durigon, 2020).

A construção de um sistema especialista envolve várias etapas cruciais, incluindo a coleta de dados, a modelagem do conhecimento, a implementação de regras de inferência e a validação do sistema. A experiência empírica de especialistas humanos é fundamental nesse processo, pois fornece as informações necessárias para a criação de um sistema eficaz. A validação do conhecimento por meio de especialistas garante que o sistema seja robusto e relevante para o domínio

específico em que está sendo aplicado (Balbino; Sousa; Nogueira et al., 2020; Tasca et al., 2020).

Uma das principais vantagens dos sistemas especialistas é a automação de processos de tomada de decisão, o que resulta em maior eficiência e redução de erros humanos. Por exemplo, na área de tecnologia da informação, esses sistemas podem automatizar o suporte técnico, diminuindo a carga de trabalho dos profissionais e melhorando a qualidade das soluções oferecidas (Gonçalves; Resende, 2023). Além disso, a consistência nas decisões é uma característica importante, pois os sistemas especialistas aplicam regras e algoritmos de forma uniforme, minimizando a variabilidade que pode ocorrer nas decisões humanas (Silva et al., 2021).

Outra vantagem é a capacidade de operar em ambientes onde a experiência humana pode ser escassa ou não disponível. Por exemplo, sistemas especialistas têm sido utilizados para diagnósticos médicos, onde a disponibilidade de especialistas pode ser limitada (Franck et al., 2024). Eles também podem ser programados para aprender e se adaptar a novas informações, aumentando sua eficácia ao longo do tempo (Marinho et al., 2019).

Os sistemas especialistas têm aplicações em diversas áreas, incluindo medicina, engenharia, educação e gestão ambiental. Por exemplo, na área da saúde, sistemas especialistas têm sido utilizados para o diagnóstico de doenças, como dislexia e transtornos alimentares, demonstrando sua versatilidade e importância na tomada de decisões clínicas (Balbino; Sousa; Nogueira et al., 2020; Franck et al., 2024; Marinho et al., 2019).

Na indústria de turismo, os sistemas especialistas podem ser aplicados para automatizar processos e a criação de sistemas de recomendações. Esses sistemas de recomendação são capazes de fornecer serviços personalizados aos usuários, como assistentes virtuais móveis que oferecem sugestões e referências baseadas nas preferências e comportamentos dos consumidores (Enache et al., 2019).

Os sistemas especialistas, embora ofereçam soluções valiosas em diversas áreas, enfrentam várias limitações que podem comprometer sua eficácia. Uma das principais limitações é a dependência da qualidade da base de conhecimento. Se a informação contida na base for incompleta ou imprecisa, as decisões tomadas pelo sistema podem ser comprometidas, resultando em diagnósticos errôneos ou

recomendações inadequadas (Franck et al., 2024; Balbino; Sousa; Nogueira et al., 2020). Além disso, a dificuldade em adaptar-se a novas situações ou informações que não se encaixam nas regras predefinidas limita a flexibilidade desses sistemas em ambientes dinâmicos, onde mudanças rápidas são comuns (Moraes; Hildenbrand, 2023).

Outra limitação significativa é o custo e a complexidade envolvidos no desenvolvimento e manutenção de sistemas especialistas. A necessidade de colaboração entre especialistas de diferentes áreas para garantir que o conhecimento seja corretamente modelado e implementado pode ser um obstáculo, especialmente em setores onde a expertise é escassa (Santos; Mendes; Cruz, 2022). Além disso, a aceitação e confiança dos usuários em relação a decisões automatizadas ainda é um desafio, especialmente em áreas críticas como saúde, onde a responsabilidade pelas decisões é alta (Gatto et al., 2023).

Por fim, a manutenção contínua e a atualização dos sistemas especialistas são essenciais para garantir que eles permaneçam relevantes e eficazes. A evolução do conhecimento em áreas específicas pode exigir revisões constantes na base de conhecimento, o que pode aumentar os custos e a carga de trabalho dos desenvolvedores (Crapino et al., 2023). Portanto, a implementação de sistemas especialistas deve ser acompanhada de um planejamento cuidadoso para mitigar essas limitações e garantir sua eficácia a longo prazo.

Com o avanço das tecnologias baseadas em Inteligência Artificial, os sistemas especialistas têm sido complementados por ferramentas mais dinâmicas, capazes de lidar com dados não estruturados e interações mais naturais. Entre essas ferramentas, destacam-se aquelas voltadas à linguagem, que ampliam significativamente as possibilidades de comunicação entre humanos e máquinas.

Nesse cenário, o Processamento de Linguagem Natural (PLN) surge como uma área estratégica para superar as limitações dos sistemas tradicionais. Ao possibilitar que os computadores compreendam e produzam linguagem humana, o PLN viabiliza aplicações inovadoras como chatbots que promovem interações mais intuitivas e eficientes com os usuários.

2.2.2 Processamento de linguagem natural

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é um subcampo da inteligência artificial que se concentra na interação entre computadores e humanos por meio da linguagem natural. O objetivo do PLN é permitir que as máquinas compreendam, interpretem e gerem linguagem humana de uma maneira que seja valiosa. Essa tecnologia é utilizada em uma variedade de aplicações, incluindo assistentes virtuais, tradutores automáticos, análise de sentimentos e *chatbots*, que facilitam a comunicação entre usuários e sistemas computacionais (Moraes; Hildenbrand, 2023; Franck et al., 2024; Galafassi et al., 2020).

Uma das características fundamentais do PLN é a sua capacidade de lidar com a ambiguidade e a complexidade da linguagem humana. Isso envolve a análise de texto e fala, permitindo que os sistemas identifiquem e processem informações contextuais, nuances e significados subjacentes. Técnicas como aprendizado de máquina, redes neurais e algoritmos de aprendizado profundo são frequentemente empregadas para melhorar a precisão e a eficácia das aplicações de PLN (Medeiros et al., 2024; Gatto et al., 2023; Penteado et al., 2021). Além disso, o PLN é essencial para a extração de informações relevantes de grandes volumes de dados textuais, contribuindo para a tomada de decisões informadas em diversos setores, como saúde, finanças e marketing (Avila et al., 2020; Balbino; Sousa; Nogueira et al., 2020).

O Processamento de Linguagem Natural oferece uma série de vantagens que têm contribuído para a evolução da interação entre humanos e máquinas. Uma das principais vantagens é a capacidade de automatizar a análise e interpretação de grandes volumes de dados textuais, permitindo que informações relevantes sejam extraídas de forma rápida e eficiente. Isso é especialmente útil em contextos como a análise de sentimentos em redes sociais, onde o PLN pode identificar opiniões e emoções expressas em textos, ajudando empresas a entender melhor a percepção do público sobre seus produtos e serviços (Caseli; Freitas; Viola, 2022).

Outra vantagem importante do PLN é a facilitação da comunicação entre usuários e sistemas computacionais através de interfaces mais intuitivas, como *chatbots* e assistentes virtuais. Esses sistemas são capazes de compreender e responder a perguntas em linguagem natural, proporcionando uma experiência de usuário mais fluida e acessível (Caseli; Freitas; Viola, 2022). Além disso, o PLN é fundamental para a tradução automática, permitindo que pessoas de diferentes

idiomas se comuniquem de maneira eficaz, o que é fundamental em um mundo cada vez mais globalizado (Devlin et al., 2019).

O Processamento de Linguagem Natural tem uma ampla gama de aplicações que impactam diversos setores, facilitando a interação entre humanos e máquinas e melhorando a eficiência em várias tarefas. Uma das aplicações mais notáveis do PLN é em assistentes virtuais e *chatbots*, que utilizam técnicas de PLN para compreender e responder a perguntas em linguagem natural. Esses sistemas são amplamente utilizados em serviços de atendimento ao cliente, onde podem resolver dúvidas comuns, realizar agendamentos e fornecer informações, melhorando a experiência do usuário e reduzindo a carga de trabalho dos atendentes humanos (Zhu, 2023).

Outra aplicação do PLN é na análise de sentimentos, que permite às empresas monitorar e entender as opiniões dos consumidores sobre seus produtos e serviços. Essa técnica é particularmente útil em mídias sociais, onde as empresas podem analisar grandes volumes de dados textuais para identificar tendências e percepções do público (Silva et al., 2020). Além disso, o PLN é amplamente utilizado na área da saúde, onde modelos de linguagem podem auxiliar na triagem de pacientes, sumarização de documentos médicos e até mesmo na geração de relatórios clínicos, contribuindo para a eficiência dos processos de atendimento (Kuvshinchikov; Sasaki, 2024; Santos; Victoria, 2024).

O Processamento de Linguagem Natural apresenta várias limitações que podem impactar sua eficácia em aplicações práticas. Uma das principais limitações é a dificuldade em lidar com a ambiguidade e a complexidade da linguagem humana. As palavras podem ter múltiplos significados dependendo do contexto, e os sistemas de PLN podem falhar em interpretar corretamente essas nuances, resultando em erros de compreensão e na geração de respostas inadequadas. Essa ambiguidade é especialmente desafiadora em textos que contêm ironia, expressões idiomáticas, que muitas vezes não são bem compreendidas por algoritmos de PLN (Ávila et al., 2022).

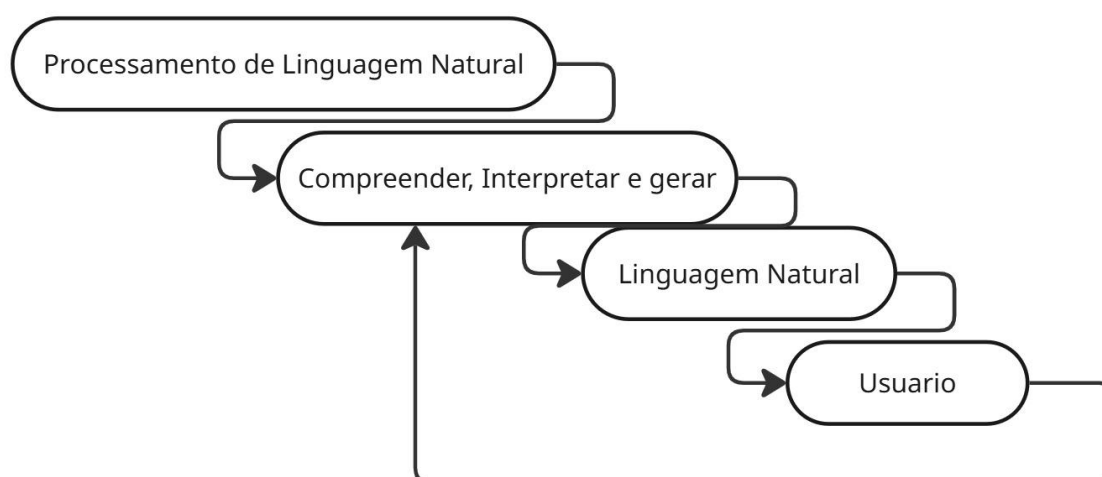
Outra limitação significativa do PLN é a dependência de grandes volumes de dados rotulados para treinamento. A qualidade e a quantidade dos dados utilizados para treinar modelos de PLN são essenciais para seu desempenho. No entanto, a coleta e a anotação de dados de alta qualidade podem ser processos demorados e dispendiosos. Além disso, a falta de dados em idiomas menos comuns ou em contextos específicos pode limitar a aplicabilidade dos modelos de PLN, tornando-os

menos eficazes em cenários que não têm um suporte de dados robusto (Estivalet, Pinheiro, Neto, 2021).

Essas etapas estão ilustradas na Figura 1 a seguir, que apresenta o fluxo operacional do Processamento de Linguagem Natural, evidenciando as fases essenciais na conversão da linguagem humana em representações computacionais. Nota-se que grande parte dessas etapas é viabilizada por técnicas de Aprendizagem de Máquina, as quais possibilitam que os sistemas aprendam a partir de grandes volumes de dados, identificando padrões e realizando inferências com base em exemplos prévios.

Dessa forma, torna-se fundamental compreender os princípios da Aprendizagem de Máquina, uma vez que essa área constitui o alicerce para o desenvolvimento de modelos robustos e eficazes em PLN. A seguir, será apresentada uma análise conceitual da Aprendizagem de Máquina, destacando suas abordagens principais e sua aplicação no contexto de sistemas inteligentes.

Figura 1 - Fluxo do processamento de linguagem natural



Fonte: Produção do Autor (2025)

2.2.3 Aprendizado de máquina

O Aprendizado de Máquina (AM) é um subcampo da inteligência artificial que se concentra no desenvolvimento de algoritmos e modelos que permitem que os computadores aprendam a partir de dados. A definição clássica de aprendizado de

máquina é que ele é um "campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados"(Sá Júnior et al., 2019). Em outras palavras, o AM envolve a criação de sistemas que podem identificar padrões em dados, fazer previsões e melhorar seu desempenho ao longo do tempo com base na experiência adquirida.

Os algoritmos de aprendizado de máquina são projetados para analisar e interpretar grandes volumes de dados, permitindo que as máquinas realizem tarefas como classificação, regressão e agrupamento. Esses algoritmos são capazes de aprender com os erros, ajustando suas previsões e decisões com base em feedback contínuo (Schoffen; Adamatti, 2022). O AM é amplamente utilizado em diversas aplicações, incluindo reconhecimento de voz, visão computacional, sistemas de recomendação e detecção de fraudes, demonstrando sua versatilidade e eficácia em resolver problemas complexos em diferentes domínios (Mulling; Garcia, 2021; Moro; Amaral; Nogueira, 2019).

Além disso, o aprendizado de máquina pode ser dividido em várias categorias, como aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço, cada uma com técnicas e aplicações específicas. Essa variedade metodológica amplia o escopo de atuação do AM, permitindo sua utilização em diversos setores, como saúde, finanças e educação, onde contribui significativamente para a automação de processos e o suporte à tomada de decisões (Ramos; Diniz, 2022). Assim, o aprendizado de máquina transforma a forma como interagimos com sistemas inteligentes e também impulsiona avanços importantes em várias áreas do conhecimento.

O Aprendizado de Máquina (AM) oferece uma série de vantagens que têm impulsionado inovações em múltiplos domínios. Uma de suas principais características é a capacidade de aprender com dados, permitindo que os sistemas se adaptem e evoluam continuamente sem a necessidade de reprogramação explícita. Essa flexibilidade é especialmente valiosa em contextos dinâmicos, como o diagnóstico médico, no qual algoritmos de AM são capazes de identificar padrões complexos em imagens e informações clínicas, contribuindo para diagnósticos mais rápidos e precisos (Jabour; Figueiredo; Mourão Júnior, 2022; Garzon; Barbosa, 2023).

Outra vantagem significativa do AM é a automação de processos que tradicionalmente exigiram intervenção humana. Por exemplo, no setor de finanças, o AM pode ser utilizado para prever insolvências empresariais, analisando grandes

volumes de dados históricos e identificando sinais de alerta que poderiam passar despercebidos por analistas humanos (Almeida; Sales; Nunes, 2023). Além disso, o uso de AM na análise de dados de microplásticos demonstra como essa tecnologia pode acelerar processos que antes eram manuais e propensos a erros, aumentando a eficiência e a precisão (Lemos Balestrin; Duleba, 2024).

Uma aplicação relevante do AM é em sistemas de recomendação, que são amplamente utilizados em plataformas de streaming e comércio eletrônico. Esses sistemas analisam o comportamento do usuário e suas preferências para sugerir conteúdos ou produtos que possam interessá-los, melhorando a experiência do usuário e aumentando as vendas (Mulling; Garcia, 2021). Além disso, o AM é utilizado na detecção de fraudes, como em transações financeiras, onde algoritmos podem identificar padrões anômalos que indicam atividades fraudulentas, contribuindo para a segurança financeira (Santos, 2023).

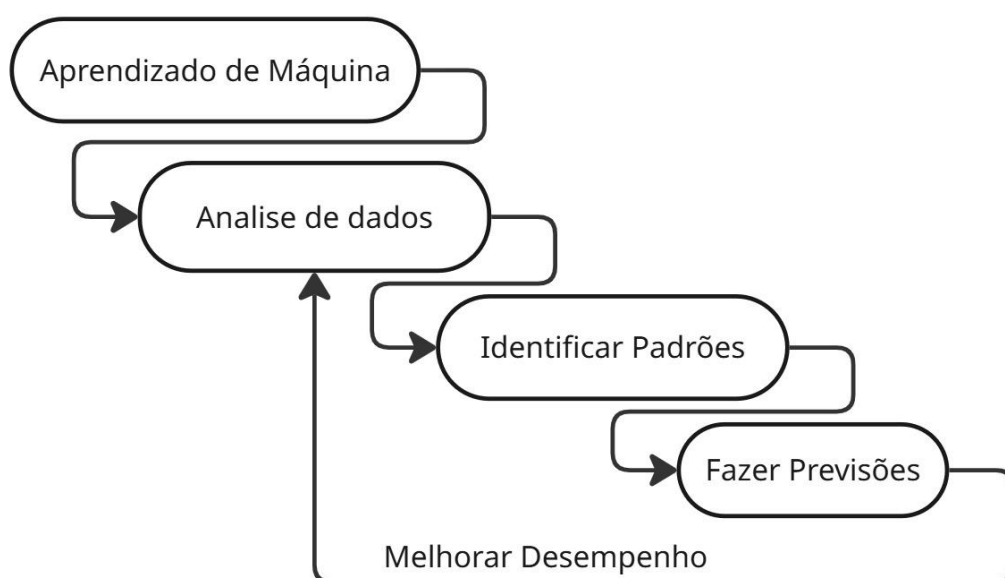
O Aprendizado de Máquina (AM) apresenta várias limitações que podem impactar sua eficácia e aplicabilidade em diferentes contextos. Uma das principais limitações é a dependência de grandes volumes de dados rotulados para treinamento. A qualidade e a quantidade dos dados utilizados para treinar modelos de AM são cruciais para seu desempenho. No entanto, a coleta e a anotação de dados de alta qualidade podem ser processos demorados e dispendiosos. Além disso, a falta de dados em idiomas menos comuns ou em contextos específicos pode limitar a aplicabilidade dos modelos de AM, tornando-os menos eficazes em cenários que não têm um suporte de dados robusto.

Outra limitação significativa do AM é a dificuldade em lidar com a ambiguidade e a complexidade dos dados. Os algoritmos de AM podem falhar em interpretar corretamente padrões complexos, especialmente em contextos onde a variabilidade dos dados é alta. Por exemplo, em aplicações de diagnóstico médico, a precisão dos modelos pode ser comprometida se os dados de entrada não forem representativos ou se contiverem ruídos (Jabour; Figueiredo; Júnior, 2022). Além disso, a necessidade de constantes atualizações na base de dados pode dificultar a identificação de novos padrões ou ataques em sistemas de segurança, resultando em uma taxa elevada de alarmes falsos (Moro; Amaral; Nogueira, 2019).

Essas questões destacam a importância de uma abordagem crítica e responsável no desenvolvimento e na aplicação de modelos de Aprendizado de

Máquina. A Figura 2 a seguir ilustra um fluxo típico do AM, evidenciando as etapas envolvidas na coleta, processamento e modelagem dos dados. Compreender esse processo é fundamental para avaliar como os diferentes estudos têm explorado essa tecnologia em contextos diversos. Nesse sentido, a próxima subseção apresenta uma revisão dos principais trabalhos relacionados, com o objetivo de contextualizar os avanços já alcançados e identificar lacunas relevantes na literatura.

Figura 2 - Fluxo da aprendizagem de máquina



Fonte: Produção do Autor (2025)

2.3 Trabalhos relacionados

Os *chatbots* têm se tornado uma ferramenta cada vez mais relevante no setor de turismo, oferecendo suporte e interação com os usuários de maneira eficiente e personalizada. A literatura recente destaca a importância da linguagem utilizada pelos *chatbots*, especialmente no contexto do turismo, onde a experiência do usuário é fundamental. Chaves (2023) enfatiza que a variação da linguagem pode influenciar a credibilidade do agente conversacional e a presença social, aspectos cruciais para garantir uma interação a longo prazo com os turistas. A pesquisa sugere que a adequação da linguagem ao contexto turístico é essencial para promover um engajamento efetivo.

Além disso, a eficácia dos *chatbots* na interação com turistas é corroborada por

Orden-Mejía e Huertas (2022), que identificaram atributos como informatividade e empatia como os mais valorizados pelos usuários. Esses atributos são fundamentais para a transformação da comunicação turística, evidenciando a rápida adoção dessa tecnologia na indústria. A pesquisa mostra que os *chatbots* não apenas facilitam o acesso à informação, mas também melhoram a experiência do usuário ao proporcionar um atendimento mais humano e acolhedor.

A implementação de *chatbots* no atendimento ao cliente é uma estratégia que pode reduzir a sobrecarga de trabalho dos operadores humanos, conforme discutido por Moreira e Mignoni (2021). A utilização de inteligência artificial permite que os *chatbots* simulem conversas humanas, proporcionando respostas rápidas e precisas às dúvidas dos turistas. Este tipo de atendimento é especialmente importante em um setor que demanda respostas ágeis e precisas, como o turismo, onde a satisfação do cliente pode ser diretamente impactada pela qualidade do atendimento recebido.

Por outro lado, a personalização do atendimento é um aspecto que deve ser constantemente aprimorado. Moura (2021) discute a importância de integrar ferramentas de inteligência artificial, como *chatbots*, no processo de compra e na jornada do cliente, destacando que a personalização pode levar a uma experiência mais satisfatória. A capacidade de um *chatbot* de aprender e se adaptar às necessidades dos usuários é um fator que pode influenciar positivamente a percepção do cliente sobre a empresa.

Em suma, a literatura apresenta que os chatbots são uma solução promissora para o setor de turismo, oferecendo vantagens significativas em termos de eficiência e experiência do usuário. A adequação da linguagem, a empatia e a personalização são elementos-chave que devem ser considerados no desenvolvimento e implementação dessas ferramentas, visando sempre a melhoria contínua do atendimento ao cliente.

Nesse contexto, destaca-se também a tendência de integração dos chatbots com tecnologias emergentes, como geolocalização, big data e sistemas de recomendação, com o intuito de ampliar ainda mais a qualidade da experiência turística. Essas inovações apontam para o papel estratégico dos agentes conversacionais como facilitadores da jornada do usuário e promotores da transformação digital no setor.

3 METODOLOGIA

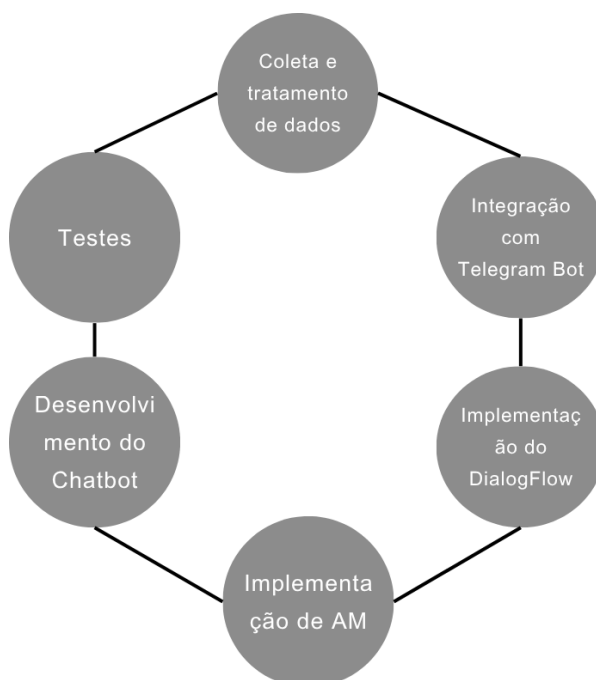
Neste capítulo serão apresentados a caracterização da pesquisa e as técnicas utilizadas para a coleta de dados e algoritmos aplicados.

Esta pesquisa é de natureza primária, voltada à geração de novo conhecimento com aplicação prática por meio do desenvolvimento e avaliação de um artefato tecnológico. A abordagem metodológica adotada é a Design Science Research (DSR), que, segundo Hevner et al. (2004), busca solucionar problemas reais com o uso de artefatos inovadores, combinando relevância prática e rigor científico.

No presente estudo, o artefato em questão é um chatbot integrado ao Telegram, desenvolvido para recomendar pacotes de viagens personalizados. O público-alvo inclui usuários frequentes de plataformas de turismo que desejam agilidade na busca por ofertas, além de empresas do setor interessadas em melhorar a experiência dos seus clientes.

A pesquisa adota objetivos exploratórios e descritivos. A abordagem exploratória permite investigar e aprofundar o tema, identificando oportunidades e limitações no uso de chatbots. Já a abordagem descritiva busca caracterizar o artefato e seu funcionamento no contexto da recomendação turística, conforme Prodanov e Freitas (2013). Essas etapas estão ilustradas na figura 3 a seguir.

Figura 3 - Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Produção do Autor (2025).

3.1 Coleta de dados

Para a coleta de dados foi utilizado a API Rest Amadeus, que é composta por um conjunto de cem APIS que contém vários dados sobre passagens de avião e disponibilidade de hotéis. Para a coleta de dados foi utilizado a técnica de requisição HTTP e *parsing* de JSON que utiliza o método Post para enviar dados a API e receber a resposta em formato JSON. Esse método foi facilitado pela utilização da linguagem Python em conjunto com a biblioteca *requests*, desenvolvida especialmente para o envio e recebimento de dados a partir de requisições HTTP.

3.2 Extração dos dados

Para a extração dos dados de passagens de avião, a API rest Amadeus divide esse tipo de dado em três APIS dentro do conjunto de APIS, durante o desenvolvimento desse *chatbot* foi utilizado apenas a API *Flight Offers Search* que tem a capacidade de fazer a pesquisa de mais de 400 companhias aéreas para encontrar voos mais baratos para determinar a melhor rota e fornecer uma lista de ofertas com preços, detalhes de tarifa, nomes das companhias, franquias de bagagem e terminais de partida.

Para a extração dos dados de disponibilidade de vagas de hotéis junto a API rest Amadeus foi utilizado a mesma técnica da coleta anterior. Para esses dados, o Amadeus utilizou três APIS, no desenvolvimento do *chatbot* será utilizada apenas a API *Hotel list* que fornece uma lista de hotéis dentro de uma cidade ou área, ela acessa um banco de dados detalhado de hotéis retornando o nome, ID do hotel e localização para cada hotel reservável no Amadeus que corresponda aos critérios especificados. E a API *Hotel Search* que oferece as melhores opções de hotéis do mundo. Ela funciona como uma API de preços de hotéis, retornando os hotéis mais baratos em um determinado local, com informações detalhadas dessa oferta. Ilustrado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 - Esquema de extração de dados na API Amadeus



Fonte: Produção do Autor (2025).

3.3 Tratamento dos dados

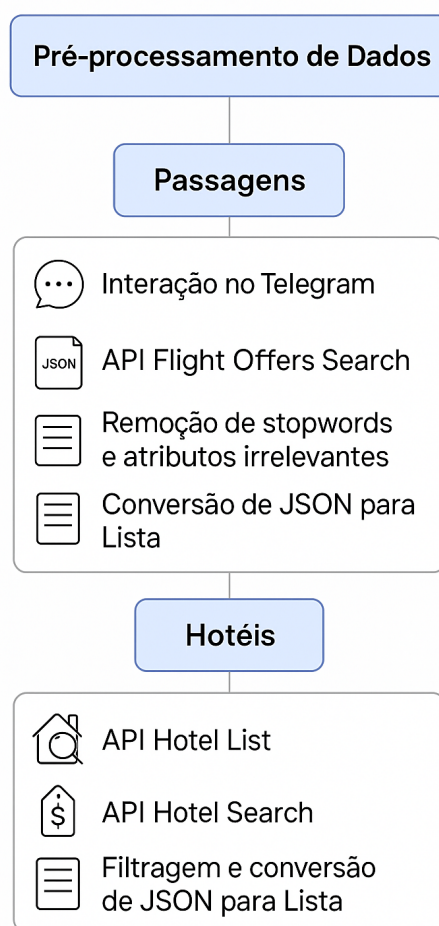
Com a extração de dados feito tanto para passagens de avião como também para a disponibilidade de hotéis, foi necessário realizar o pré-processamento dos dados para otimizar o algoritmo de recomendação. Para os dados das passagens foi realizado um filtragem fornecida pela a API *Flight Offers Search* que fornece uma JSON com todas os voos disponíveis baseado nos dados fornecidos a partir da conversação com usuário através do Telegram que fornece uma API aberta com ampla adoção, suporte a *bots* e integração facilitada com serviços externos, permitindo uma experiência fluida e acessível ao usuário. A partir dessa JSON retornado da API *Flight Offers Search* foi realizado a remoção de *stopwords*¹ e de

¹ *Stopwords* são palavras muito comuns em um idioma que geralmente são ignoradas na análise de texto por não acrescentarem significado relevante.

atributos desnecessários para o usuário e a conversão de JSON para uma lista que contém apenas dados que serão apresentados aos usuários.

Para os dados dos hotéis é realizada uma consulta dos hotéis disponíveis na cidade ou região fornecida através da *API Hotel List*, que fornece uma lista com os nomes, ID e localização dos hotéis, e a partir dessa lista é realizada a consulta das melhores ofertas dos hotéis utilizando *API Hotel Search* que oferece uma filtragem dessas ofertas e resultando em um JSON com as informações, e a partir de JSON é realizada a remoção de dados desnecessários e a conversão para lista para melhor manipulação e amostragem dos dados. Ilustrado na Figura 5 a seguir.

Figura 5. Tratamento de dados

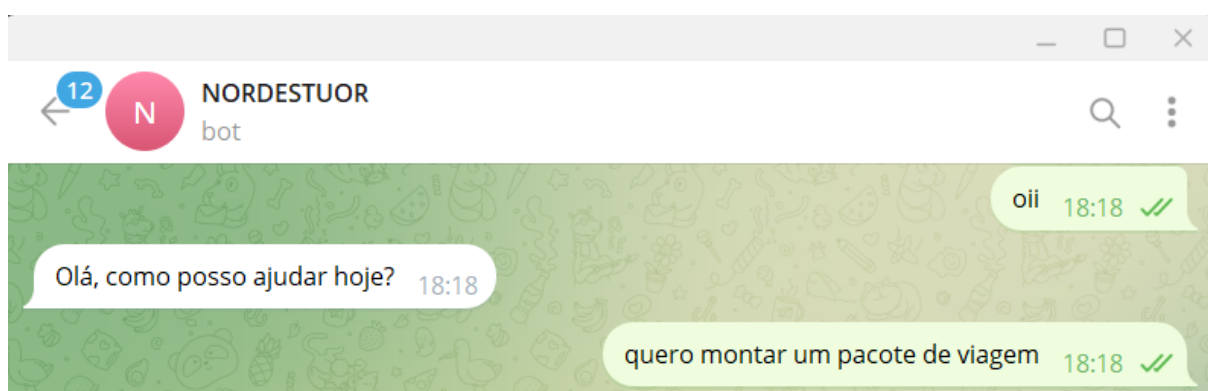


Fonte: Produção do Autor (2025)

3.4 Integração com telegram bot

Para a conversação do usuário com o *chatbot* é necessário a integração com a API do Telegram para criação de *chatbot* que fornece o canal de envio e recebimento de mensagens entre os mesmos. Com a adição dessa API é possível que qualquer usuário do Telegram consiga enviar e receber mensagens do *chatbot*, como ilustrado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Interface do usuário via Telegram



Fonte: Printscreen(2025).

Para essa integração é feita a requisição através de chave de acesso que fornece autorização para o envio de todo tipo de arquivo através de mensagens. Com essa aprovação é realizada a implementação das conversas pré programadas com o usuário e a análise da conversação com ele. Com essa análise podemos realizar o melhoramento das conversas através de PLN com a biblioteca Dialogflow que com o treinamento realizado através de experimentos de várias situações de pesquisa de pacote de viagem e preenchimento desses dados, deixando o *chatbot* mais preparado para erro de digitação do usuário e vários outros imprevistos durante a conversação. Conforme está ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Mensagens Programadas



Fonte: Printscreen (2025).

3.5 Chatbots de recomendação

Para o desenvolvimento do sistema foi realizada a pesquisa de alguns *chatbots* de recomendação existentes no mercado na área de turismo, implementados por grandes empresas do ramo de recomendação de pacotes de viagens, baseado nos seguintes critérios:

- Ter resultados nacional ou internacionalmente no ramo de recomendação de pacotes ou dados sobre viagens;
- Utilizar Aprendizado de Máquina (AM), Processamento de Linguagem Natural (PLN) ou regras de comportamentos;

Após a pesquisa foram selecionados oito *chatbot* de recomendação divididos em quatro categorias, a primeira para *chatbot* de passagens aéreas que contém Skyscanner Chatbot e *Google Flights Assistant*, a segunda categoria para *chatbot* de passagens de ônibus que é composto por *ClickBus* Chatbot e *Buser Bot*, a terceira categoria para *chatbot* de pacotes completos de viagem, onde é composto pelos

chatbots Decolar Chatbot e CVC Chatbot, e a última categoria para *chatbots* de reservas de hotéis que contém *Booking Assistant* e o *TripAdvisor Chatbot*.

Para o estudo desses *chatbots* de recomendação, além da divisão por categorias, foi realizado uma análise das características dos *chatbot*, dividindo em plataforma, biblioteca de PLN, API para buscar de dados de viagens e diferencial de cada um, conforme dados expostos no Quadro 1.

Quadro 1 - Chatbots de recomendação

Chatbot	Plataforma	PLN	API de viagem	Diferencial
Skyscanner	Messenger, Alexa	Dialogflow	Skyscanner API	Alertas de preço e pesquisa flexível
Google Flights	Google Assistant	BERT + Dialogflow	Google Flights API	Predição de preços
ClickBus	Whatsapp, Messenger	Dialogflow	ClickBus API	Pagamento direto no chat
Buser	Whatsapp	Watson Assistant	Firebase	Passagens fretadas mais baratas
Decolar	Whatsapp, Messenger	Dialogflow	Amadeus API	Sugestões personalizadas com IA
CVC	Whatsapp	Watson Assistant	CVC API	Atendimento humano integrado
Booking	Web, Whatsapp	Dialogflow	Booking API	Suporte pós-reserva automatizado
TripAdvisor	Messenger	Wit.ai	TripAdvisor API	Sugestão de locais com avaliações

Fonte: Produção do Autor (2025).

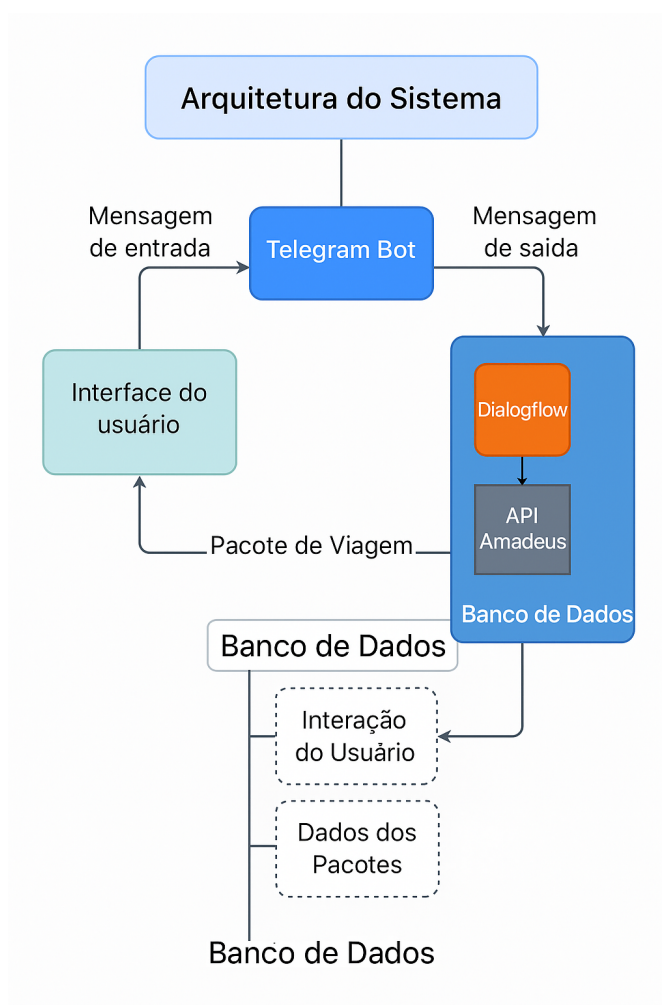
Como apresentado no Quadro 1, os chatbots selecionados contêm características distintas, mas compartilham ferramentas de implementação recorrentes, como a biblioteca de PLN Dialogflow, utilizada em quatro dos oito chatbots analisados, e a plataforma Telegram, presente em cinco deles.

Com base nessa análise e na pesquisa sobre bibliotecas de Processamento de Linguagem Natural, a Dialogflow foi escolhida para realizar a análise dos dados e o treinamento da conversação com o usuário, visando aprimorar a interação. A partir dessa definição tecnológica, estrutura-se a arquitetura do sistema proposto, detalhando os componentes, fluxos de dados e integrações necessárias para o funcionamento eficiente do chatbot NordesTuor.

3.6 Arquitetura do sistema

O desenvolvimento do *chatbot* de recomendação de pacotes de viagens segue uma arquitetura baseada em micro serviços, onde cada funcionalidade é tratada separadamente, como explicado na Figura 8 a seguir.

Figura 8 - Diagrama da arquitetura do sistema



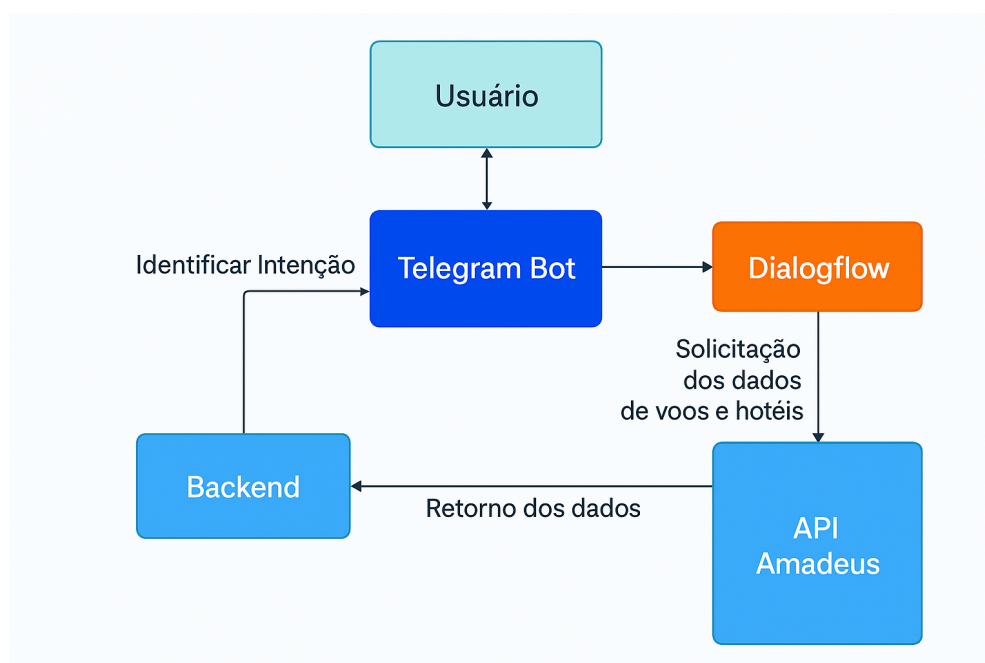
Fonte: Produção do Autor (2025).

Esses micro serviços é organizado em cinco componentes principais: (1) a interface do usuário, que utiliza a API do Telegram para receber e enviar mensagens, permitindo a interação em tempo real com o usuário; (2) o processamento de linguagem natural (PLN), realizado com a biblioteca Dialogflow, responsável por interpretar as mensagens e identificar as intenções do usuário; (3) o *backend*, desenvolvido em Python, que processa as solicitações recebidas, integra os serviços e gerencia a lógica do sistema; (4) a API do Amadeus, utilizada para buscar dados atualizados sobre passagens aéreas e hospedagens; e (5) o banco de dados, implementado com o serviço Elephant SQL, onde são armazenados o histórico de interações e os dados dos pacotes de viagem selecionados pelos usuários.

3.6.1 Fluxo de comunicação

Os componentes principais do sistema estão conectados a partir de um fluxo de comunicação de módulos que segue uma sequência de etapas pré definida para a organização e exposição dos dados, o fluxo do *chatbot* está exposto na Figura 9 a seguir.

Figura 9 - Fluxo de comunicação do chatbot



Fonte: Produção do Autor (2025).

O diagrama da figura 9 ilustra o fluxo de comunicação de cinco componentes integrantes do nosso sistema de recomendação de pacotes de viagem:

o (1) usuário interage em tempo real com o (2) Telegram Bot via API do Telegram; o *bot* repassa a mensagem ao (3) Dialogflow, que realiza o processamento de linguagem natural para identificar a intenção do usuário; em seguida, esses dados são enviados ao (4) *backend* em Python, onde a lógica do sistema orquestra a chamada à (5) API Amadeus para obter informações atualizadas sobre voos e hospedagens; finalmente, o *backend* monta o pacote de viagem e devolve a resposta ao Telegram Bot, que a exibe ao usuário, encerrando o ciclo de interação.

3.7 Mecanismos de resposta e feedback do usuário

3.7.1 Mecanismo de resposta do chatbot

O *chatbot* foi desenvolvido para conseguir analisar as respostas dos usuários e possíveis falhas nas respostas de pacotes da API do Amadeus, para esse mecanismo de resposta, foi dividido em quatro tipo de respostas: respostas diretas, respostas alternativas, respostas para perguntas ambíguas e gerenciamento de erros e falhas. Para cada categoria foi estudado respostas claras para o usuário, como apresentado no quadro 2.

Quadro 2 - Mecanismos de resposta do chatbot

Categoria	Situação	Resposta
Respostas Diretas	Quando há uma resposta clara baseada na API Amadeus	Ex: "Aqui estão os pacotes de viagem mais baratos para o destino informado"
Respostas Alternativas	Caso a busca não retorne pacotes de viagem disponíveis	Ex: "No momento, não encontramos pacotes para esse destino. Deseja buscar em outro período?"
Respostas para Perguntas Ambíguas	Quando o usuário faz perguntas vagas, o chatbot pode pedir mais detalhes	Ex: "Você quer pacotes para qual destino e data?"
Gerenciamento de Erros e Falhas	Como o chatbot responde a erros da API ou falhas na conexão	Ex: "Houve um problema ao buscar os pacotes. Tente novamente mais tarde."

Fonte: Produção do Autor (2025).

3.7.2 Mecanismos de feedback do usuário

Para o mecanismo de *feedback* do usuário, foi feita uma análise de procedimentos de *feedback* de outros *chatbot* para ser criado métodos de coletas de avaliações dos usuários. Esses métodos foram a coleta de *feedback* explícito, coleta de *feedback* implícito e registro e análise de *feedback*. O funcionamento desses métodos está explicado a seguir.

- **Coleta de feedback explícito:** Após uma recomendação, o *chatbot* pode perguntar se a sugestão foi útil (Ex: "Essa recomendação atendeu às suas expectativas? [Sim/Não]").
- **Coleta de feedback implícito:** O *chatbot* pode analisar padrões de resposta do usuário para identificar melhorias (Ex: Se um usuário sempre refaz uma busca, pode indicar que os pacotes recomendados não estão adequados).
- **Registro e análise de feedback:** O *feedback* é armazenado e utilizado para ajustes futuros na lógica do *chatbot*.

3.7.3 Roteiro de teste

A eficácia de *chatbots* no atendimento ao cliente do setor turístico pode ser validada através de roteiros de teste estruturados. Este estudo propõe uma avaliação focada na busca por pacotes de viagem para o Nordeste brasileiro, analisando como o sistema responde quando o destino ou data solicitados não estão disponíveis. A abordagem considera tanto aspectos técnicos quanto de experiência do usuário, visando identificar pontos de melhoria no atendimento automatizado.

O objetivo é verificar a capacidade do *chatbot* em oferecer alternativas relevantes e coletar *feedback* útil para melhorias contínuas. O fluxo de interação planejado permite testar clareza nas respostas, assertividade nas sugestões e eficiência na comunicação, garantindo uma experiência satisfatória ao usuário final. Além disso, a metodologia busca estabelecer parâmetros para avaliar o desempenho do sistema em situações reais de uso. Esse roteiro está exposto no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Roteiro de teste para indisponibilidade de data e destino

Etapas	Ação do Usuário	Resposta do Chatbot	Finalidade do Teste
1	"Quero um pacote para Fernando de Noronha."	"Qual data você deseja viajar?"	Verificar se o chatbot solicita informações essenciais para a busca.
2	"Em julho."	(O sistema identifica que não há pacotes disponíveis para o destino na data solicitada.)	Validar o reconhecimento de indisponibilidade.
3	-	"No momento, não há pacotes para Fernando de Noronha em julho. Gostaria de tentar outra data ou outro destino no Nordeste?"	Avaliar clareza na comunicação e oferta de alternativas.
4	"Outro destino."	"Aqui estão opções populares para julho: [Porto de Galinhas (PE), Jericoacoara (CE), Praia da Pipa (RN)]. Algum te interessa?"	Testar a relevância das sugestões fornecidas.
5	(Usuário seleciona uma opção.)	(Chatbot exibe o pacote recomendado.)	Verificar se a recomendação atende às expectativas.
6	-	"Essa sugestão atendeu às suas expectativas? [Sim/Não]"	Coletar feedback para análise de satisfação e melhorias.

Fonte: Produção do Autor (2025).

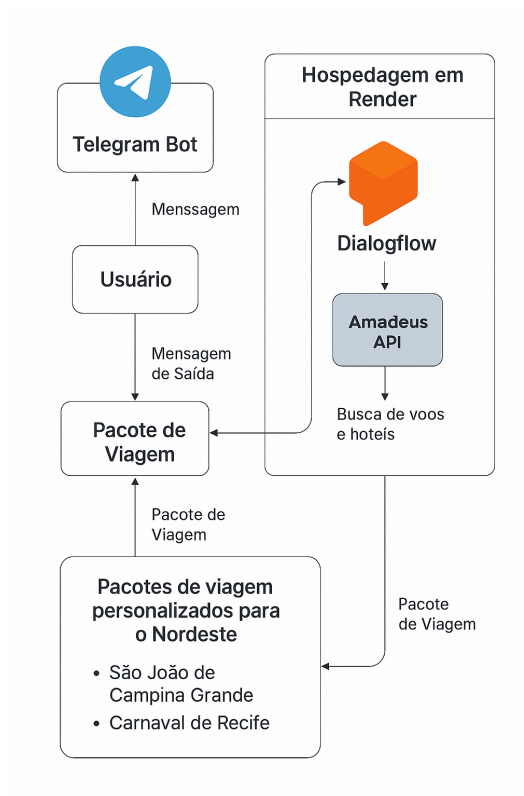
O roteiro de teste avalia três pilares essenciais do *chatbot*: comunicação clara, adaptabilidade e eficácia no *feedback*. Inicialmente, verifica-se a coleta

adequada de informações (data/destino), seguida pela capacidade de lidar com indisponibilidades e sugerir alternativas relevantes. Por fim, a análise do *feedback* permite otimizar recomendações, garantindo melhoria contínua. Essa abordagem assegura interações mais eficientes e satisfatórias, alinhando-se às expectativas do usuário e aprimorando o sistema interativamente.

3.8 Implantação e monitoramento

Para a implantação do *chatbot* no ambiente real foi utilizado o Render² para realizar a hospedagem do sistema e a integração com API do Telegram para o envio e recebimento de mensagens junto com a integração do banco de dados para armazenamento das informações de conversação e *feedback* dos usuários. O fluxo dessas informações está explicado na Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Fluxo de Comunicação do ChatBot com as APIS e BD



Fonte: Produção do Autor (2025).

² Render é uma plataforma de hospedagem em nuvem que permite o *deploy* de aplicações web de forma automatizada e escalável.

A Figura 10 ilustra o fluxo do sistema de recomendação de pacotes de viagem via *chatbot* no Telegram. O usuário interage com a interface do *bot*, enviando mensagens que são repassadas ao *backend* hospedado na plataforma Render. O sistema utiliza o Dialogflow para interpretar a intenção do usuário e realizar consultas à API Amadeus, responsável por buscar dados de voos e hotéis. A integração contínua entre esses componentes permite uma resposta rápida e precisa às solicitações dos usuários, mantendo a qualidade do serviço oferecido.

As informações obtidas são organizadas e retornadas como mensagens de saída, incluindo pacotes de viagem personalizados. Paralelamente, o *backend* registra as interações e os pacotes gerados em um banco de dados, permitindo consultas futuras e histórico de recomendações. Esse fluxo integrado garante uma experiência automatizada e eficiente para o usuário, além de possibilitar melhorias constantes no sistema através da análise dos dados armazenados. A arquitetura modular do sistema facilita a implementação de novas funcionalidades conforme a necessidade.

Para garantir a eficiência contínua do *chatbot*, foram implementadas três métricas principais de monitoramento em tempo real:

- **Log de Erros:** Registro detalhado de falhas na API ou nas respostas do *chatbot*, permitindo rápida identificação e correção de problemas técnicos. Os logs incluem *timestamp*, tipo de erro e contexto da interação.
- **Tempo de Resposta:** Medição precisa do intervalo entre o envio da mensagem pelo usuário e a resposta do sistema, considerando:
 - Tempo de processamento do Dialogflow
 - Latência na consulta à API Amadeus
 - Tempo total de resposta ao usuário
- **Taxa de Conversão:** Cálculo do percentual de usuários que:
 - Completam todo o fluxo de interação
 - Recebem recomendações relevantes
 - Demonstram intenção de compra através do *chatbot*

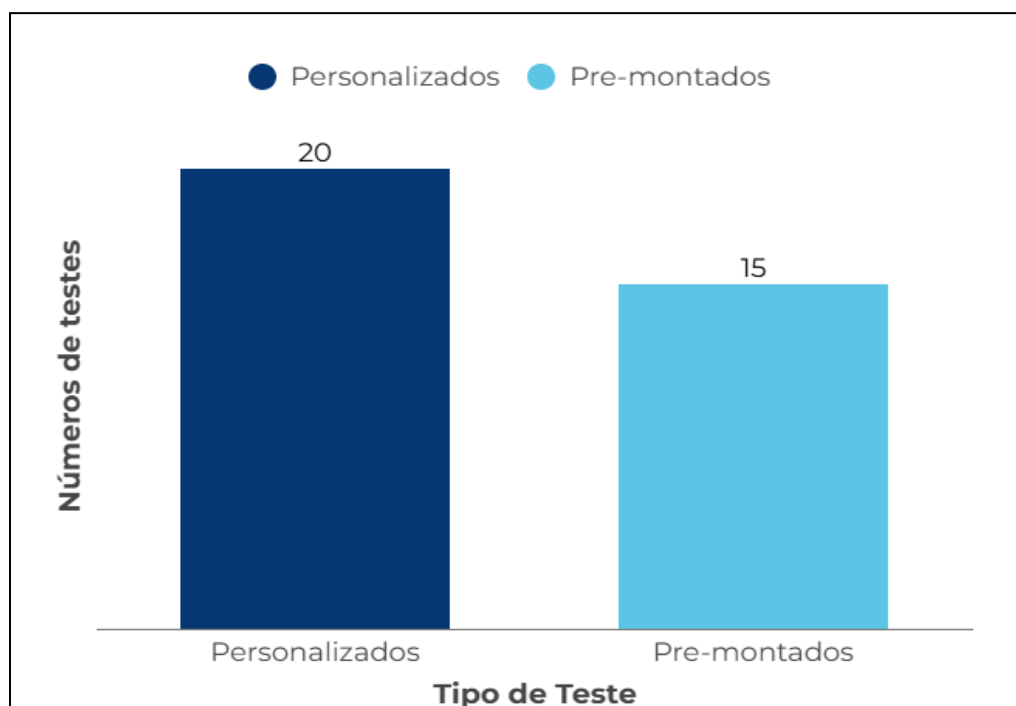
4 RESULTADOS

Este capítulo detalhará as conversas realizadas e os resultados obtidos durante as interações com o *chatbot*, o tempo de resposta, interação contínua e discussão dos resultados. Para validar o desempenho do sistema, foram realizadas várias simulações de pacotes pré-montados como também para montar. O algoritmo utilizou a base de dados da API do Amadeus, que contém um elevado número de dados sobre viagens e hotéis. Para cada simulação, foram analisados os dados dessas conversas e realizado uma métrica do desempenho do *chatbot* a partir de algumas funcionalidades bem como uma análise das limitações do sistema durante os testes.

4.1 Cenário de teste

Para validação do *chatbot*, foi desenvolvido um ambiente de testes com usuários experimentais interagindo por meio do Telegram, plataforma na qual o sistema foi implantado. O objetivo principal foi verificar a capacidade do *chatbot* em compreender comandos naturais, recomendar pacotes turísticos e responder de forma clara e eficiente. Foram realizados 35 testes durante o período de 7 dias e divididos em duas categorias principais: montagem de pacotes personalizados e consulta a pacotes pré-montados. Como mostrado no Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 - Números de testes por tipo de recomendação



Fonte: Produção do Autor (2025).

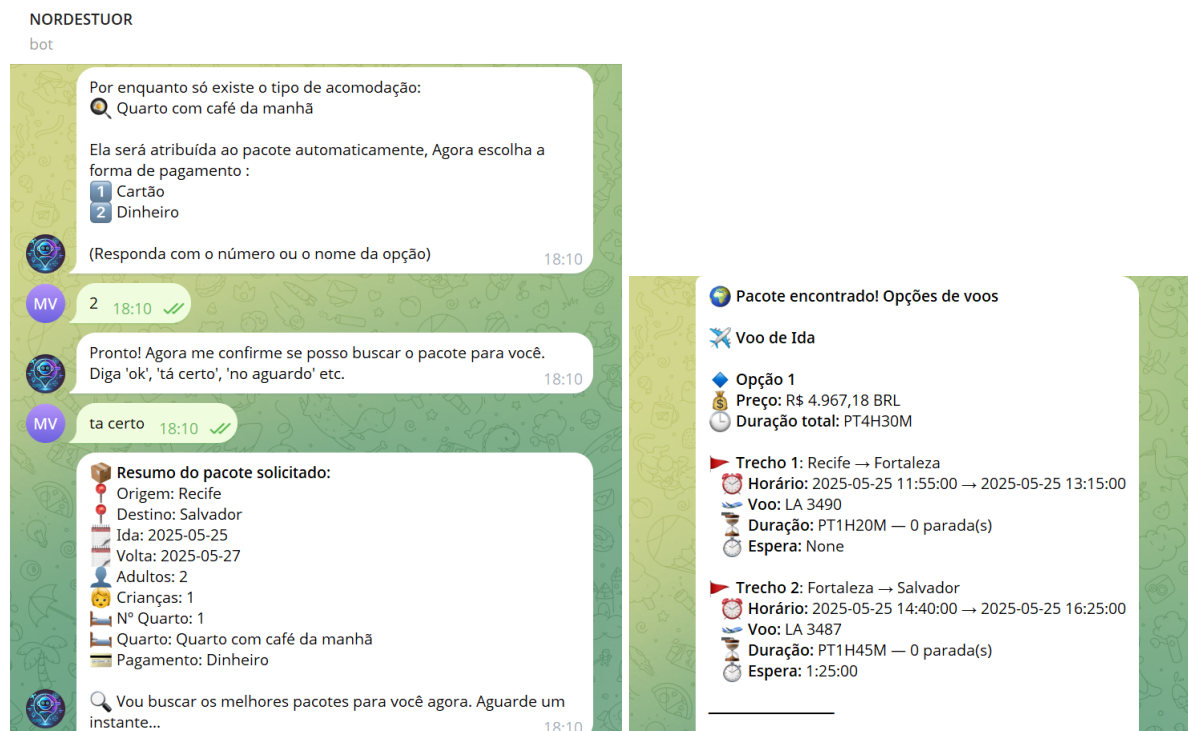
4.1.1 Montando pacotes

Nesta etapa, os usuários realizaram solicitações com base em suas preferências de viagem, incluindo comandos como “Quero montar um pacote de viagem” ou “Me mostra um pacote com hotel e passagem para Recife”. O sistema interpretou os dados de origem, destino e período, integrando-se à API Amadeus para consultar passagens aéreas e opções de hospedagem, retornando pacotes completos com valores em reais e euros, nome e localização dos hotéis, datas e horários de voos, além de informações adicionais, como políticas de cancelamento.

Além disso, o chatbot foi projetado para oferecer respostas dinâmicas e adaptativas durante a interação. Caso os usuários fornecessem informações incompletas ou solicitassem destinos pouco comuns, o sistema guiava a conversa com perguntas complementares para refinar os dados necessários à montagem do pacote. Essa abordagem garantiu maior eficiência na comunicação e permitiu a geração de resultados mais alinhados às expectativas do usuário. Ilustrado nas Figuras 11 e 12 a seguir.

Figura 11 - Protótipo: montando pacotes personalizados 1

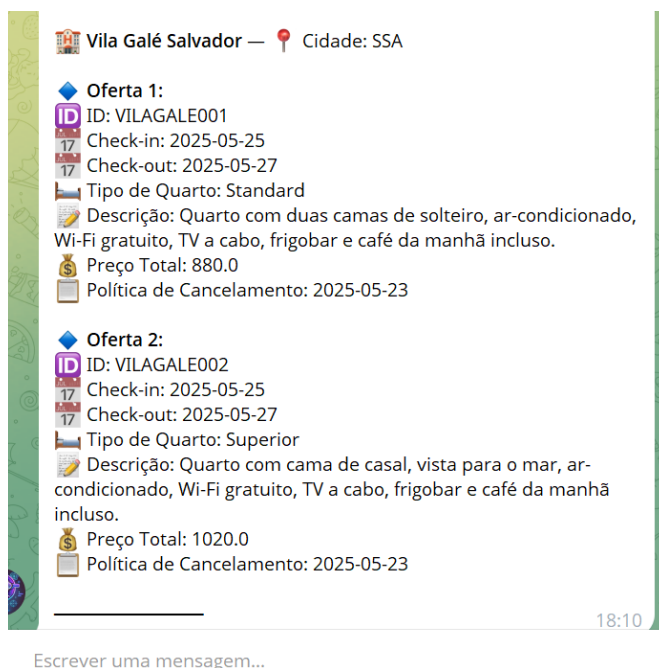




Fonte: Printscreen (2025).

Figura 12 -Protótipo: montando pacotes personalizados 2





Fonte: Printscreen (2025).

A implementação do chatbot demonstrou resultados promissores no suporte ao usuário durante o planejamento de viagens personalizadas. Por meio da integração com a API Amadeus, o sistema foi capaz de fornecer respostas contextualizadas, atualizadas e coerentes com as solicitações em linguagem natural.

O uso de tecnologias de processamento de linguagem possibilitou compreender comandos informais e conduzir o diálogo de forma fluida. Com isso, o sistema atuou como um agente facilitador, reduzindo o esforço cognitivo do usuário e agilizando a construção do pacote turístico ideal. Essa abordagem evidencia a relevância dos agentes conversacionais no setor de turismo digital.

4.1.2 Pacotes pré-montados

A segunda categoria de testes envolveu a consulta a pacotes turísticos já cadastrados no sistema, a partir de comandos como “Quais são os pacotes disponíveis para o São João em Campina Grande?” ou “Forró Caju em Aracaju”. O algoritmo acessou uma base de dados local, previamente alimentada com pacotes promocionais, retornando os mais relevantes conforme a intenção detectada. Simulação de pacotes pré-montados ilustrado na Figura 13 a seguir.

Figura 13 - Protótipo: pacotes pré-montados

NORDESTUOR

bot

MV

Forró Caju em Aracaju 18:41 ✓

Pacote: Forró Caju em Aracaju

✈️

Ida

Opção 1

💰

Preço: R\$ 1.607,81 BRL

🕒

Duração total: PT2H40M

▶ Trecho 1: São Paulo (Guarulhos) → Aracaju

🕒

Horário: 2025-06-24T08:55:00 → 2025-06-24T11:35:00

✈️

Voo: G3 1538

🕒

Duração: PT2H40M — 0 parada(s)

⌚

Espera: None

Opção 2

💰

Preço: R\$ 1.607,81 BRL

🕒

Duração total: PT2H40M

▶ Trecho 1: São Paulo (Guarulhos) → Aracaju

🕒

Horário: 2025-06-24T15:50:00 → 2025-06-24T18:30:00

✈️

Voo: G3 1504

🕒

Duração: PT2H40M — 0 parada(s)

⌚

Espera: None

Opção 3

✈️

Volta

Opção 1

💰

Preço: R\$ 1.134,36 BRL

🕒

Duração total: PT2H45M

▶ Trecho 1: Aracaju → São Paulo (Guarulhos)

🕒

Horário: 2025-06-27T19:10:00 → 2025-06-27T21:55:00

✈️

Voo: G3 1583

🕒

Duração: PT2H45M — 0 parada(s)

⌚

Espera: None

Opção 2

💰

Preço: R\$ 1.202,38 BRL

🕒

Duração total: PT2H45M

▶ Trecho 1: Aracaju → São Paulo (Guarulhos)

🕒

Horário: 2025-06-27T03:10:00 → 2025-06-27T05:55:00

✈️

Voo: LA 3221

🕒

Duração: PT2H45M — 0 parada(s)

⌚

Espera: None

📎

Escrever uma mensagem...

🏨

Radisson Hotel Aracaju — 📍 Cidade: AJU

Operta 1:

ID

ID: AJUR01

📅

Check-in: 2025-06-24

📅

Check-out: 2025-06-27

🛏️

Tipo de Quarto: Suíte Luxo com Café

📝

Descrição: Cama king-size, ar-condicionado, varanda, TV Smart, frigobar, bancada de trabalho e banheiro moderno.

💰

Preço Total: 1034.0

📅

Política de Cancelamento: 2025-06-22

Operta 2:

ID

ID: AJUR02

📅

Check-in: 2025-06-24

📅

Check-out: 2025-06-27

🛏️

Tipo de Quarto: Suíte Econômica

📝

Descrição: Cama de casal, ar-condicionado, TV, frigobar e banheiro com ducha quente.

💰

Preço Total: 919.5

📅

Política de Cancelamento: None

🏨

Celi Hotel Aracaju — 📍 Cidade: AJU

Operta 1:

ID

ID: AJUC01

📅

Check-in: 2025-06-24

📅

Check-out: 2025-06-27

🛏️

Tipo de Quarto: Apartamento Executivo

📝

Descrição: Cama de casal, ar-condicionado, mesa de trabalho, TV a cabo, cofre, frigobar e banheiro privativo.

💰

Preço Total: 1089.0

📅

Política de Cancelamento: 2025-06-22

Operta 2:

ID

ID: AJUC02

📅

Check-in: 2025-06-24

📅

Check-out: 2025-06-27

🛏️

Tipo de Quarto: Quarto Casal Standard

📝

Descrição: Cama de casal, ar-condicionado split, TV de 32", frigobar e banheiro com amenities.

💰

Preço Total: 998.4

📅

Política de Cancelamento: None

18:41

Escrever uma mensagem...

Fonte: Printscreen (2025).

Na Figura 13, observa-se o retorno completo de um pacote turístico para o evento “Forró Caju em Aracaju”, contendo múltiplas opções de voos de ida e volta,

com detalhes sobre horário, duração, preço e companhia aérea. Além disso, o sistema retornou ofertas de hospedagem em hotéis distintos, com variações de preço, tipo de acomodação, políticas de cancelamento e descrição dos serviços disponíveis no quarto. Essa etapa demonstrou a capacidade do sistema de fornecer pacotes completos e personalizados, com informações estruturadas e acessíveis ao usuário final, dentro do canal Telegram.

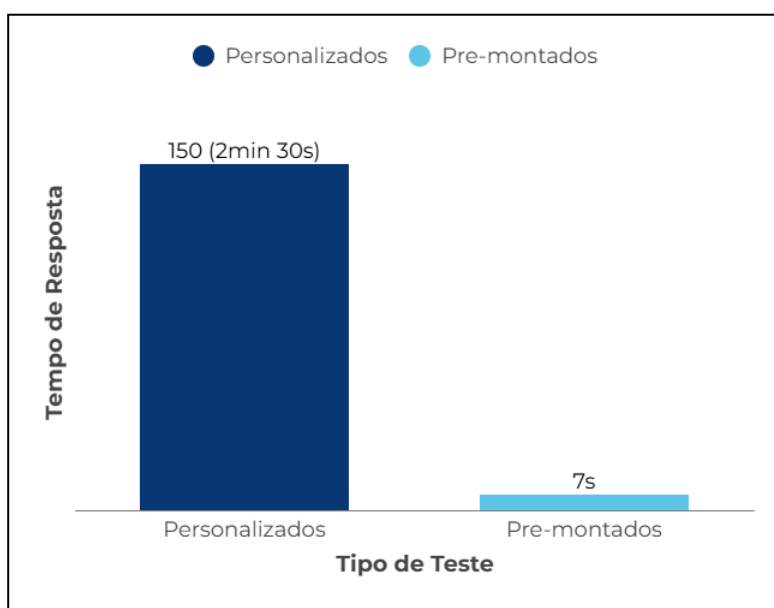
4.2 Análise de desempenho do sistema

Para avaliar a eficácia do chatbot de recomendações turísticas, foram analisados dois aspectos críticos do sistema: o tempo de resposta e a taxa de acertos nas sugestões oferecidas. Esta seção apresenta os resultados obtidos em testes controlados, comparando o desempenho entre pacotes pré-configurados e personalizados.

4.2.1 Resultado por tempo de resposta

O tempo de resposta é um indicador crucial para avaliar a eficiência do sistema. Os testes mediram o intervalo entre a solicitação do usuário e a entrega das recomendações, considerando diferentes tipos de pacotes. Como mostra o Gráfico 2 a seguir, os pacotes personalizados demandam um tempo de processamento maior em comparação com os pré-montados, refletindo a complexidade adicional do processamento necessário para adaptar as sugestões às preferências individuais.

Gráfico 2 - Tempo de resposta por tipo de recomendação

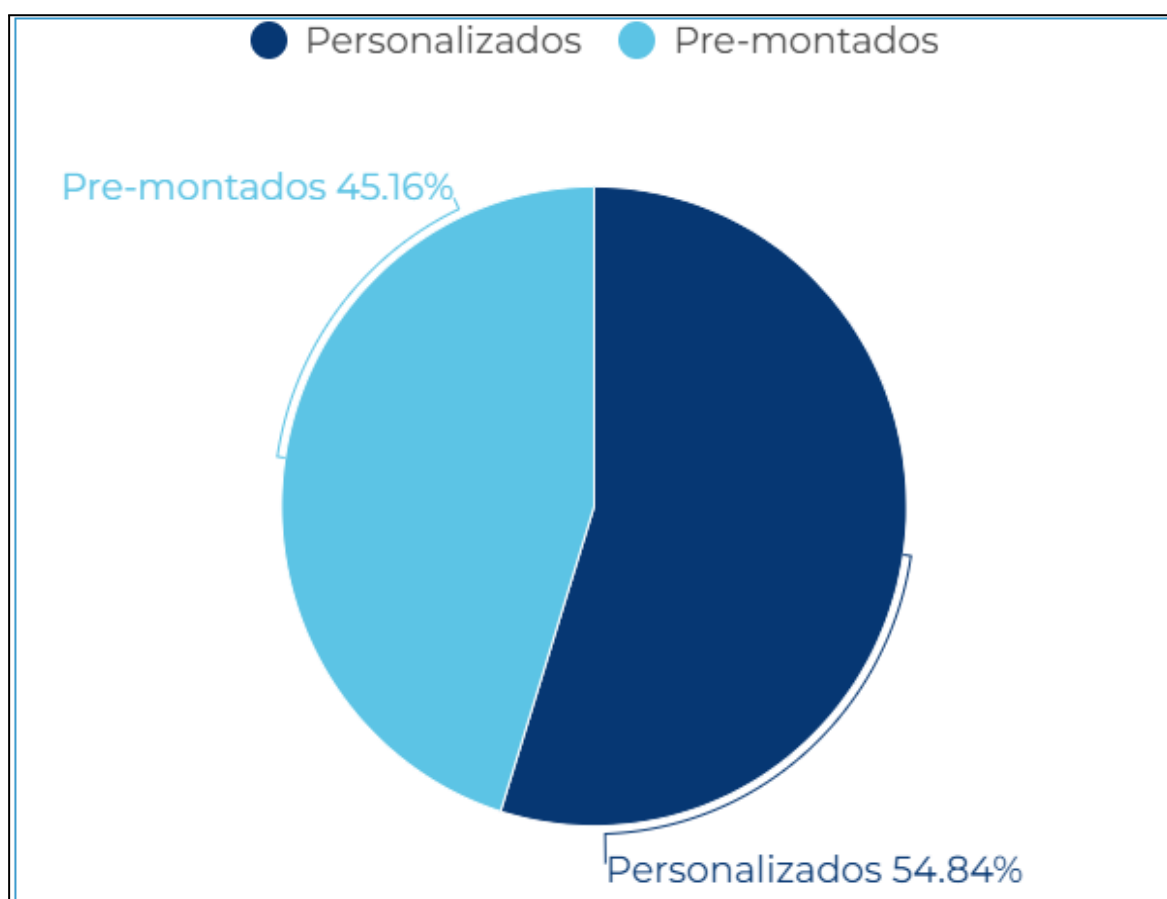


Fonte: Produção do Autor (2025).

4.2.1 Resultado por porcentagem de sucesso

A taxa de acertos mede a efetividade do sistema em fornecer recomendações que atendam às expectativas dos usuários. Os resultados demonstram que os pacotes personalizados apresentam uma porcentagem de aceitação superior, como evidenciado no Gráfico 3 a seguir. Essa diferença sugere que o esforço adicional no processamento resulta em sugestões mais alinhadas com as preferências dos usuários.

Gráfico 3 - Porcentagem de sucesso por tipo de recomendação



Fonte: Produção do Autor (2025).

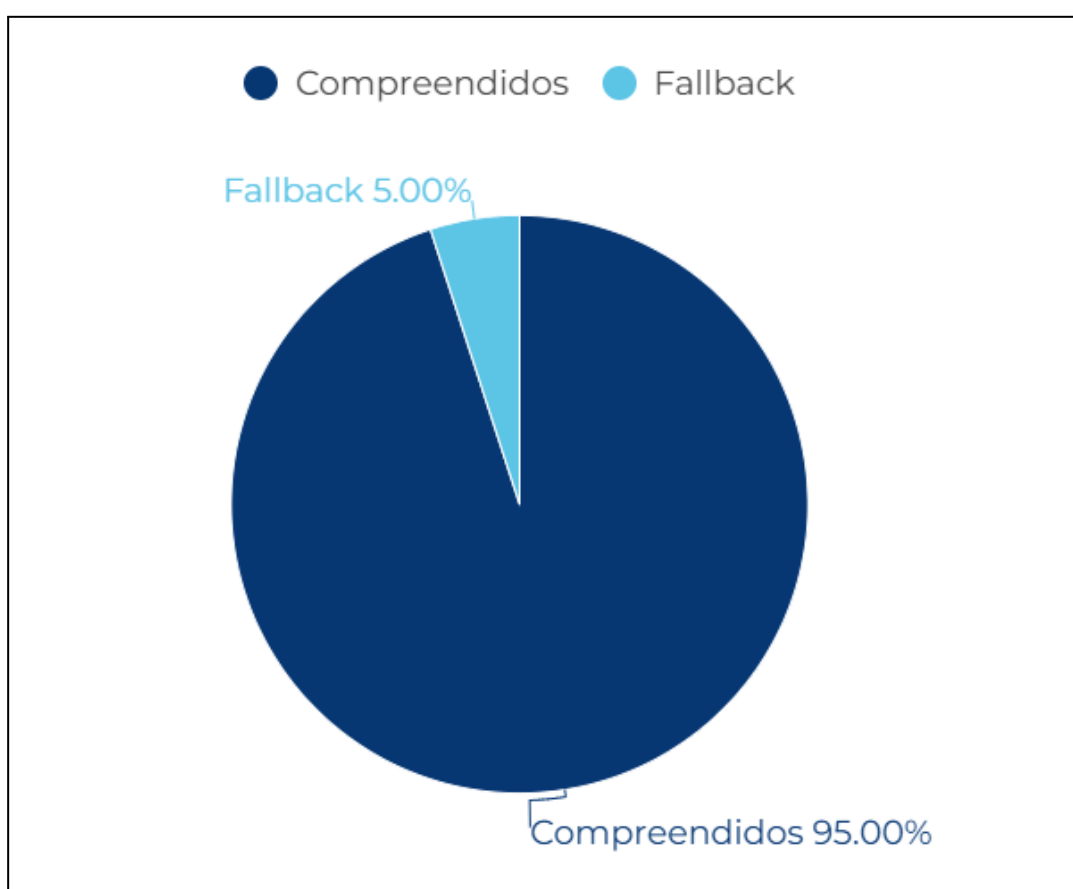
4.3 Reconhecimento de intenção do Dialogflow

O modelo de compreensão de linguagem natural foi desenvolvido com base na plataforma Dialogflow, por meio da configuração de intenções específicas como

Buscar_Pacote_Viagem, informar_origem e informar_data_ida. Durante os testes, a taxa de acerto na identificação correta das intenções foi de aproximadamente 95%, sobretudo em comandos diretos e bem estruturados.

Observou-se, entretanto, uma redução na eficácia em mensagens com linguagem ambígua, excessivamente abreviada ou com construções informais, tais como “Pacote Jampa julho hotel top”. Nesses casos, o *chatbot* acionou o *fallback intent*, um recurso utilizado na plataforma do Dialogflow, que é ativado quando a mensagem do usuário não é compreendida por não corresponder a nenhuma das intenções previamente treinadas. Esse mecanismo serve para manter a continuidade da conversa, solicitando informações adicionais ou reformulação da pergunta, a fim de que o atendimento possa prosseguir de forma adequada. Esses dados estão expostos no Gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 - Taxa de Compreensão do chatbot com Dialogflow



Fonte: Produção do Autor (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A constante evolução das tecnologias digitais têm transformado a forma como os consumidores planejam e realizam suas viagens. Nesse cenário, os *chatbots* têm ganhado espaço no turismo, com aumento no uso para atendimento ao cliente e acesso a dados sobre estabelecimentos.

No entanto, ainda há desafios na integração de *chatbots* com sistemas de recomendação de pacotes de viagem, especialmente ao destacar regiões como o Nordeste. Esta pesquisa propôs o desenvolvimento de um *chatbot* para recomendar pacotes para o Nordeste brasileiro, utilizando PLN e AM com o Dialogflow, avaliando critérios como tempo de resposta, coesão e diversidade das respostas.

Para o presente trabalho, os objetivos foram alcançados em sua totalidade: a fundamentação teórica na qual foi desenvolvida com base no estado da arte, servindo como ponto de partida para pesquisadores da área de sistemas de recomendação e *chatbot* no turismo, a coleta de dados, na qual foi utilizada a API dos Amadeus com os dados sobre voos e hotéis, a análise exploratória que incluiu a padronização dos dados e o pré-processamento e a aplicação do algoritmo com a integração com Telegram, utilizando a API do Amadeus na etapa de coleta de dados.

Para a avaliação do *chatbot*, foi possível analisar apenas os aspectos técnicos. No entanto, para obter uma precisão maior sobre o impacto do sistema na área do turismo, seria interessante contar com o feedback dos usuários e verificar o quanto o sistema ajudou os usuários na montagem de pacotes de viagem.

As consultas realizadas ao *chatbot* alcançaram o objetivo inicial proposto de identificar as intenções das mensagens dos usuários e recomendar os pacotes. As recomendações demonstraram uma forte correlação com as intenções identificadas pelo Dialogflow, comprovando a eficácia do sistema em identificar conteúdos relevantes e coesos.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações foram identificadas. Houve dificuldades no reconhecimento de datas em formatos abreviados e no entendimento de expressões regionais, comprometendo a identificação da intenção do usuário. A atualização manual dos pacotes pré-montados também limita a escalabilidade da solução. Além disso, as restrições do Telegram, como a ausência de menus

interativos, exigem navegação por comandos textuais, o que pode dificultar a experiência de usuários menos familiarizados.

Com base nos testes realizados, propõem-se aprimoramentos para tornar o NordesTuor mais robusto e eficiente. Destaca-se o desenvolvimento de um sistema de recomendação baseado no perfil do usuário, com registro de preferências como destinos favoritos, tipo de hospedagem e orçamento médio. A adoção de bibliotecas para reconhecimento de datas em linguagem natural ampliaria a compreensão do chatbot. Também se sugere expandir para plataformas mais interativas, como WhatsApp ou um app web, além de adaptar a solução para outras regiões do Brasil, promovendo o turismo nacional de forma mais inclusiva.

Como próximos passos, recomenda-se abrir o chatbot ao público para testes reais e coleta de opiniões, implementar um módulo de reservas com pagamento integrado e ampliar a base de dados com eventos locais e sazonais. Outro foco importante é o aprimoramento do entendimento da linguagem natural, com o objetivo de reduzir respostas de fallback e tornar a experiência mais fluida e assertiva.

REFERÊNCIAS

ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. An overview of chatbot technology. **Artificial Intelligence Applications and Innovations**, p. 1–14, 2020. Cham: Springer. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_2. Acesso em: 25 abr. 2025.

TURNER, Nicholas C.; IM, Seock-Ah; SAURA, Cristina; JURIC, Dejan; LOIBL, Sibylle; KALINSKY, Kevin; SCHMID, Peter; LOI, Sherene; SUNPAWERAVONG, Patrapim; MUSOLINO, Antonino; LI, Huiping; ZHANG, Qingyuan; NOWECKI, Zbigniew; LEUNG, Roland; THANOPOULOU, Eirini; SHANKAR, Noopur; LEI, Guiyuan; STOUT, Thomas J.; HUTCHINSON, Katherine E.; SCHUTZMAN, Jennifer L.; SONG, Chunyan; JHAVERI, Komal L. Inavolisib-based therapy in *PIK3CA*-mutated advanced breast cancer. **New England Journal of Medicine**, [S.I.], v. 391, n. 17, p. 1584–1596, 2024. DOI: 10.1056/NEJMoa2404625. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2404625>. Acesso em: 20 ago. 2024.

PILAI, R. AND SIVATHANU B. (2020). Adoption of artificial intelligence (ai) for talent acquisition in it/ites organizations. **Benchmarking an International Journal**, 27(9), 2599-2629. <https://doi.org/10.1108/bij-04-2020-0186>. Acesso em: 20 ago. 2024.

ALOTAIBI, A. D.; ALOSAIMI, F. M.; ALAJLAN, A. A.; BIN ABDULRAHMAN, K. A. The relationship between sleep quality, stress, and academic performance among medical students. **Journal of family & community medicine**, 27(1), 23–28, . https://doi.org/10.4103/jfcm.JFCM_132_19. Acesso em: 20 ago. 2024.

YILMAZ, G. AND ŞAHIN-YILMAZ, A. "An overview of chatbots in tourism and hospitality using bibliometric and thematic content analysis", **Worldwide Hospitality and Tourism Themes**, Vol. 16 No. 2, pp. 232-247, 2024. <https://doi.org/10.1108/WHATT-03-2024-0069>. Acesso em: 25 ago. 2024.

DHIMAN, N. AND JAMWAL, M., "Tourists' post-adoption continuance intentions of chatbots: integrating task–technology fit model and expectation–confirmation theory", **Foresight**, Vol. 25 No. 2, pp. 209-224, 2023. <https://doi.org/10.1108/FS-10-2021-0207>. Acesso em: 26 ago. 2024.

KUSS, A. C.; MEDAGLIA, J. Turismo e tecnologia da informação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Turismo**, v. 16, p. 2668, 2022. DOI: [10.7784/rbtur.v16.2668](https://doi.org/10.7784/rbtur.v16.2668). Acesso em: 02 set. 2024.

HOLANDA, F.; AZEVEDO, D.; LIBERATO, M.. Impactos da pandemia da covid-19 nos empreendimentos turísticos de Aracaju/Sergipe/Brasil. **REVISTA INTERDISCIPLINAR EM CULTURA E SOCIEDADE**, v. 6, n. 2, p. 209-226, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2447-6498.v6n2p209-226>. Acesso em: 02 set. 2024.

ALVES, K. D.; SANTOS, A. V. A.; LUNA, J. D. F. D. O.; SOUZA, R. P. D.. Inteligência artificial – aplicações e tendências. **BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT**, v. 9, n. 4, p. 12560-12576, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n4-002>. Acesso em: 10 Set. 2024.

BERTONI, A. P. S.; RODRIGUES, V. P.; ZEISER, F. A.; MELLO, B.; COSTA, C. A. D.;

DONIDA, B.; RIGO, S.; RIGHI, R. D. R. Internet das coisas de saúde: aplicando IoT, interoperabilidade e aprendizado de máquina com foco no paciente. In: **XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE**, *Minicursos...*, p. 1-47, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbc.10508.0.1>. Acesso em: 10 Set. 2024.

MEDRADO, A.; VERDEGEM, P. Pesquisa-ação participativa em estudos críticos de dados: interrogando a IA a partir de uma abordagem sul-norte. **REVISTA MÍDIA E COTIDIANO**, v. 18, n. 2, p. 109-139, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/rmc.v18i2.63054>. Acesso em: 10 Set. 2024.

NAGATA, S. V. A utilização de tecnologias inovadoras na otimização das operações policiais: impactos e desafios para Polícia Militar. **BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT**, v. 10, n. 5, p. e69707, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv10n5-039>. Acesso em: 18 set. 2024.

ALMEIDA, M. del M. A. Robots, inteligencia artificial y realidad virtual: una aproximación en el sector del turismo. **Cuadernos de Turismo**, p. 13–26, 2019. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:213482441>. Acesso em: 18 set. 2024.

ENACHE, MARIA CRISTINA; AVRAM, CONSTANTIN DANIEL; RUSU, ROBERT; GERU, MARIUS. Virtual assistants in tourism. **RISK IN CONTEMPORARY ECONOMY**, 2019. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:214053014>. Acesso em: 18 set. 2024.

CHIARINI, TÚLIO; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Exame comparativo das estratégias nacionais de inteligência artificial de Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e Coreia do Sul: consistência do diagnóstico dos problemas-chave identificados. **Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)**, 2022. (Texto para Discussão, n.º 2805). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11528>. Acesso em: 25 set. 2024.

MENEZES, I. V. C. B. D.; BARBOSA, L. S. D. O.; GARZON, N. A. Aplicações de inteligência artificial na otimização de banco de dados. **RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**, v. 4, n. 12, p. e4124516, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i12.4516>. Acesso em: 25 set. 2024.

BALBINO, M. R. D. N.; SOUSA, M. N. A. D.; NOGUEIRA, T. B. D. S. D. S.; SUÁREZ, P. R.; SUÁREZ, L. D. A. B.; CALDAS, M. T. Proposta de um sistema especialista para identificação de transtornos alimentares. **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**, v. 10, n. 2, p. 117-126, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18378/rebes.v10i2.7842>. Acesso em: 28 set. 2024.

AVILA, A. J.; DE OLIVEIRA JUNIOR, E. G.; BRANCO NETO, W. C.; DURIGON, A. Sistema Inteligente para o Ensino-Aprendizagem de Expressões Algébricas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 28, p. 359–388, 2020. DOI: 10.5753/rbie.2020.28.0.359. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3686>. Acesso em: 28 set. 2024.

TASCA, R.; MASSUDA, A.; CARVALHO, W. M.; BUCHWEITZ, C.; HARZHEIM, E. Recomendações para o fortalecimento da atenção primária à saúde no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, p. 1, 2020. DOI: [10.26633/rpsp.2020.4](https://doi.org/10.26633/rpsp.2020.4). Acesso em: 28 set. 2024.

GONÇALVES, V. d. S.; RESENDE, H. Sistema especialista como mecanismo de soluções para demandas de suporte referentes à tecnologia da informação. **Revista Eixos Tech**, v. 8, n. 1, 2023. DOI: [10.18406/2359-1269v8n12021186](https://doi.org/10.18406/2359-1269v8n12021186). Acesso em: 30 set. 2024.

SILVA, M. A. M. d.; SILVA, G. E. D.; NETO, C. J. d. S.; SILVA, L. F. V. d. Wirus - sistema especialista para o diagnóstico de doenças transmitidas pelo Aedes aegypti. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 7048-7067, 2021. DOI: [10.34117/bjdv7n1-477](https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-477). Acesso em: 30 set. 2024.

FRANCK, K. M.; SILVA, M. C. D. S.; OLIVEIRA, K. N. L.; FERREIRA, R. V.; OLIVAS, J. R. M.; COELHO, W. S. Sistema especialista para prognóstico de distúrbios de aprendizagem: situações de dislexia e discalculia. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 17, n. 1, p. 5159-5178, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.1-307>. Acesso em: 02 out. 2024.

MARINHO, T. L.; FILHO, W. W.; FREIRE, G. F.; COSTA, M. d. A.; SILVA, L. D. d.; SOBRINHO, A.; COSTA, E. d. B. Assistente inteligente para auxiliar na prevenção do diabetes tipo 2. **Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS 2019)**, 2019. DOI: [10.5753/sbcas.2019.6295](https://doi.org/10.5753/sbcas.2019.6295). Acesso em: 02 out. 2024.

MORAES, R.; HILDENBRAND, L. User experience no sistema de avaliação de desempenho da UFRJ: adaptação de instrumento avaliativo. **Ciência da Computação Avanços e Tendências em Pesquisa**, p. 228-241, 2023. DOI: [10.37885/231114955](https://doi.org/10.37885/231114955). Acesso em: 07 out. 2024.

SANTOS, F. d. A. d.; MENDES, L. M. S.; CRUZ, M. L. B. d. Caracterização das unidades de paisagem da bacia do rio Piracuruca (Ceará-Piauí). **Revista Geonorte**, v. 13, n. 42, 2022. DOI: [10.21170/geonorte.2022.v.13.n.42.69.89](https://doi.org/10.21170/geonorte.2022.v.13.n.42.69.89). Acesso em: 07 out. 2024.

GATTO, D. D. D. O.; EVANGELISTA, J. R. G.; LEONARDIS, R. W. J.; SASSI, R. J. Redução da subjetividade na classificação de criticidade de versão de software com o apoio de sistema especialista. **REVISTA DE GESTÃO E SECRETARIADO (MANAGEMENT AND ADMINISTRATIVE PROFESSIONAL REVIEW)**, v. 14, n. 4, p. 5911-5935, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2028>. Acesso em: 07 out. 2024.

CRAPINO, S.; EIDI GOTO, R.; FAVARO CAPELETI, F.; NOBESCHI, L. Estudo comparativo para diagnóstico de agenesia do corpo caloso por meio da ressonância magnética e ultrassonografia fetal. **REVISTA CIENTÍFICA CLEBER LEITE**, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48051/2965.4513reccl.v1i1.8>. Acesso em: 08 out. 2024.

GALAFASSI, C.; GALAFASSI, F. F. P.; REATEGUI, E. B.; VICARI, R. M. EvoLogic:

sistema tutor inteligente para ensino de lógica. In: **SEMINÁRIO INTEGRADO DE SOFTWARE E HARDWARE – SEMISH 2020**. Anais [...], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/semish.2020.11331>. Acesso em: 12 out. 2024.

MEDEIROS, T. M. D.; VALERIO, F. R.; SILVA, M. F. B. D.; SANTOS, P. L. D.; TENÓRIO, B. A.; BRANCO, S. M. C.; PEREIRA, M. F.; SÁ, A. S. D.; COSTA, N. K. A. D.; SOARES, L. C. L.; TEIXEIRA, G. B.; NELSON, I. C. A. D. S. R. Desafios da universalidade no SUS: avaliação do acesso e qualidade dos serviços de saúde no Brasil. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 6, p. e5102, 2024. DOI: [10.54033/cadpedv21n6-212](https://doi.org/10.54033/cadpedv21n6-212). Acesso em: 12 out. 2024.

PENTEADO, B. E.; FORNAZIN, M.; CASTRO, L.; FREIRE, S. L. Mapeando a dinâmica da informática médica: uma análise bibliométrica do campo científico. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 15, n. 4, 2021. DOI: [10.29397/reciis.v15i4.2395](https://doi.org/10.29397/reciis.v15i4.2395). Acesso em: 12 out. 2024.

CASELI, H. D. M.; FREITAS, C.; VIOLA, R. Processamento de linguagem natural. **Minicursos do SBBD 2022**, p. 1-25, 2022. DOI: [10.5753/sbc.10309.7.1](https://doi.org/10.5753/sbc.10309.7.1). Acesso em: 16 out. 2024.

DEVLIN, J.; CHANG, M.; LEE, K.; TOUTANOVA, K. Untitled. **Proceedings of the 2019 Conference of the North, 2019**. DOI: [10.18653/v1/n19-1423](https://doi.org/10.18653/v1/n19-1423). Acesso em: 16 out. 2024.

ZHU, Q. Natural language processing in teacher training: a systematic review. **Lecture Notes in Education Psychology and Public Media**, v. 18, n. 1, p. 83-90, 2023. DOI: [10.54254/2753-7048/18/20231293](https://doi.org/10.54254/2753-7048/18/20231293). Acesso em: 20 out. 2024.

SILVA, N. F. C. E.; SOUSA, R. H. D.; CHAVES, A. G. S.; BARBOSA, B. H. G.; FERREIRA, D. D. Classificador fuzzy-genético aplicado ao processamento de linguagem natural. **Anais do Congresso Brasileiro de Automática**, 2020. DOI: [10.48011/asba.v2i1.1202](https://doi.org/10.48011/asba.v2i1.1202). Acesso em: 20 out. 2024.

KUVSHINCHIKOV, V.; DE SOUSA SASAKI, T. ChatGPT na medicina do século XXI: avanços, desafios éticos e limitações inerentes. **Health Residencies Journal - HRJ**, v. 5, n. 23, 2024. DOI: [10.51723/hrj.v5i23.994](https://doi.org/10.51723/hrj.v5i23.994). Acesso em: 20 out. 2024.

SANTOS, M. L. D.; VICTÓRIA, V. N. G. Critical evaluation of applications of artificial intelligence based linguistic models in occupational health. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 22, n. 1, p. 01-06, 2024. DOI: [10.47626/1679-4435-2023-1241](https://doi.org/10.47626/1679-4435-2023-1241). Acesso em: 20 out. 2024.

ÁVILA, P. V. M. L. D.; BRITO, D. M. D.; SANTOS, D. M.; FERREIRA, E. D. A. M. Processamento de linguagem natural (PLN) para automatização da checagem de conformidade. **XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 2022. DOI: [10.46421/entac.v19i1.2200](https://doi.org/10.46421/entac.v19i1.2200). Acesso em: 28 out. 2024.

ESTIVALET, G. L.; PINHEIRO, K. A.; NETO, J. F. Radicalizador do português brasileiro baseado na morfologia distribuída. **Revista Letras**, v. 103, n. 1, 2021. DOI: [10.5380/rel.v103i1.80580](https://doi.org/10.5380/rel.v103i1.80580). Acesso em: 28 out. 2024.

SÁ JÚNIOR, J. A. D.; PAZOTI, M. A.; ALMEIDA, L. L. D.; SILVA, F. A. D. Geração de

música com aprendizado de máquina. *Colloquium Exactarum*, v. 11, n. 2, p. 56-65, 2019. DOI: [10.5747/ce.2019.v11.n2.e275](https://doi.org/10.5747/ce.2019.v11.n2.e275). Acesso em: 30 out. 2024.

SCHOFFEN, M. E.; ADAMATTI, D. F. Análise de técnicas de aprendizado de máquina em dados de eletroencefalograma com uso de PCA. **Anais da XVII Escola Regional de Banco de Dados (ERBD)**, 2022. DOI: [10.5753/erbd.2022.223048](https://doi.org/10.5753/erbd.2022.223048). Acesso em: 30 out. 2024.

MULLING, T.; GARCIA, P. R. Q. Design de aplicações digitais orientadas pelo uso de human-centered machine learning (HCML): considerações sobre a experiência do usuário em plataformas de streaming de jogos a partir do processo de redesign da Twitch. **Ergodesign & HCI**, v. 9, n. 2, 2021. DOI: [10.22570/ergodesignhci.v9i2.1510](https://doi.org/10.22570/ergodesignhci.v9i2.1510). Acesso em: 30 out. 2024.

MORO, F. L.; AMARAL, A.; NOGUEIRA, R.; AMARAL, A. P. Maximizando a detecção de ataques com algoritmos de aprendizado de máquina através da agregação de fluxos IP. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 22415-22431, 2019. DOI: [10.34117/bjdv5n10-364](https://doi.org/10.34117/bjdv5n10-364). Acesso em: 30 out. 2024.

RAMOS, H.; DINIZ, V. Alternativas locacionais de empreendimentos utilizando aprendizado de máquina. **E-Acadêmica**, v. 3, n. 3, p. e0433267, 2022. DOI: [10.52076/eacad-v3i3.267](https://doi.org/10.52076/eacad-v3i3.267). Acesso em: 2 nov. 2024.

JABOUR, F. G.; FIGUEIREDO, R. M. de O.; MOURÃO JÚNIOR, C. A. Aprendizado de máquinas aplicado ao diagnóstico por imagem: uma revisão integrativa. **Conjecturas**, v. 22, n. 7, p. 265-284, 2022. DOI: [10.53660/conj-s33-1167](https://doi.org/10.53660/conj-s33-1167). Acesso em: 2 nov. 2024.

GARZON, N. A.; BARBOSA, L. S. de O. Aprendizado de máquina na medicina: como algoritmos de aprendizado de máquina podem ser aplicados em diagnósticos médicos, prognósticos e descoberta de novos tratamentos. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 12, p. e4124708, 2023. DOI: [10.47820/recima21.v4i12.4708](https://doi.org/10.47820/recima21.v4i12.4708). Acesso em: 2 nov. 2024.

ALMEIDA, R.; SALES, G.; NUNES, R. V. N. Predição de insolvência de empresas através da inteligência artificial - técnicas de aprendizado de máquina. **REPAE - Revista de Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia**, v. 9, n. 1, p. 39-58, 2023. DOI: [10.51923/repae.v9i1.292](https://doi.org/10.51923/repae.v9i1.292). Acesso em: 5 nov. 2024.

LEMOS BALESTRIN, T.; DULEBA, W. Microplásticos e aprendizado de máquina: uma revisão sistemática. **Visões Para Um Mundo Sustentável: Abordagens Em Ciência, Tecnologia, Gestão Socioambiental E Governança**, p. 200-219, 2024. DOI: [10.5151/9786555503487-10](https://doi.org/10.5151/9786555503487-10). Acesso em: 5 nov. 2024.

SANTOS, R. S. Arquitetura de tempo real e modelo de aprendizado de máquina para detecção de fraudes de cartão de crédito. **Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSeg)**, 2023. DOI: [10.5753/sbseg.2023.233688](https://doi.org/10.5753/sbseg.2023.233688). Acesso em: 8 nov. 2024.

CHAVES, A. Desenho de linguagem de chatbots: influência da variação da linguagem na experiência do usuário com chatbot assistente de turismo, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.5753/sbsc_estendido.2023.229391. Acesso em: 10 nov. 2024.

ORDEN-MEJÍA, M.; HUERTAS, A. Evaluación de los atributos de los chatbots que son más efectivos en la interacción con el turista: estudio de caso del chatbot “Victoria la malagueña”. **Cuadernos de Turismo**, n. 50, p. 119–142, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.6018/turismo.541891>. Acesso em: 10 nov. 2024.

MOREIRA, D.; MIGNONI, M. Inteligência artificial: o uso de chatbots no atendimento ao cliente. **REVISTA IBERO-AMERICANA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**, v. 12, n. 12, p.157-165,2021.Disponível em: <https://doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2021.012.0016>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MOURA, S. O impacto da inteligência artificial no customer journey. **CIMNE**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.56002/ceos.0037_cimne_1_1. Acesso em: 12 nov. 2024.

HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J.; RAM, S. *Design science in information systems research*. MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/25148625>. Acesso em: 01 mar. 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. **Novo Hamburgo: FEEVALE**, 2013.Disponível em:<https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>.Acesso em: 01 mar. 2025.