



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI
CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

**EXPLORANDO O POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA
PRÁTICA DE CONVERSAÇÃO EM LÍNGUAS ESTRANGEIRAS:
SUPERANDO BARREIRAS E PROMOVEDO UMA
APRENDIZAGEM INCLUSIVA**

Guilherme Augusto Weissheimer

Lajeado, dezembro de 2024



Guilherme Augusto Weissheimer

**EXPLORANDO O POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA
PRÁTICA DE CONVERSAÇÃO EM LÍNGUAS ESTRANGEIRAS:
SUPERANDO BARREIRAS E PROMOVENDO UMA APRENDIZAGEM
INCLUSIVA**

Monografia apresentada no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Engenharia de Software, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Me. Edson Moacir Ahlert

Lajeado, dezembro de 2024

Guilherme Augusto Weissheimer

**EXPLORANDO O POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA
PRÁTICA DE CONVERSAÇÃO EM LÍNGUAS ESTRANGEIRAS:
SUPERANDO BARREIRAS E PROMOVENDO UMA APRENDIZAGEM
INCLUSIVA**

A Banca examinadora abaixo aprova a Monografia apresentada no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia de Software, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software:

Prof. Me. Edson Moacir Ahlert - orientador
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Prof. Me. Luis Antônio Schneiders
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Prof. Dr. Alexandre Stürmer Wolf
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Lajeado, dezembro de 2024

RESUMO

Este estudo investiga como a Inteligência Artificial (IA) pode transformar a prática de conversação em línguas estrangeiras, oferecendo uma experiência personalizada, motivadora e inclusiva. A partir da identificação de desafios como insegurança, falta de acesso a falantes nativos e baixa frequência de prática, foi desenvolvida uma plataforma digital para facilitar o aprendizado e criar um ambiente seguro, promovendo a confiança dos usuários, especialmente daqueles que enfrentam dificuldades em interações tradicionais. A avaliação da plataforma foi realizada por meio de um formulário aplicado a participantes com diferentes níveis de proficiência, permitindo coletar percepções sobre suas funcionalidades. Recursos como feedback imediato, transcrição das interações e personalização de temas foram amplamente valorizados pelos respondentes, reforçando o potencial da IA em simular interações próximas ao real. A plataforma validou a proposta de que a IA pode aproximar o aprendizado de uma conversa humana, superando barreiras comuns no ensino de línguas estrangeiras e contribuindo para o avanço de tecnologias educacionais inovadoras.

Palavras-chave: aprendizado de línguas, inteligência artificial, agentes de conversação.

ABSTRACT

This study investigates how Artificial Intelligence (AI) can transform the practice of conversation in foreign languages, offering a personalized, motivating, and inclusive experience. By identifying challenges such as lack of confidence, limited access to native speakers, and low frequency of practice, a digital platform was developed to facilitate learning and create a safe environment, promoting user confidence, especially for those who face difficulties in traditional interactions. The platform was evaluated through a questionnaire applied to participants with different proficiency levels, allowing the collection of perceptions regarding its features. Features such as immediate feedback, conversation transcription, and customizable topics were highly valued by respondents, reinforcing the potential of AI to simulate interactions close to real conversations. The platform validated the proposal that AI can approximate the learning experience to that of a human conversation, overcoming common barriers in foreign language education and contributing to the advancement of innovative educational technologies.

Keywords: language learning, artificial intelligence, conversational agents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Subáreas da inteligência artificial.....	16
Figura 2 – Tipos de agentes conversacionais.....	20
Figura 3 – Campos de conhecimento do design instrucional.....	22
Figura 4 – Importância de centrar o design no usuário.....	23
Figura 5 – Funcionalidades do Tutorvirtual.....	28
Figura 6 – Eficiência das tecnologias inovadoras em comparação com os métodos de ensino tradicionais.....	30
Figura 7 – Como o uso de tecnologias inovadoras afetou os resultados no aprendizado de idiomas.....	31
Figura 8 – Preferência pelo uso de tecnologias inovadoras como método primário de aprendizagem no futuro.....	31
Figura 9 – Como funciona uma API.....	45
Figura 10 – Avatar 3D renderizado no navegador utilizando o Three.js.....	47
Figura 11 – Modelagem do banco de dados.....	51
Figura 12 – Diagrama da arquitetura da aplicação.....	52
Figura 13 – Diagrama de interação da aplicação.....	53
Figura 14 – Tela de cadastro de usuários.....	55
Figura 15 – Tela de Login.....	56
Figura 16 – Tela do painel de controle do estudante.....	57
Figura 17 – Tela de listagem de professores disponíveis.....	58
Figura 18 – Tela do Lobby de configuração da aula.....	59
Figura 19 – Tela do ambiente de aula.....	60
Figura 20 – Tela da seção administrativa.....	61
Figura 21 – Tela de cadastro de professores.....	62
Figura 22 – Tela de cadastro de tópicos de aula.....	63

Figura 23 – Gráfico do nível de proficiência em língua inglesa.....	65
Figura 24 – Gráfico da frequência de prática de conversação em língua estrangeira.....	66
Figura 25 – Gráfico de uso de tecnologias de IA.....	67
Figura 26 – Gráfico de avaliação de utilidade do uso de tecnologias de IA.....	67
Figura 27 – Gráfico da disposição do uso de tecnologias de IA.....	68
Figura 28 – Gráfico da percepção dos participantes sobre a facilidade proporcionada pela aplicação na prática de conversação.....	69
Figura 29 – Gráfico da percepção dos participantes sobre a naturalidade do agente de IA da aplicação.....	70
Figura 30 – Gráfico da percepção dos participantes sobre a motivação que a aplicação proporcionou para a prática de conversação em língua estrangeira.....	71
Figura 31 – Gráfico do nível de confiança dos participantes ao praticar conversação na plataforma em comparação com interações com falantes nativos.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Respostas dos estudantes: sugestões do uso de chatbots de IA.....	26
Quadro 2 – Melhoria no desempenho dos estudantes após estudar com o robô.....	33
Quadro 3 – Eficácia da incorporação de ferramentas de IA no desenvolvimento do ensino e aprendizado de línguas.....	35
Quadro 4 – Barreiras que impedem a incorporação de ferramentas de IA nas práticas de ensino e aprendizagem.....	36
Quadro 5 – Requisitos funcionais da plataforma.....	48
Quadro 6 – Requisitos não funcionais da plataforma.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	<i>Artificial Intelligence</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
IA	Inteligência artificial
ISD	<i>Instructional System Design</i>
PLN	Processamento de linguagem natural
NLU	<i>Natural language understanding</i>
NLG	<i>Natural language generation</i>

SUMÁRIO

RESUMO	3
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	8
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Problema de pesquisa	11
1.2 Objetivo geral	12
1.3 Objetivos específicos	12
1.4 Estrutura	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Inteligência artificial (IA)	15
2.1.1 Aprendizado de máquina	16
2.1.2 Processamento de linguagem natural	18
2.1.2.1 Interpretação e geração de linguagem natural	18
2.1.2.2 Agentes de conversação	19
2.2 Design instrucional e tecnologia educacional	21
2.2.1 Design centrado no usuário	22
2.3 Aprendizado de línguas: dificuldades na conversação	24
3 TRABALHOS RELACIONADOS	25
3.1 Effects of AI Chatbots on EFL Students' Communication Skills	25
3.2 Tutorvirtual - Um Chatbot Pessoal para Auxiliar no Processo de Aprendizado do Inglês	27
3.3 The Role of Innovative Technologies in Learning a Foreign Language	29
3.4 The Influential Role of Robot in Second Language Classes Based on Artificial Intelligence	32
3.5 Incorporating Artificial Intelligence (AI) Tools in EFL Classes at King Khalid University (KKU)	34
3.6 Comparativo entre os trabalhos relacionados	38
4 MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1 Caracterização da pesquisa	40
4.2 Tecnologias	41
4.2.1 Typescript	41
4.2.2 ReactJS	42
4.2.3 NodeJS	43
4.2.4 Application Programming Interface	44
4.2.5 Web Speech API	45
4.2.6 Three.js	46
4.3 Desenvolvimento	47

4.3.1 Modelagem da aplicação	48
4.3.1.1 Requisitos funcionais	48
4.3.1.2 Requisitos não funcionais	50
4.3.1.3 Modelagem do banco de dados	51
4.3.2 Arquitetura	52
4.3.3 Interfaces da solução	54
4.3.3.1 Tela de cadastro de usuário	54
4.3.3.2 Tela de Login	55
4.3.3.3 Painel de controle do estudante	56
4.3.3.4 Listagem de professores disponíveis	57
4.3.3.5 Lobby de configuração da aula	58
4.3.3.6 Ambiente de aula	59
4.3.3.7 Seção administrativa	60
4.3.3.8 Formulário de cadastro de professores	61
4.3.3.9 Formulário de cadastro de tópicos de aula	62
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
5.1 Perfil dos respondentes	65
5.2 Experiência com tecnologias de aprendizado	66
5.3 Opiniões sobre a plataforma de IA para prática de conversação	68
5.4 Percepção geral sobre a plataforma	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS	76

1 INTRODUÇÃO

No cenário de um mundo cada vez mais conectado e globalizado, a habilidade de se comunicar em diferentes idiomas tornou-se não apenas uma vantagem, mas uma necessidade. A capacidade de estabelecer conexões além das fronteiras geográficas é uma ferramenta poderosa, permitindo que as pessoas expandam suas oportunidades profissionais e ampliem seus horizontes pessoais. No entanto, mesmo com a crescente demanda por proficiência em línguas estrangeiras, muitos ainda enfrentam desafios ao buscar desenvolver suas habilidades de conversação.

Esses desafios tornam-se evidentes ao considerarmos a prática de conversação em língua estrangeira, que conforme Brown e Lee (2015), é frequentemente considerada uma das etapas mais desafiadoras no processo de aprendizagem. Isso ocorre devido à necessidade de combinar diversas habilidades linguísticas, como vocabulário, gramática e pronúncia, em tempo real, enquanto se lida com questões como compreensão auditiva e fluência verbal.

Durante a busca pelo desenvolvimento das habilidades em língua estrangeira, os estudantes se deparam com diversas barreiras, desde a falta de acesso a cursos presenciais ou aulas com falantes nativos, até a ausência de confiança e motivação para iniciar e manter uma prática regular de conversação. Diante desse cenário desafiador, surge a possibilidade de explorar novas abordagens que possam superar essas dificuldades e proporcionar uma experiência de aprendizado mais acessível, envolvente e eficaz.

Nesse contexto, a utilização de Inteligência Artificial (IA) para a prática de conversação em língua estrangeira emerge como uma potencial solução para esses

desafios. A IA oferece a oportunidade de criar ambientes de aprendizado interativos e personalizados, nos quais os alunos podem praticar suas habilidades linguísticas em um ambiente seguro e acolhedor. Ao contrário dos métodos tradicionais, a IA não só oferece uma prática acessível, mas também pode adaptar-se às necessidades individuais de cada estudante, proporcionando um feedback imediato e construtivo.

No entanto, conforme pode ser observado no estudo realizado por Czébély (2023), apesar do potencial promissor da IA nesse contexto, ainda há uma lacuna significativa entre a disponibilidade da tecnologia digital e sua efetiva implementação na prática educacional. Questões relacionadas à acessibilidade, confiabilidade e aceitação por parte dos usuários precisam ser cuidadosamente consideradas e abordadas. Além disso, é fundamental explorar como a IA pode complementar, e não substituir, a interação humana no processo de aprendizado de idiomas.

Sendo assim, o presente trabalho busca explorar as possibilidades da inteligência artificial como uma ferramenta complementar no processo de aprendizado de línguas estrangeiras, destacando seu potencial para promover uma aprendizagem mais inclusiva, personalizada e eficaz para os alunos, independentemente de suas circunstâncias individuais ou contextos econômicos.

1.1 Problema de pesquisa

Em um mundo cada vez mais conectado, a habilidade de se comunicar em diferentes idiomas é essencial para a interação intercultural e para o sucesso profissional. No entanto, os estudantes enfrentam desafios ao tentar desenvolver suas habilidades de conversação em línguas estrangeiras. Esses desafios, já citados anteriormente, incluem a falta de acesso a cursos presenciais ou aulas com falantes nativos, além da ausência de confiança e motivação para iniciar e manter uma prática regular.

Diante dessas dificuldades, o presente trabalho busca investigar uma questão fundamental: "Como uma aplicação de conversação com inteligência artificial pode ser desenvolvida e implementada para superar os desafios e tornar a prática de

conversação em língua estrangeira mais fácil, motivadora e acessível?". Esta questão de pesquisa servirá como guia para o desenvolvimento deste estudo, orientando todas as fases do presente trabalho.

Para superar os desafios mencionados, propõe-se o desenvolvimento de uma plataforma de conversação com inteligência artificial. Esta plataforma visa oferecer aos estudantes a oportunidade de praticar a conversação em língua estrangeira de forma mais acessível e motivadora. O sistema utilizará tecnologias de reconhecimento de voz e processamento de linguagem natural para criar interações realistas e personalizadas. Ao adotar essa abordagem inovadora, espera-se otimizar o processo de aprendizagem de idiomas estrangeiros e contribuir para o desenvolvimento de habilidades linguísticas dos estudantes.

1.2 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo investigar e implementar estratégias baseadas em Inteligência Artificial com vistas a superar os desafios da prática de conversação em língua estrangeira, por meio do desenvolvimento de uma plataforma digital eficiente e inovadora, capaz de aprimorar as habilidades comunicativas dos estudantes no novo idioma e superar as barreiras do aprendizado.

1.3 Objetivos específicos

Visando atingir o objetivo geral do presente trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar como a IA pode transformar a prática de conversação;
- Desenvolver uma plataforma digital que ofereça:
 - Interações personalizadas e realistas, adaptadas ao nível do usuário;
 - Feedback imediato e adaptativo durante as conversações;
 - Um ambiente seguro e motivador para a prática;
 - Funcionalidade de transcrição para análise das interações;
 - Interface intuitiva e acessível a estudantes de diferentes níveis de proficiência;

- Investigar a percepção dos usuários em relação à plataforma desenvolvida, com foco em aspectos como confiança, motivação e usabilidade na prática de conversação em língua estrangeira.

1.4 Estrutura

Este trabalho está dividido em capítulos para garantir uma apresentação clara e organizada. A Introdução aborda o tema, delimitando o problema de pesquisa, a hipótese, os objetivos gerais e específicos do estudo.

No capítulo de Revisão Teórica, são explorados conceitos essenciais como processamento de linguagem natural, inteligência artificial, usabilidade e suas aplicações em plataformas de prática de conversação em línguas estrangeiras. Esse capítulo estabelece uma base conceitual para a pesquisa.

O capítulo de Trabalhos Relacionados apresenta estudos anteriores que abordam temas semelhantes ao deste trabalho, destacando soluções já propostas e suas limitações. Ao final do capítulo é feita uma análise comparativa entre os trabalhos relacionados e o presente trabalho, identificando as similaridades, diferenças e suas contribuições para o tema.

O capítulo de Materiais e Métodos descreve a caracterização da pesquisa, incluindo as tecnologias a serem utilizadas, como Typescript, ReactJS, NodeJS e APIs. Também são apresentadas a arquitetura e a modelagem da solução proposta, além das interfaces da plataforma desenvolvida.

No capítulo de Análise dos Resultados, são apresentados os dados coletados por meio do questionário aplicado aos participantes, detalhando as percepções e opiniões sobre o uso de uma plataforma. O capítulo organiza as informações em seções que incluem o perfil dos respondentes, suas experiências com tecnologias de aprendizado e suas opiniões sobre os recursos e funcionalidades da solução proposta.

As Considerações Finais apresentam um resumo das principais contribuições do trabalho, relacionando os resultados obtidos aos objetivos propostos. São discutidos os impactos da pesquisa no contexto do aprendizado de línguas

estrangeiras, bem como as limitações do estudo. Além disso, são indicadas possíveis melhorias para a plataforma e direções para futuras pesquisas, com o intuito de expandir e aprofundar o uso da Inteligência Artificial no ensino de idiomas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo de fundamentação teórica possui um papel importante na estrutura deste trabalho, fornecendo uma base sólida para a compreensão e implementação da solução proposta. Para isso, será apresentado um levantamento contendo os principais conceitos teóricos relacionados ao desenvolvimento de uma plataforma de prática de conversação em língua estrangeira, com o intuito de fornecer um entendimento claro e detalhado do tema.

A estrutura deste capítulo seguirá uma ordem lógica, partindo pelos fundamentos básicos e avançando para conceitos mais complexos e especializados, visando proporcionar a compreensão necessária para o desenvolvimento do trabalho. Serão abordados tópicos relevantes para o entendimento do assunto, incluindo o processamento de linguagem natural, inteligência artificial, aprendizado de máquina, entre outros. A análise desses temas fornecerá uma visão detalhada dos princípios essenciais para a criação e implementação de sistemas de conversação inteligente.

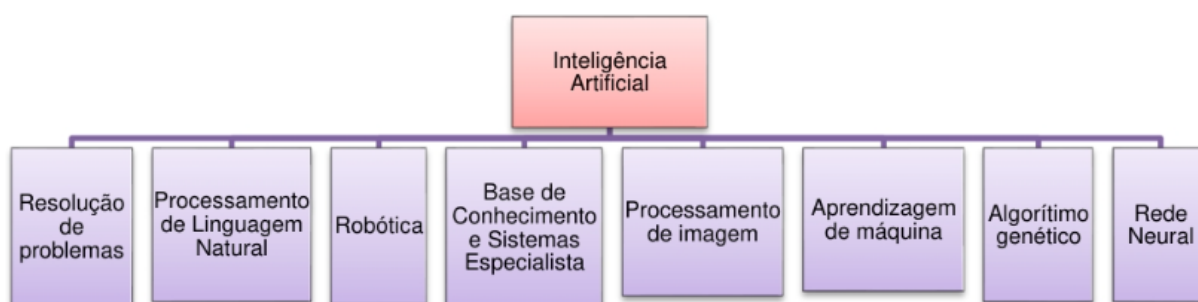
2.1 Inteligência artificial (IA)

Segundo Valdati (2020), a inteligência artificial (IA) é um campo oriundo da ciência da computação, que consiste na simulação do comportamento da mente humana aplicado às máquinas. De uma maneira geral, é a ciência utilizada para tornar as máquinas inteligentes, fazendo com que sejam capazes de aprender e resolver problemas que exigiriam inteligência humana.

Contudo, de acordo com Luger (2013), o conceito de inteligência artificial não se resume apenas a isto, já que é uma disciplina jovem e está em constante evolução, preocupando-se mais com o crescimento de sua capacidade do que com a definição de seus limites. Atualmente, a sua presença é observada em muitos momentos do cotidiano, incluindo televisões *smart*, assistentes virtuais de *smartphones* e demais dispositivos eletrônicos inteligentes.

A inteligência artificial pode ainda ser dividida em diversas subáreas, de acordo com seu contexto de aplicação, conforme ilustrado pela Figura 1. Dentre as subáreas da IA, podemos citar o aprendizado de máquina e o processamento de linguagem natural (PLN), que serão apresentados posteriormente, além de redes neurais, processamento de imagem, algoritmos genéticos e outros.

Figura 1 - Subáreas da inteligência artificial



Fonte: Valdati (2020).

No contexto da prática de conversação em língua estrangeira, a IA é fundamental, já que possibilita o desenvolvimento de sistemas inteligentes de conversação. Esses sistemas fazem uso de subáreas da inteligência artificial, como o aprendizado de máquina e o processamento de linguagem natural, para interpretar e processar os dados fornecidos, possibilitando a geração das saídas de forma inteligente.

2.1.1 Aprendizado de máquina

De acordo com Silva (2023), o aprendizado de máquina é uma subárea da inteligência artificial que permite que as máquinas aprendam a partir de dados. Valdati (2020) indica que os sistemas baseados em aprendizado de máquina não

são explicitamente programados, mas são preparados para capturar grandes conjuntos de dados e aplicar o tratamento nesses dados, para que possam identificar padrões e prever resultados futuros sem intervenção humana.

Segundo Valdati (2020), o aprendizado de máquina pode ser classificado de três maneiras: supervisionado, não supervisionado e semissupervisionado. Sendo que o modo semissupervisionado utiliza técnicas supervisionadas e não supervisionadas.

De maneira geral, Valdati (2020) afirma que o aprendizado supervisionado utiliza dados rotulados, isto é, dados corretos ou aproximadamente corretos. Dessa forma, o sistema é capaz de classificar novos conjuntos de dados com base nos anteriores. Como por exemplo, predizer a cotação do dólar com base nos valores de dias anteriores.

Em outra mão, a aprendizagem não supervisionada utiliza dados não rotulados, que significa que o aprendizado não possui conjuntos de exemplos sobre os dados corretos. Sendo assim, o sistema utiliza técnicas de agrupamento de dados semelhantes ou então detecta uma associação entre os atributos (Valdati, 2020).

O aprendizado de máquina revolucionou muitas indústrias, permitindo automação e melhorias significativas. Isso fica evidenciado por Silva (2023), que indica que o aprendizado de máquina é comumente aplicado em softwares para detecção de fraudes, diagnósticos médicos e sistemas de recomendação. A capacidade de processar grandes volumes de dados e extrair insights faz do aprendizado de máquina uma ferramenta indispensável para a inovação na era digital.

Logo, é possível perceber que a utilização de modelos de aprendizado de máquina encaixa perfeitamente no contexto da conversação em língua estrangeira, já que permite melhorar a interação com os usuários, personalizar as respostas e oferecer um suporte mais eficiente e humanizado, potencializando o processo de aprendizado e comunicação.

2.1.2 Processamento de linguagem natural

Para Caseli e Nunes (2023), o processamento de linguagem natural (PLN) é uma área da IA baseada nas interações entre computadores e a linguagem humana. Seu objetivo é capacitar os sistemas a tratar computacionalmente uma língua, a fim de compreender, interpretar e processar informações e fala de maneira semelhante à humana. Isso requer uma variedade de recursos, como reconhecimento de fala, análise de sentimentos, tradução automática, dentre outros.

O PLN busca compreender como as pessoas utilizam a linguagem, isto é, mais do que apenas entender as palavras e a sua estrutura nas frases, mas também captando o que está implícito em cada situação, entendendo os detalhes e as intenções por trás das palavras. Para fazer isso, os algoritmos de PLN precisam analisar diferentes aspectos da linguagem, como sua estrutura, o significado das palavras, como elas interagem entre si e o que elas comunicam em diferentes contextos.

Uma das principais aplicações do PLN é a criação de sistemas de conversação inteligentes, como assistentes virtuais e *chatbots*. Esses sistemas utilizam algoritmos de PLN para compreender as perguntas e comandos dos usuários e fornecer respostas relevantes ao contexto. Além da análise de texto, o PLN também é amplamente utilizado em áreas como mineração de dados, reconhecimento de padrões e até mesmo na criação de conteúdo gerado por máquina.

2.1.2.1 Interpretação e geração de linguagem natural

Para Caseli e Nunes (2023), o PLN abrange duas grandes áreas: a Interpretação (ou Compreensão) de Linguagem Natural (NLU) e a Geração de Linguagem Natural (NLG). Enquanto a NLU se dedica ao processamento voltado para a análise e a interpretação da linguagem, a NLG concentra-se na geração automática de texto e fala.

Conforme Caseli e Nunes (2023), no contexto da NLU é realizada uma análise linguística dos dados fornecidos, sendo que, a partir dessa análise, o

o sistema é capaz de interpretar o conteúdo e determinar as ações apropriadas a serem tomadas em resposta. Por exemplo, em uma interação com *chatbots*, em que o agente conversacional (chatbot) utiliza técnicas de NLU para processar os dados de entrada informados pelo usuário, para então compreender a solicitação e, após isso, decidir qual ação retornar.

Por outro lado, Caseli e Nunes (2023) afirmam que a NLG é responsável por gerar linguagem natural de forma autônoma. Ao receber os dados de entrada da NLU, os sistemas de NLG utilizam algoritmos e modelos de linguagem para criar respostas relevantes e coerentes ao contexto. Um exemplo prático de aplicação de NLG é a geração de respostas em chatbots, onde o sistema decide o que responder e como apresentar a resposta ao usuário com base nas informações interpretadas pela NLU.

Em resumo, a combinação entre NLU e NLG permite que os sistemas de PLN compreendam e respondam adequadamente às solicitações dos usuários. Enquanto a NLU fornece os insights necessários para entender o conteúdo comunicado, a NLG utiliza essas informações para gerar respostas contextuais e significativas, contribuindo para uma interação mais natural e fluida entre humanos e máquinas.

2.1.2.2 Agentes de conversação

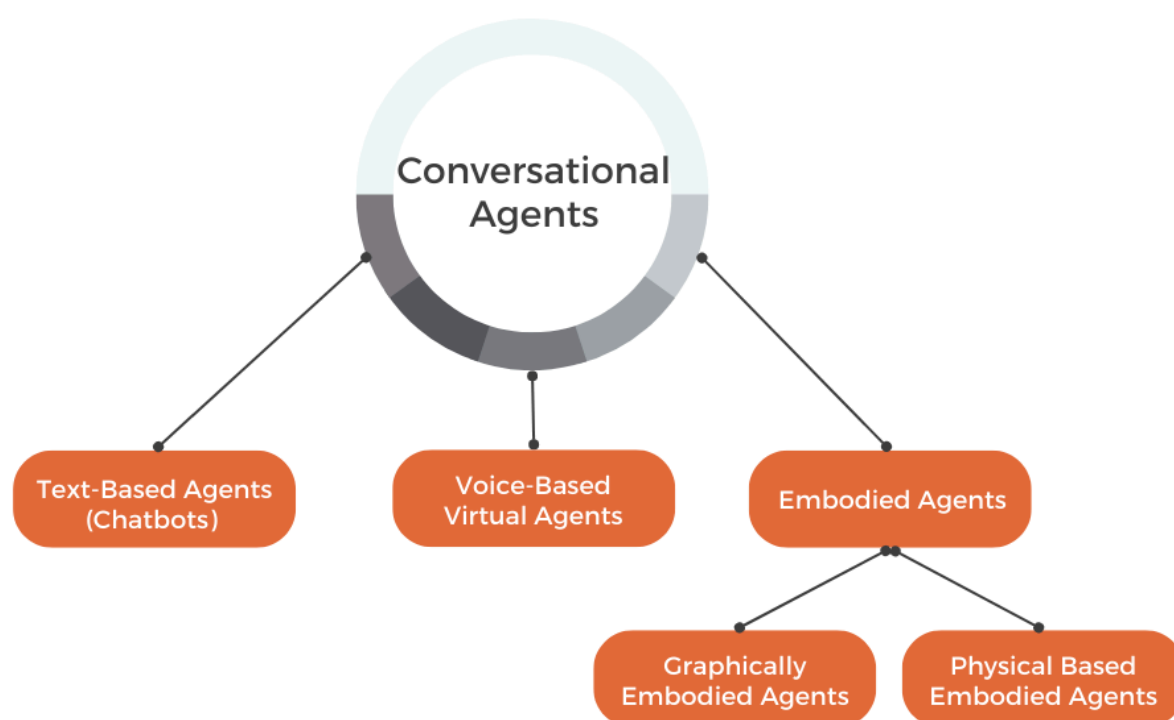
Segundo Canducci (2019), os agentes de conversação são agentes virtuais capazes de conversar com humanos, por meio da fala, da escrita, ou de ambos. Essa comunicação ocorre por meio da aplicação dos conceitos já citados no presente trabalho, utilizando técnicas de processamento de linguagem natural e de inteligência artificial.

Os agentes de conversação simulam a conversa humana para fornecer informações, responder perguntas e executar tarefas específicas, promovendo ainda uma grande disponibilidade devido à sua capacidade de operar 24 horas por dia e lidar com múltiplas informações simultaneamente. Graças a essas funções, é comum vermos eles sendo usados em diversas áreas, como no atendimento aos clientes, na educação e nas vendas e suporte aos clientes.

Embora os agentes de conversação sejam comumente confundidos com *chatbots*, não são exatamente a mesma coisa. Um *chatbot* é um programa para simular conversação humana, que é usado para responder perguntas, fornecer informações e realizar tarefas. Os agentes de conversação por sua vez aplicam os conceitos de NLU e NLG para conversar com humanos. Dessa forma, é possível afirmar que chatbots são agentes de conversação, mas agentes de conversação não são necessariamente chatbots (Griffing, 2024).

Além da classificação de *chatbots*, os agentes conversacionais também podem ser classificados em mais algumas categorias, como agentes virtuais baseados em voz e agentes incorporados. Essa última categoria ainda pode ser dividida em duas subcategorias: agentes incorporados graficamente e agentes incorporados fisicamente. Uma representação dessa divisão pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 - Tipos de agentes conversacionais



Fonte: Griffing (2024).

O uso de agentes de conversação tem um papel crescente na área da educação, sendo cada vez mais testados e aplicados para facilitar a aprendizagem e

o engajamento dos estudantes. Na mesma linha, as aplicações no ensino de idiomas devem se tornar cada vez mais comuns, já que segundo o estudo realizado por Kim, Cha e Kim (2021), a aplicação de *chatbots* de IA teve um impacto significativo nas habilidades de fala dos alunos e na sua motivação em sala de aula.

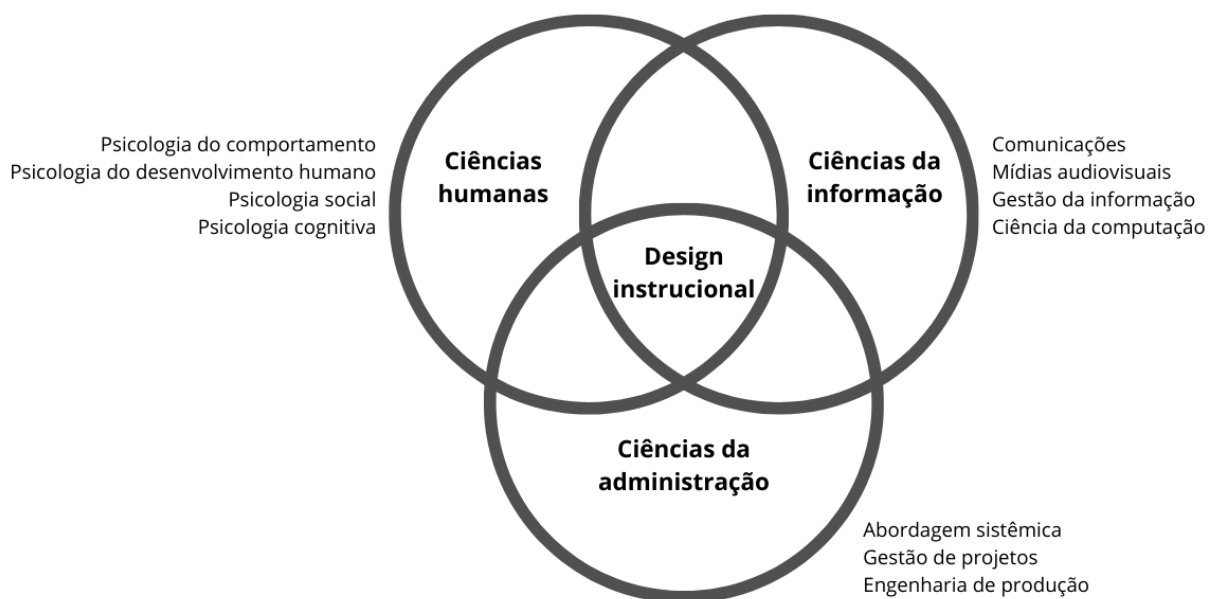
2.2 Design instrucional e tecnologia educacional

Nas palavras de Filatro (2008), o design instrucional pode ser definido como o processo de identificar uma necessidade de aprendizagem e, a partir disso, implementar e avaliar uma forma de atender essa necessidade. Sendo assim, o design instrucional busca desenvolver conteúdos educativos eficientes, baseando-se em teorias de aprendizagem e metodologias pedagógicas.

Como aponta Filatro (2008), o processo de design instrucional mais aceito é o ISD (*Instructional System Design*), que parte do princípio de dividir as ações educacionais em cinco fases principais: análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação. Ao longo dessas etapas, são identificadas as necessidades dos alunos, são estabelecidos os objetivos, desenvolvidos os materiais, implementadas as soluções e por fim, é realizada a avaliação da eficácia do ensino.

Ainda de acordo com Filatro (2008), o design instrucional não é apenas um processo, mas também pode ser definido como um “corpo de conhecimento voltado à pesquisa”, já que busca gerar conhecimento sobre os métodos de instrução que mais se adequam a cada um dos diferentes tipos de aprendizagem. Para isso, ele se divide em três diferentes áreas de conhecimento: ciências humanas, ciências da informação e ciências da administração, conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 - Campos de conhecimento do design instrucional



Fonte: Do autor, com base em Filatro (2008).

De encontro com o conceito e com os objetivos do design instrucional, a aplicação da tecnologia na educação fornece diversas vantagens, possibilitando o acesso de vastos recursos de informação, feedback imediato e conteúdos adaptativos. Essa combinação entre design instrucional e tecnologia educacional potencializa a qualidade e a acessibilidade da educação, proporcionando experiências de aprendizagem mais ricas e envolventes.

2.2.1 Design centrado no usuário

O design centrado no usuário é uma abordagem de design que coloca as necessidades e as limitações do usuário final como ponto central em todas as etapas de desenvolvimento de um produto ou serviço. João (2017) indica por meio do exemplo das metáforas, que, por mais simples que possam parecer, elas podem ter diferentes interpretações dependendo do contexto e dos referenciais individuais de cada usuário.

Sendo assim, o design centrado no usuário busca uma compreensão profunda dos seus utilizadores, de forma que seja possível identificar os problemas

reais e as oportunidades de melhoria. Tendo essa visão clara, é possível atingir o seu objetivo principal, que é garantir que as expectativas dos usuários finais sejam atendidas, de forma intuitiva e agradável.

Benyon (2011) afirma que projetar centrado no usuário é uma tarefa cara, pois exige tempo e esforço. Contudo, enfatiza que é um processo fundamental e é muito vantajoso quando bem executado, por uma série de fatores: possibilita um excelente retorno do investimento, promove segurança, valoriza a ética e garante sustentabilidade. A Figura 4 ilustra e destaca esses quatro importantes pontos.

Figura 4 - Importância de centrar o design no usuário



Fonte: Do autor, com base em Benyon (2011).

Neste sentido, a aplicação do design centrado no usuário no desenvolvimento de uma plataforma de prática de conversação em língua estrangeira é fundamental para criar uma experiência de aprendizado intuitiva e eficaz. Focando nas necessidades dos estudantes de idioma é possível identificar os problemas comuns e melhorar a interação e retenção de conhecimento, dando a possibilidade dos usuários aprimorarem suas habilidades de forma natural e envolvente.

2.3 Aprendizado de línguas: dificuldades na conversação

De acordo com Brown e Lee (2015), foram identificadas quatro principais habilidades de comunicação no ensino de idiomas, são elas: audição, fala, leitura e escrita. Apesar da importância de desenvolver cada uma das habilidades, e considerando toda a complexidade que envolve o processo de aprendizagem de uma nova língua, a conversação é frequentemente considerada uma das mais desafiadoras.

Segundo Richards (2008), as dificuldades na conversação em uma língua estrangeira podem ser atribuídas a vários fatores, incluindo a falta de vocabulário, a dificuldade em compreender e usar estruturas gramaticais corretas, e a ansiedade de falar em público. Além disso, a habilidade de compreender e responder rapidamente durante uma conversa pode ser limitada pela exposição insuficiente à língua em contextos naturais.

Como apontam Brown e Lee (2015), a habilidade de falar em uma língua estrangeira é geralmente vista como a mais difícil entre as quatro habilidades, devido à sua natureza espontânea e interativa. Isto é, a interação oral requer não apenas conhecimento teórico da língua, mas também a capacidade de aplicá-la de forma prática e espontânea.

Essas dificuldades destacam a necessidade de métodos de ensino que ofereçam oportunidades práticas e seguras para a prática da conversação, como o uso de agentes de conversação e plataformas de IA que permitem a prática repetitiva e a correção de erros em tempo real. Ferramentas baseadas em IA podem fornecer feedback instantâneo e criar um ambiente de aprendizagem onde os alunos se sintam confortáveis para experimentar e aprender com seus erros, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva, personalizada e eficaz.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, são apresentados os trabalhos relacionados ao desenvolvimento de sistemas para a prática de conversação em língua estrangeira utilizando inteligência artificial. Os estudos selecionados abordam o papel da inteligência artificial no aprendizado de idiomas e exploram o uso de agentes conversacionais e outras tecnologias para melhorar a prática de conversação e escrita.

Para encontrar os trabalhos relacionados foram definidas palavras-chave que abordam o tema: *foreign language learning*, *artificial intelligence* e *EFL*. A partir das palavras chaves, foi utilizado o buscador do Google Acadêmico, filtrando o período de datas entre 01/01/2020 até 01/06/2024, dando preferência a artigos, monografias, dissertações e teses sobre o assunto.

A busca pelos trabalhos relacionados resultou em 32 trabalhos encontrados. Após uma leitura de títulos e resumos, foram selecionados manualmente 5 trabalhos relevantes e de diferentes abordagens. Os trabalhos selecionados estão discutidos a seguir.

3.1 Effects of AI Chatbots on EFL Students' Communication Skills

O estudo conduzido por Kim, Cha e Kim (2021) investigou os impactos dos chatbots de IA nas habilidades de comunicação de estudantes de inglês como língua estrangeira. Os pesquisadores analisaram como a utilização de chatbots de IA influenciou na melhoria das habilidades de fala dos alunos e sua motivação em sala

de aula. A pesquisa envolveu 49 estudantes universitários matriculados em um curso de inglês geral, que foram divididos em dois níveis de proficiência. Após a realização de um pré e pós-teste, foi possível analisar os resultados e avaliar a efetividade da aplicação dos chatbots no contexto educacional.

Os participantes expressaram sugestões para aprimorar a experiência de comunicação com os chatbots de IA (Quadro 1). Eles enfatizaram a importância de desenvolver conversas baseadas em tópicos, melhorias nas funções dos chatbots para permitir uma comunicação mais fluente, questões para tornar as conversas mais interessantes e estimulantes, e a possibilidade de utilização de forma offline, para garantir uma experiência contínua de aprendizado.

Quadro 1 - Respostas dos estudantes: sugestões do uso de chatbots de IA

Respostas para o grupo de nível baixo	#	%	Respostas para o grupo de nível intermediário	#	%
Melhorar as funções dos chatbots - Espero que haja uma função para ler corretamente palavras que eu não conheço. - Deveria haver mais oportunidades de troca de turnos na comunicação.	10	33,3	Melhorar as funções dos chatbots - Eu gostaria de poder melhorar o desempenho do chatbot. - Seria melhor se a função do chatbot fosse aprimorada para que eu possa continuar me comunicando bem.	8	30,8
Uma variedade de tópicos e perguntas - Acho que posso aproveitar mais as conversas com chatbots se puder escolher um tópico.	5	16,7	Uma variedade de tópicos e perguntas - Acho que devemos selecionar e usar perguntas que a IA possa entender.	4	15,4
Problemas de conectividade de rede - Gostaria de poder usar mesmo sem conexão com a internet.	2	6,7	Usar um chatbot melhor - Acho que seria melhor usar um aplicativo mais adequado para o aprendizado.	3	11,5
Outros - Gostaria de receber uma notificação de vez em quando para que eu possa praticar inglês com mais frequência.	8	26,6	Outros - A IA frequentemente não entende minha pronúncia, então acho que seria melhor fazer chat por texto. - Espero que o chatbot me	8	30,8

- Seria bom ter uma conversa diária com a IA quando eu tiver tempo.			ensine uma nova expressão de conversação em inglês.		
Sem resposta	5	16,7	Sem resposta	3	11,5
Total	30	100	Total	26	100

Fonte: Do autor, adaptado de Kim, Cha e Kim (2021).

Ao analisar as sugestões dos alunos, é possível perceber que elas refletem a importância de considerar não apenas a eficácia dos chatbots de IA no desenvolvimento das habilidades linguísticas, mas também a experiência do usuário e a usabilidade dessas ferramentas tecnológicas no contexto educacional.

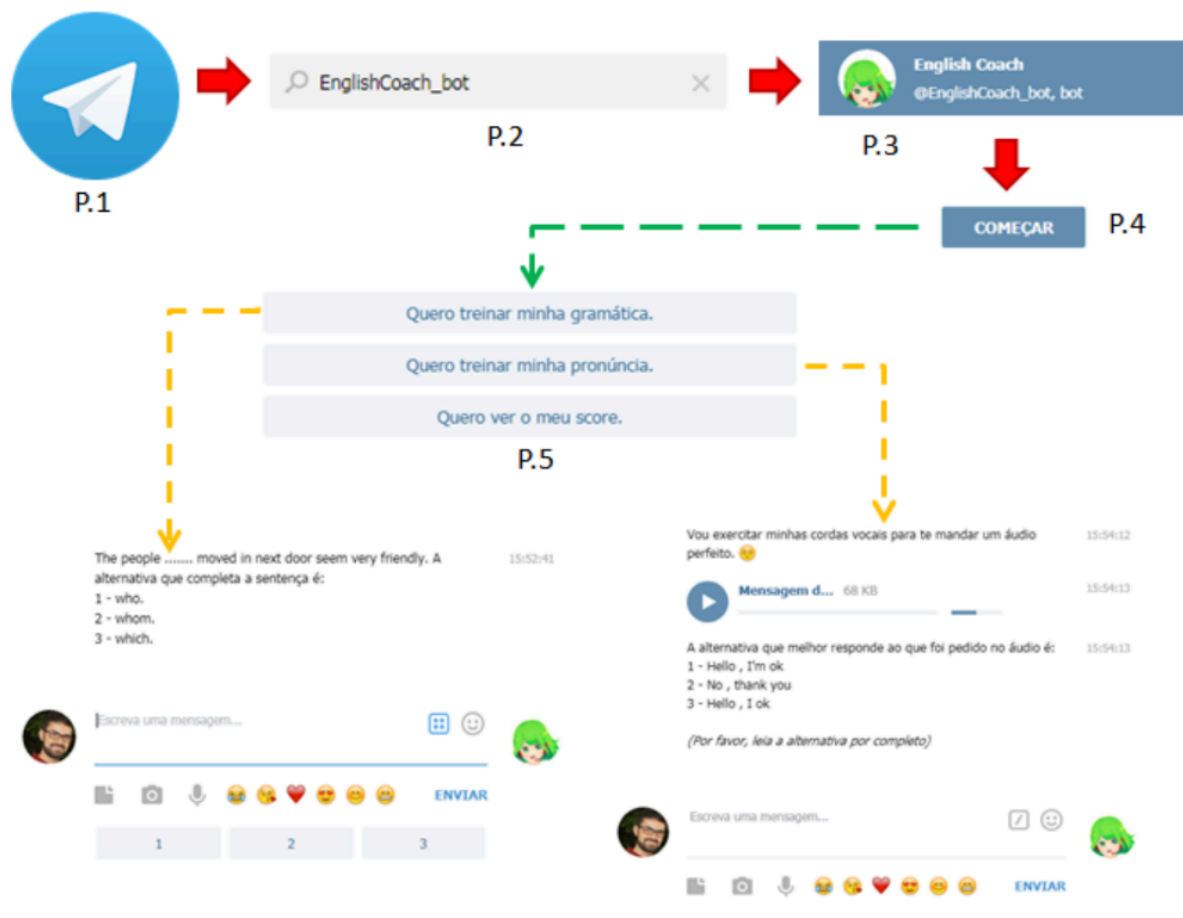
Os resultados do estudo indicaram que a interação com os chatbots de IA teve um impacto positivo nas habilidades de fala dos alunos, melhorando aspectos como pronúncia, e entonação de fala, independentemente do nível de proficiência. Os pesquisadores ressaltaram a importância de integrar a tecnologia de chatbot nas práticas de ensino de língua estrangeira para enriquecer as interações linguísticas dos alunos, aumentar sua motivação, autoconfiança e interesse no aprendizado.

Apesar dos resultados promissores, o estudo reconheceu limitações, como o tamanho limitado da amostra e sua curta duração, destacando a necessidade de pesquisas futuras com amostras mais representativas e períodos de intervenção mais longos para validar e ampliar os achados deste estudo.

3.2 Tutorvirtual - Um Chatbot Pessoal para Auxiliar no Processo de Aprendizado do Inglês

O Tutorvirtual é um chatbot inovador desenvolvido por Cizilio, Cotta e Silva (2019) para auxiliar no processo de aprendizagem do inglês, oferecendo uma abordagem personalizada e interativa para os alunos. Inspirado por tecnologias como a Siri da Apple e a Alexa da Amazon, o chatbot simula conversas entre humanos, permitindo aos usuários praticar escrita, compreensão auditiva e expressão oral no idioma. Com a integração à plataforma de mensagens Telegram, os alunos podem se comunicar de forma rápida e segura, recebendo feedback imediato e dicas de melhoria em seu desempenho na língua inglesa (Figura 5).

Figura 5 - Funcionalidades do Tutorvirtual



Fonte: Cizilio, Cotta e Silva (2019).

A arquitetura do Tutorvirtual envolve um servidor que armazena todo o conhecimento elaborado pelos alunos do Instituto Federal campus Ponte Nova, sob supervisão dos professores de língua inglesa. Cada interação dos usuários com o chatbot é interpretada como uma tarefa a ser processada e armazenada em uma estrutura denominada "*bag of task's*". Para processar essas tarefas, foram desenvolvidas estruturas assíncronas chamadas "*Workers*", responsáveis por acessar e executar as requisições dos usuários. Essa abordagem garante um atendimento eficiente e personalizado, contribuindo para a melhoria contínua do aprendizado dos alunos.

O uso do Tutorvirtual como ferramenta pedagógica tem sido bem recebido pelos alunos, que percebem a relação positiva entre o chatbot e seu processo de aprendizagem. A aceitação da tecnologia como suporte educacional na transmissão

e treinamento dos conteúdos de língua inglesa é evidenciada pelos resultados obtidos.

A plataforma destaca-se como uma ferramenta que não apenas facilita o acesso a informações e materiais de estudo, mas também torna as aulas mais dinâmicas e interativas, promovendo maior engajamento dos alunos com o idioma. Estes resultados encorajam a expansão do uso do chatbot em outras disciplinas e escolas, visando ampliar o alcance e os benefícios das tecnologias educacionais no processo de ensino e aprendizagem.

3.3 The Role of Innovative Technologies in Learning a Foreign Language

O estudo realizado por Czébély (2023) busca investigar o papel das tecnologias inovadoras no processo de aprendizado de uma língua estrangeira. Durante o estudo, é feita uma análise comparativa entre as tecnologias inovadoras e os métodos tradicionais de ensino, que evidencia os benefícios e desafios de cada abordagem, fornecendo insights valiosos sobre a eficácia e o impacto das inovações no processo de aprendizagem de idiomas.

No estudo, é enfatizada a importância da adaptação e implementação adequada das tecnologias inovadoras no contexto educacional para maximizar seus benefícios. O autor destaca a necessidade de considerar a experiência dos usuários com essas tecnologias, a fim de garantir uma integração eficaz e significativa no processo de ensino e aprendizagem.

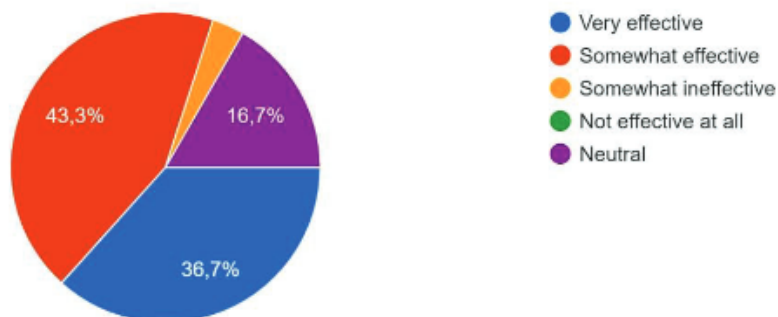
Para obter os resultados do estudo, foi realizada uma pesquisa, que consistiu na aplicação de um formulário com 22 perguntas. O formulário visou coletar dados sobre o uso de tecnologias inovadoras no aprendizado de idiomas e avaliar a percepção dos usuários sobre sua eficácia, reforçando a relevância e o rigor do estudo. Para a aplicação do formulário, foram selecionadas pessoas na faixa etária de 16 a 29 anos, do ensino médio e de cursos de graduação, sendo que a maioria delas eram estudantes de inglês e tinham experiência no aprendizado de idiomas com tecnologias inovadoras.

Ao analisar os resultados do estudo, observou-se que a maioria dos participantes expressou uma percepção positiva sobre a eficácia das tecnologias inovadoras no aprendizado de línguas estrangeiras em comparação com os métodos de ensino tradicionais, conforme Figura 6. Essa tendência sugere uma aceitação generalizada e uma visão favorável do uso de tecnologias inovadoras como ferramentas eficazes para facilitar o aprendizado de idiomas estrangeiros.

Figura 6 - Eficiência das tecnologias inovadoras em comparação com os métodos de ensino tradicionais

How effective do you think innovative technologies are in learning a foreign language compared to traditional teaching methods?

30 válasz



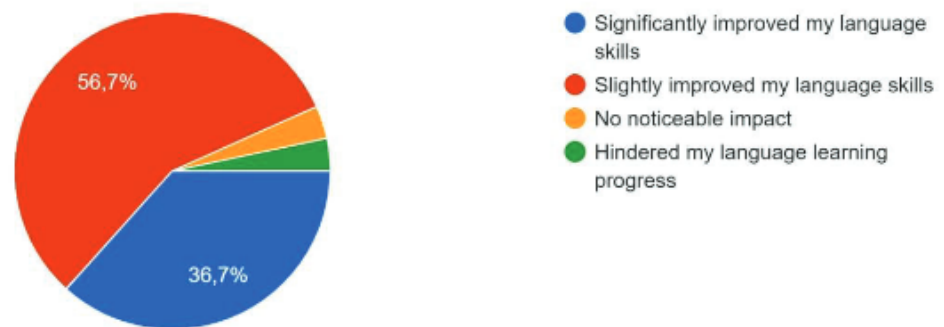
Fonte: Czébely (2023).

Como é evidenciado na Figura 7, muitos participantes expressaram uma percepção positiva sobre os efeitos das tecnologias inovadoras em seus resultados de aprendizagem de idiomas, destacando melhorias significativas em suas habilidades linguísticas e maior motivação para aprender.

Figura 7 - Como o uso de tecnologias inovadoras afetou os resultados no aprendizado de idiomas

In your experience, how has the use of innovative technologies affected your language learning outcomes?

30 válasz



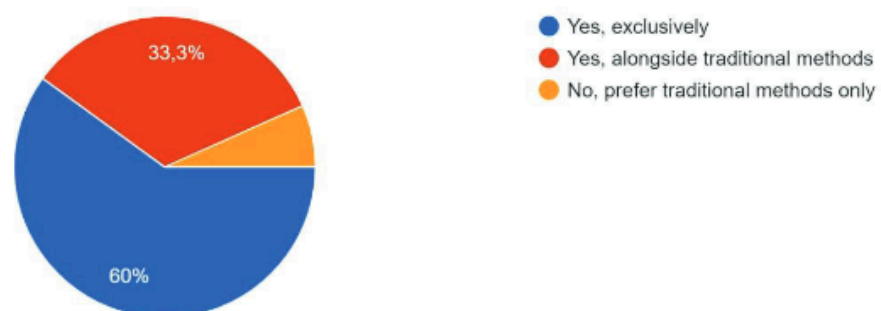
Fonte: Czébely (2023).

Ao analisar a Figura 8 e avaliar as respostas dos participantes em relação ao impacto das tecnologias inovadoras em seus resultados de aprendizagem de idiomas e suas preferências futuras, observou-se uma tendência geral de interesse e disposição para utilizar essas tecnologias como método primário de aprendizagem no futuro.

Figura 8 - Preferência pelo uso de tecnologias inovadoras como método primário de aprendizagem no futuro

Would you prefer using innovative technologies as a primary method for learning a foreign language in the future?

30 válasz



Fonte: Czébely (2023).

Apesar dos resultados positivos, houve também um reconhecimento de que as tecnologias inovadoras ainda precisam ser aprimoradas para atender plenamente às necessidades dos alunos. Algumas preocupações foram levantadas em relação à eficácia e à qualidade dessas tecnologias, sugerindo que ainda há espaço para melhorias na implementação e no desenvolvimento de recursos tecnológicos para aprendizagem de idiomas.

Em suma, o estudo de Czébely (2023) fornece uma visão detalhada sobre o impacto das tecnologias inovadoras no ensino de idiomas. As descobertas destacam não apenas a eficácia dessas ferramentas no desenvolvimento das habilidades linguísticas dos alunos, mas também indicam que existe um caminho a ser traçado, adaptando e aprimorando essas tecnologias, para que possam trazer um resultado eficiente na educação.

As contribuições dessa pesquisa enriquecem o entendimento atual sobre o assunto, e também servem como base para futuras pesquisas e iniciativas no campo da educação e da tecnologia aplicada ao ensino de idiomas. Ao integrar os insights desses estudos em práticas pedagógicas, potencializa os benefícios das tecnologias inovadoras e aprimora significativamente a experiência de aprendizagem de idiomas para os alunos em todo o mundo.

3.4 The Influential Role of Robot in Second Language Classes Based on Artificial Intelligence

O estudo conduzido por Thinh, Hai e Tho (2020) examinou o impacto do robô MiABot como assistente de ensino em aulas de idiomas no Vietnã. O robô foi introduzido em sala de aula sem a participação de um professor humano, interagindo diretamente com os alunos.

Utilizando tecnologias de reconhecimento facial e processamento de linguagem natural, os pesquisadores implementaram um sistema em que uma câmera monitora continuamente os alunos. As imagens capturadas são analisadas por um modelo treinado que identifica expressões faciais, emoções, idade, gênero e nível de atenção dos alunos. Com a análise facial, os resultados são utilizados para

ajustar o comportamento do robô em tempo real e são armazenados em um banco de dados para avaliações posteriores.

Ao configurar a sala de aula com o robô como parceiro dos estudantes em discussões em grupo, observaram-se melhorias significativas nas habilidades de fala e audição dos alunos, impulsionadas pela capacidade do robô de repetir atividades educacionais e adaptar as lições de acordo com o nível dos alunos.

Os resultados obtidos após o período de estudo com o robô MiABot mostraram melhorias nas habilidades linguísticas dos alunos, juntamente com um aumento na confiança e motivação para o estudo do idioma. Estes resultados são evidenciados pelo Quadro 2, que apresenta o nível de melhora no desempenho auditivo e verbal de quatro alunos, antes e depois da prática de aprendizagem com o robô.

Quadro 2 - Melhoria no desempenho dos estudantes após estudar com o robô

Estudante	Antes do aprendizado com o robô		Após o aprendizado com o robô	
Estudante 1	Audição	15/20	Audição	16/20
	Fala	42/50	Fala	45/50
Estudante 2	Audição	12/20	Audição	15/20
	Fala	40/50	Fala	43/50
Estudante 3	Audição	17/20	Audição	17/20
	Fala	45/50	Fala	46/50
Estudante 4	Audição	16/20	Audição	15/20
	Fala	43/50	Fala	45/50

Fonte: Do autor, adaptado de Thinh, Hai e Tho (2020).

A pesquisa ressalta a importância de integrar abordagens tecnológicas ao ensino tradicional para aprimorar a qualidade da educação e promover o progresso dos alunos. Isso evidenciou o potencial dos robôs como facilitadores do aprendizado

e promotores da interação e engajamento dos estudantes em um ambiente educacional inovador.

A aplicação bem-sucedida do robô MiABot como assistente de ensino não apenas demonstrou melhorias nas habilidades linguísticas dos alunos, mas também destacou o potencial dos robôs para motivar os estudantes, promover a interação individualizada e facilitar a prática de habilidades linguísticas de forma repetitiva e envolvente. A pesquisa enfatizou a importância da interação dos alunos com a tecnologia em um ambiente educacional para potencializar o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes.

3.5 Incorporating Artificial Intelligence (AI) Tools in EFL Classes at King Khalid University (KKU)

A pesquisa conduzida por Abdelatif e Siddiqui (2021), da Universidade King Khalid, investiga a adoção de ferramentas de Inteligência Artificial no ensino de inglês como língua estrangeira. Com a participação de 71 membros do corpo docente, a pesquisa empregou questionários e entrevistas para analisar as percepções, competências e práticas dos professores em relação ao uso de IA no contexto do ensino e aprendizagem de idiomas.

Os resultados revelaram que a maioria dos participantes possuía experiência em utilizar computadores e serviços de internet, com o treinamento autodidata emergindo como a principal forma de adquirir habilidades neste domínio. Além disso, o estudo enfatizou a importância de considerar variáveis como idade, grau acadêmico e experiência de ensino ao implementar ferramentas de IA nas aulas de inglês como língua estrangeira.

Conforme o Quadro 3, os resultados indicaram que os professores demonstraram disposição em se familiarizar com o uso de IA. A maioria acredita que a incorporação de IA em sala de aula incentiva os alunos a assumirem um papel ativo em sua aprendizagem e veem a IA como uma grande fonte de inspiração. Além disso, grande parte dos professores percebem que a IA enriquece o material

didático e acreditam que ela aumenta o padrão de ensino, servindo como uma ferramenta que oferece oportunidades reais para a fluência em inglês.

Quadro 3 - Eficácia da incorporação de ferramentas de IA no desenvolvimento do ensino e aprendizado de línguas

Questão	Concordo totalmente	Concordo	Não sei dizer	Discordo	Discordo totalmente
Acredito que incorporar IA na sala de aula incentiva os alunos a assumirem um papel ativo em sua aprendizagem.	55%	28%	9%	4%	4%
Concordo que o uso de IA é uma grande fonte de inspiração para os alunos.	50%	34%	6%	6%	3%
Acredito que incorporar IA na sala de aula enriquece o material.	59%	29%	9%	1%	3%
Suponho que integrar IA na sala de aula aumenta o padrão de ensino.	59%	30%	7%	1%	3%
Suponho que o uso de IA oferece uma variedade de oportunidades reais para fluência em inglês.	59%	21%	9%	2%	4%
Acredito que a IA pode ser usada para avaliar as habilidades linguísticas dos alunos de diversas maneiras.	59%	27%	5%	4%	3%
Acredito que usar IA para palestras em grandes grupos supera as desvantagens das palestras.	46%	22%	22%	4%	2%
Em minha opinião, a IA auxilia no aprendizado autodirigido dos alunos.	57%	32%	4%	3%	2%
Os alunos acreditam que estou atrás de outros membros da equipe a menos que eu use IA.	30%	29%	29%	7%	4%
A incorporação e o uso de ferramentas de IA no ensino e aprendizado da língua inglesa são fundamentais.	51%	30%	11%	6%	1%

Fonte: Do autor, adaptado de Abdelatif e Siddiqui (2021).

Apesar do uso de IA ser defendido pelos professores, o estudo indicou que a utilização de tecnologias inovadoras ainda é bem baixa dentro da Universidade King Khalid. Para identificar as principais dificuldades na incorporação de ferramentas de IA no ensino de inglês dentro da faculdade, foi realizada uma pesquisa com os professores da instituição. O Quadro 4 apresenta os resultados dessa investigação, destacando as barreiras que os docentes enfrentam ao tentar integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Quadro 4 - Barreiras que impedem a incorporação de ferramentas de IA nas práticas de ensino e aprendizagem

Questão	Concordo totalmente	Concordo	Não sei dizer	Discordo	Discordo totalmente
Há uma falta de ajuda administrativa para usar e implementar IA.	2%	20%	23%	50%	5%
Há uma escassez de ferramentas, como computadores e softwares de ensino.	7%	63%	10%	20%	3%
Há uma escassez de suporte técnico.	6%	34%	10%	45%	10%
Há uma falta de treinamento em ferramentas de IA.	14%	65%	12%	9%	0%
No ensino de inglês, há uma falta de conscientização sobre a incorporação de IA.	18%	70%	10%	5%	2%
Há uma falta de habilidades em informática, expertise ou confiança.	10%	60%	16%	12%	2%
O currículo está sobrecarregado e o dia de trabalho é altamente agitado.	11%	60%	13%	12%	2%
A incorporação de ferramentas de IA no ensino de inglês resultou em aumento da carga de trabalho.	7%	27%	16%	47%	2%
Há uma escassez de tempo para planejar, implementar e avaliar.	7%	70%	14%	9%	2%

Há um grande número de alunos na minha turma.	12%	60%	4%	20%	4%
Há uma falta de conscientização ou entusiasmo entre os alunos em relação à IA.	10%	40%	16%	36%	3%
As ferramentas de IA não me ajudam a ensinar, e não acredito que a tecnologia seja necessária para um professor de línguas.	2%	6%	7%	45%	40%

Fonte: Do autor, adaptado de Abdelatif e Siddiqui (2021).

Os dados revelam uma variedade de desafios, desde a falta de suporte administrativo e técnico até a escassez de treinamento e recursos. Além disso, questões relacionadas à sobrecarga de trabalho, ao grande número de alunos por turma e à falta de conscientização ou entusiasmo por parte dos alunos também foram identificadas como obstáculos significativos. Esses resultados são fundamentais para compreender os fatores que dificultam a adoção de IA no contexto educacional e para planejar intervenções que possam facilitar esse processo.

A incorporação de ferramentas de IA no ensino de línguas, conforme demonstrado por este estudo, apresenta um grande potencial para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem. Apesar dos desafios identificados, como a falta de suporte técnico e administrativo, a escassez de treinamento adequado e o aumento da carga de trabalho, os resultados indicam que os professores de inglês como língua estrangeira reconhecem a eficácia das tecnologias assistidas por IA.

É essencial que as instituições de ensino forneçam o suporte necessário, incluindo programas de treinamento e mentoria especializada, para capacitar os professores a integrarem essas ferramentas em suas práticas diárias. Além disso, é importante continuar investigando as melhores práticas e modelos de ensino que facilitem essa integração, garantindo que os professores desenvolvam as habilidades necessárias para utilizar a IA de maneira eficaz. Com o apoio adequado,

a IA pode transformar significativamente o ensino de línguas, tornando-o mais personalizado e adaptável.

3.6 Comparativo entre os trabalhos relacionados

Nesta seção será apresentada uma análise comparativa dos estudos anteriores relacionados ao tema do uso de tecnologias digitais inovadoras no ensino de línguas estrangeiras, em relação ao presente trabalho. Serão destacadas as principais semelhanças e diferenças entre as pesquisas mencionadas.

Ao comparar o estudo de Kim, Cha e Kim (2021) com o presente trabalho, é possível perceber que possuem similaridades, já que ambos os estudos utilizam chatbots de IA para aprimorar as habilidades de comunicação em língua estrangeira, além do foco na melhoria da pronúncia, entonação e confiança dos alunos. Apesar das similaridades, o presente trabalho busca entregar algumas diferenças e avanços, como a personalização de vozes e personalidades dos professores, o feedback imediato, a variedade de tópicos e a utilização de avatares 3D.

O trabalho de Cizilio, Cotta e Silva (2019) possui conexões com o presente estudo, como o uso de chatbots e o feedback imediato para os alunos. No entanto, o presente trabalho oferece alguns avanços, como a interação com professores virtuais e temas de conversação. Essas melhorias visam proporcionar uma experiência de aprendizagem mais rica e envolvente, adaptada às necessidades individuais dos alunos.

Czébely (2023) trouxe diversas contribuições por meio da pesquisa realizada no seu estudo. Essas contribuições enriquecem o nosso entendimento sobre o tema e contribuem para o presente trabalho. Focando no uso das tecnologias inovadoras para o aprendizado de línguas estrangeiras, o estudo conduzido por Czébely (2023) difere deste estudo principalmente em sua metodologia, já que foca mais na aplicação de um formulário, enquanto o presente trabalho busca aplicar o tema de forma prática através de uma plataforma de conversação.

O estudo conduzido por Thinh, Hai e Tho (2020) contribui imensamente para o avanço da aplicação das tecnologias inovadoras no ensino de línguas estrangeiras. Diferentemente do presente trabalho, Thinh, Hai e Tho (2020) utilizam um robô diretamente em sala de aula, interagindo com os alunos de forma física, usando um sistema com uma câmera para monitorar em tempo real as expressões faciais e emoções dos alunos. Enquanto isso, o presente estudo busca aplicar o tema de forma virtual, garantindo assim um custo mais baixo e uma facilidade de acesso a essa tecnologia, permitindo inclusive uma maior disponibilidade.

O trabalho de Abdelatif e Siddiqui (2021) contribui grandemente para o entendimento da percepção dos professores a respeito da aplicação de ferramentas de IA no ensino de inglês como língua estrangeira. Enquanto o estudo de Abdelatif e Siddiqui (2021) aplica questionários e entrevistas para os membros do corpo docente da universidade, para entender essa percepção e os desafios encontrados pelos professores, o presente estudo foca na experiência direta dos alunos com a IA.

Logo, considerando as semelhanças e diferenças mencionadas, todos os trabalhos citados contribuem de forma significativa para o tema, abordando diferentes aspectos e metodologias, trazendo assim uma visão rica do assunto. Contudo, o presente estudo se destaca pela personalização, feedback e acessibilidade oferecidos aos alunos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo irá detalhar os materiais e métodos que foram utilizados para o desenvolvimento da plataforma de prática de conversação em língua estrangeira. A descrição detalhada dos procedimentos adotados foi fundamental para o plano de desenvolvimento do projeto.

Serão abordados os recursos tecnológicos, como ferramentas de desenvolvimento de software, além das etapas metodológicas que incluem o design da plataforma e a sua arquitetura. Este capítulo busca proporcionar uma visão clara e estruturada do processo de construção e validação da solução proposta, assegurando a transparência e a integridade do projeto.

4.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho utilizou uma metodologia de estudo exploratório, que é adequada para proporcionar maior familiaridade com o problema. Além disso, a pesquisa exploratória é fundamental para estudos iniciais, em que o pesquisador não tem uma definição totalmente clara do que vai investigar, possibilitando assim tornar o tema mais explícito e formular hipóteses (Gil, 2017).

Neste caso, a abordagem exploratória neste trabalho possibilita investigar as potencialidades dos agentes de conversação na aprendizagem de línguas estrangeiras, uma área com informações ainda limitadas.

Em relação aos métodos aplicados no estudo, foi utilizada a pesquisa bibliográfica. Este método foi fundamental para a construção do referencial teórico,

seguindo as diretrizes de Gil (2017), que enfatiza a importância de revisar a literatura existente para identificar lacunas e estabelecer uma base sólida de conhecimento. Nesta vertente, foram consultados livros, artigos e materiais relevantes nas áreas de inteligência artificial e aprendizado de línguas, para embasar teoricamente a proposta do estudo.

Quanto à abordagem metodológica adotada, o presente estudo utiliza a abordagem qualitativa. Conforme Almeida (2021), a abordagem qualitativa foca na interpretação dos fenômenos e na compreensão profunda dos dados coletados, com base numa visão psicossocial, sem necessitar de números e estatísticas. Dessa forma, este estudo utiliza métodos qualitativos para explorar as experiências e percepções dos usuários, oferecendo uma análise detalhada e contextualizada das interações com a plataforma de prática de conversação.

Considerando o objetivo do trabalho, foi desenvolvida uma etapa experimental. A etapa experimental, essencial para a validação das hipóteses, foi delineada seguindo os princípios metodológicos discutidos por Gil (2017). Nesta fase, foi desenvolvida a plataforma de prática de conversação em língua estrangeira. O desenvolvimento da plataforma foi baseado nos conhecimentos adquiridos através da pesquisa realizada.

4.2 Tecnologias

Nesta seção, serão exploradas as ferramentas e recursos tecnológicos que compoam o desenvolvimento da plataforma. Serão detalhadas as tecnologias de desenvolvimento do software, *frameworks*, bibliotecas e técnicas essenciais para a construção da solução proposta.

4.2.1 Typescript

Para entender o conceito de Typescript, primeiro é necessário saber o que é o Javascript. Conforme Silvério e Pereira (2023), o Javascript é uma linguagem de programação amplamente utilizada para criar páginas web dinâmicas e interativas. Originalmente, foi desenvolvido para ser executado no navegador, entretanto, agora é também utilizado em servidores e diversos outros ambientes de desenvolvimento.

Segundo Silvério e Pereira (2023), criado no ano de 1995 por Brendan Eich, o Javascript é hoje uma das linguagens mais utilizadas no mundo. Trata-se de uma linguagem de tipagem dinâmica, que significa que os tipos das variáveis e objetos são inferidos em tempo de execução, dificultando a detecção de certos tipos de erros durante o desenvolvimento.

Graças à popularidade do Javascript e em virtude dos seus problemas durante o tempo de desenvolvimento, surgiu em 2012, criado pela Microsoft, o Typescript. O Typescript é um superconjunto de ferramentas para o Javascript, que adiciona uma tipagem estática opcional à linguagem (Neves, 2024).

De acordo com Neves (2024), utilizando o Typescript os desenvolvedores podem optar por especificar a tipagem de uma estrutura de dados, permitindo a detecção de erros durante a compilação, garantindo assim um ambiente de desenvolvimento mais robusto e seguro. Além disso, o Typescript também oferece diversos recursos presentes em outras linguagens de programação, como classes e interfaces, tornando-o uma escolha popular no desenvolvimento de aplicações.

Entretanto, o Typescript não é interpretado na maioria dos ambientes. A solução é entregue durante a compilação do código Typescript, a partir daí ele é convertido em Javascript puro, permitindo assim a sua execução em qualquer ambiente que suporte Javascript, garantindo a compatibilidade e a portabilidade do código.

Sendo assim, a utilização do Javascript juntamente com o Typescript é uma escolha sensata para o desenvolvimento do projeto. Enquanto o Javascript oferece flexibilidade e é amplamente suportado em diversos ambientes de execução, o Typescript adiciona uma camada de segurança e previsibilidade ao código, garantindo assim um desenvolvimento mais suave e um produto final de maior qualidade.

4.2.2 ReactJS

De acordo com Neves (2023), o ReactJS é uma biblioteca Javascript de código aberto que é amplamente utilizada para construir interfaces de usuário

interativas. Desenvolvido pelo Facebook, o React permite a criação de componentes reutilizáveis que gerenciam seu próprio estado, promovendo uma abordagem modular e escalável no desenvolvimento de aplicações web.

A popularidade do ReactJS se deve em grande parte à sua eficiência na renderização de componentes, utilizando uma técnica conhecida como Virtual DOM (Document Object Model), que minimiza as atualizações no DOM real, resultando em melhor desempenho e responsividade das aplicações. Somado a isso, a biblioteca conta com código aberto e uma comunidade ativa de desenvolvedores (Neves, 2023).

Além de sua eficiência no gerenciamento de estado e renderização, o ReactJS é conhecido por sua arquitetura declarativa. Isso significa que o código pode ser escrito por meio da descrição de como a interface deve ser exibida em diferentes estados e o React se encarrega de atualizar eficientemente o DOM para refletir essas mudanças. Essa abordagem simplifica o desenvolvimento, reduzindo a complexidade do código que seria necessária para manipular o DOM diretamente, proporcionando uma maneira mais intuitiva de construir interfaces ricas e dinâmicas AWARI (2023).

Sendo assim, por esses motivos, somados à robusta comunidade de desenvolvedores, o ReactJS é uma tecnologia essencial para a criação da plataforma de prática de conversação. O seu uso facilita o desenvolvimento, permitindo a criação de interfaces fluidas e eficientes.

4.2.3 NodeJS

O NodeJS é uma plataforma de desenvolvimento de aplicações backend construída sobre o motor JavaScript V8 do Google Chrome. Ele permite a criação de aplicações escaláveis e eficientes utilizando Javascript tanto no lado do servidor quanto no lado do cliente, unificando o ambiente de desenvolvimento (Clasen, 2023).

Conforme Clasen (2023), uma das características do NodeJS é a sua arquitetura baseada em eventos, que permite operações não bloqueantes e

assíncronas. Dessa forma, as aplicações NodeJS podem lidar com um grande número de conexões simultâneas de forma eficiente, sendo ideal para a construção de aplicações de rede escaláveis e em tempo real, como chats e streaming de vídeo.

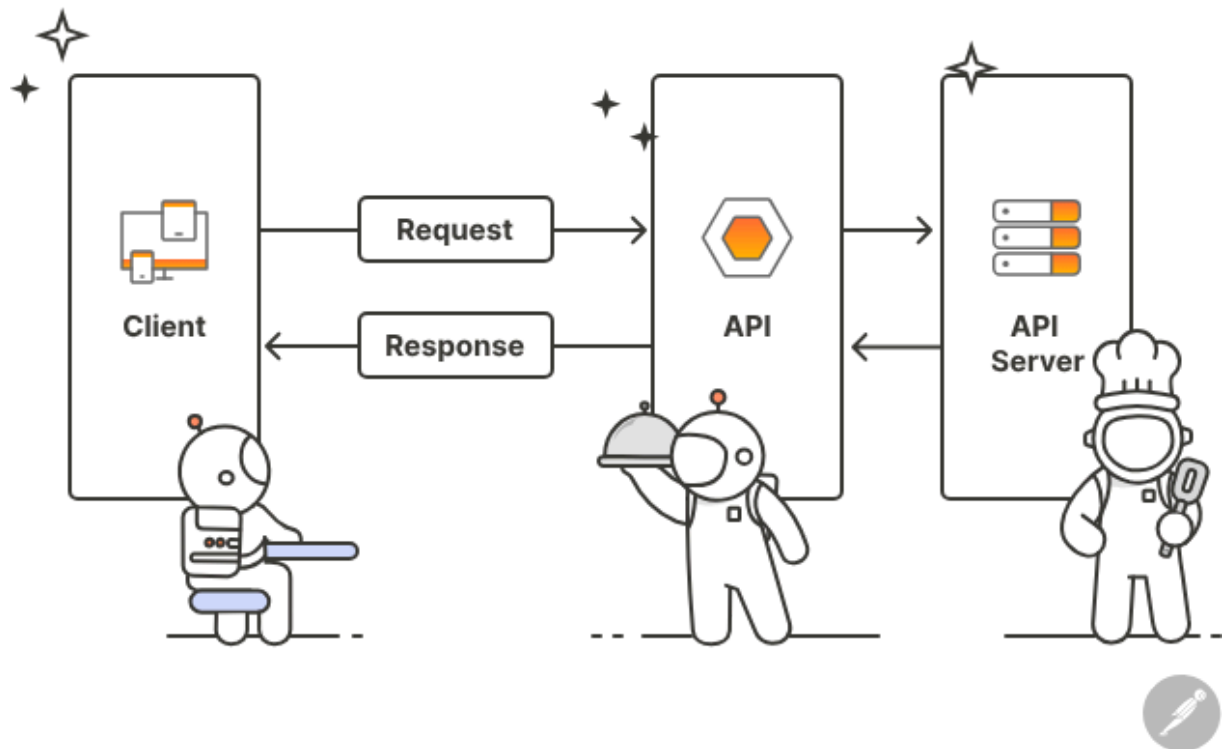
Além de sua eficiência e escalabilidade, Clasen (2023) indica que o NodeJS é amplamente adotado pela comunidade devido à sua vasta biblioteca de pacotes, conhecida como “npm” (*Node Package Manager*). Essa flexibilidade, combinada com seu desempenho, ampla aceitação na indústria e a possibilidade de utilizar a mesma linguagem de programação do lado do servidor e do cliente, fazem do NodeJS uma tecnologia essencial para a construção da plataforma desenvolvida neste trabalho.

4.2.4 Application Programming Interface

Para Goodwin (2024), uma *Application Programming Interface* (API) é descrita como um conjunto de definições e protocolos que permite que diferentes softwares se comuniquem entre si. Em outras palavras, é como um contrato definido entre dois softwares, que indica como eles podem interagir e quais dados podem ser trocados.

A comunicação entre um sistema e uma API ocorre por meio de um ciclo de requisição e resposta. Durante esse ciclo, a API recebe a requisição do sistema e recupera os dados, para que possa devolver para o solicitante. Esse ciclo fica evidente na Figura 9, que ilustra o funcionamento de uma API, utilizando a metáfora de um cliente fazendo um pedido em um restaurante (Postman, 2024).

Figura 9 - Como funciona uma API



Fonte: Postman (2024).

Conforme Goodwin (2024), as APIs são fundamentais durante o desenvolvimento de um software, pois permitem que os desenvolvedores integrem suas aplicações com serviços externos e utilizem seus serviços e dados sem a necessidade de conhecer com detalhes a sua implementação.

Dessa forma, a utilização de APIs é de grande importância para a execução do presente trabalho, visto que traz uma série de vantagens durante o desenvolvimento da plataforma. Com o seu uso, é possível garantir a reutilização de código e agilizar o desenvolvimento das funcionalidades mais complexas, permitindo a escalabilidade da aplicação.

4.2.5 Web Speech API

A *Web Speech API* faz parte do conjunto de tecnologias do HTML5 e garante funcionalidades para que as aplicações web sejam capazes de compreender e responder à fala do usuário de maneira natural e eficiente. Disponível nos principais dispositivos e versões de navegadores e lançada em setembro de 2018, ela representa uma revolução na interação humano-computador, possibilitando uma

experiência de usuário totalmente nova e acessível em aplicativos web (Mozilla, 2023).

Conforme Mozilla (2023), a *Web Speech API* oferece duas interfaces para lidar com as manipulações de voz. A interface *SpeechRecognition* garante a funcionalidade de reconhecimento da fala, que é realizada através de uma entrada de áudio, em que o áudio fornecido é interpretado e convertido em texto. Por outro lado, a interface *SpeechSynthesis* pode ser utilizada para converter o texto para fala, disponibilizando uma grande variedade de vozes, com diferentes sotaques e entonações, para executar essa operação.

Sendo assim, fica evidente que a utilização da *Web Speech API* é fundamental para o desenvolvimento do projeto, pois colabora para atingir os objetivos. A API promete uma interação fluida e imersiva entre os usuários e a máquina, possibilitando que a comunicação seja feita sem o uso de um teclado e um mouse, simulando assim uma comunicação humana.

4.2.6 Three.js

O Three.js é uma biblioteca Javascript de código aberto, utilizada para renderizar e criar objetos 3D no próprio navegador, sem a necessidade de outra ferramenta adicional. Ela é amplamente utilizada pelos desenvolvedores pois ela simplifica o uso do *Web Graphics Library* (WebGL), que é uma API de baixo nível para gráficos 2D e 3D (GeeksforGeeks., 2024).

Lançada em 2010 por Ricardo Cabello, a biblioteca foi escolhida para ser utilizada neste trabalho justamente pela proposta que oferece, que é gerar objetos 3D de forma imersiva e facilitada no próprio navegador. De forma mais específica, o uso do Three.js se aplica para permitir a criação de avatares 3D para os professores da plataforma de conversação, conforme Figura 10.

Figura 10 - Avatar 3D renderizado no navegador utilizando o Three.js



Fonte: Do autor (2024).

4.3 Desenvolvimento

Com o propósito de desenvolver uma aplicação eficaz para a prática de conversação em língua estrangeira, foi implementada uma solução web que utiliza inteligência artificial para simular interações reais. A aplicação integra APIs externas para processamento de linguagem natural, permitindo que os usuários pratiquem suas habilidades de comunicação de forma interativa e personalizada.

As próximas seções detalham o planejamento e a metodologia adotados para o desenvolvimento dessa solução, demonstrando como os requisitos da aplicação foram atendidos de maneira eficaz e como a experiência do usuário foi projetada para promover um aprendizado contínuo e envolvente.

4.3.1 Modelagem da aplicação

Nesta seção serão descritos os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Além disso, será apresentada a modelagem do banco de dados, que define a estrutura de armazenamento e organização dos dados. Essa abordagem visa assegurar que todos os aspectos essenciais do projeto estão sendo contemplados, garantindo a eficiência, robustez e escalabilidade da solução proposta.

4.3.1.1 Requisitos funcionais

O Quadro 5 apresenta uma lista dos requisitos funcionais da plataforma. Esses requisitos foram identificados para garantir que a aplicação atenda às necessidades dos usuários, oferecendo uma experiência de aprendizado interativa, personalizada e eficaz em línguas estrangeiras.

Cada um dos requisitos presentes no Quadro 5 contém um código de identificação, uma descrição detalhada e um nível de prioridade. Os itens com a prioridade “Alta” são considerados essenciais para garantir o funcionamento e a eficácia da plataforma, enquanto os de prioridade “Média” e “Baixa” oferecem funcionalidades adicionais que podem melhorar a experiência do usuário de maneira incremental.

Quadro 5 - Requisitos funcionais da plataforma

Requisitos funcionais			
Código	Descrição	Prioridade	Feito
RF001	Captar a fala dos usuários durante as interações de conversação utilizando reconhecimento de voz.	Alta	Sim
RF002	Compreender e gerar respostas adequadas utilizando processamento de linguagem natural.	Alta	Sim
RF003	Fornecer feedback imediato sobre a pronúncia e gramática durante as interações.	Média	Parcial

RF004	Personalizar as interações com base no nível de proficiência do usuário.	Média	Sim
RF005	Permitir a revisão em tempo real das conversas por meio de transcrição.	Média	Sim
RF006	Permitir login de usuário para acesso personalizado à plataforma.	Alta	Sim
RF007	Suportar múltiplos idiomas para atender diferentes necessidades linguísticas.	Baixa	Parcial
RF008	Analisar o desempenho do usuário e gerar relatórios sobre progresso e áreas de melhoria.	Média	Não
RF009	Incentivar a prática contínua por meio de gamificação.	Baixa	Parcial
RF010	Permitir ao usuário escolher entre diferentes vozes de professores para as interações.	Média	Sim
RF011	Permitir ao usuário escolher entre diferentes personalidades de professores para as interações.	Baixa	Sim
RF012	Permitir a busca de vocabulário durante as interações de conversação.	Baixa	Não
RF013	Permitir ao usuário escolher um tema de conversação específico.	Média	Sim
RF014	Manter cadastro de usuários para gestão de perfis e histórico de interações.	Alta	Sim
RF015	Manter a conversação coerente com base no histórico da conversa.	Alta	Sim

Fonte: Do autor (2024).

4.3.1.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais definem características essenciais para o desenvolvimento e desempenho da plataforma proposta. O Quadro 6 apresenta uma lista de requisitos não funcionais que garantem desde a segurança e eficiência no reconhecimento de voz até a usabilidade intuitiva e a compatibilidade com diferentes dispositivos.

Estes requisitos foram fundamentais para assegurar que a plataforma cumprisse os padrões de qualidade esperados, oferecendo uma experiência de usuário otimizada e confiável durante o uso da solução desenvolvida.

Quadro 6 - Requisitos não funcionais da plataforma

Requisitos não funcionais			
Código	Descrição	Prioridade	Feito
RNF001	Garantir que a senha dos usuários seja criptografada.	Alta	Sim
RNF002	Garantir que o reconhecimento de voz seja rápido e responsivo.	Alta	Sim
RNF003	Garantir que a interface seja intuitiva e amigável, acessível a usuários de diferentes níveis de habilidade.	Média	Sim
RNF004	Garantir que a aplicação seja responsiva e funcione bem em dispositivos móveis e desktops.	Média	Parcial
RNF005	Utilizar Typescript para promover um código limpo, organizado e escalável.	Alta	Sim
RNF006	Utilizar Node.js para a construção da API backend.	Alta	Sim
RNF007	Utilizar a biblioteca ReactJS para construção das interfaces de usuário.	Alta	Sim
RNF008	Utilizar a Web Speech API para reconhecimento de voz durante as interações.	Alta	Sim
RNF009	Utilizar a API da OpenAI para enriquecer as interações com inteligência artificial.	Alta	Sim

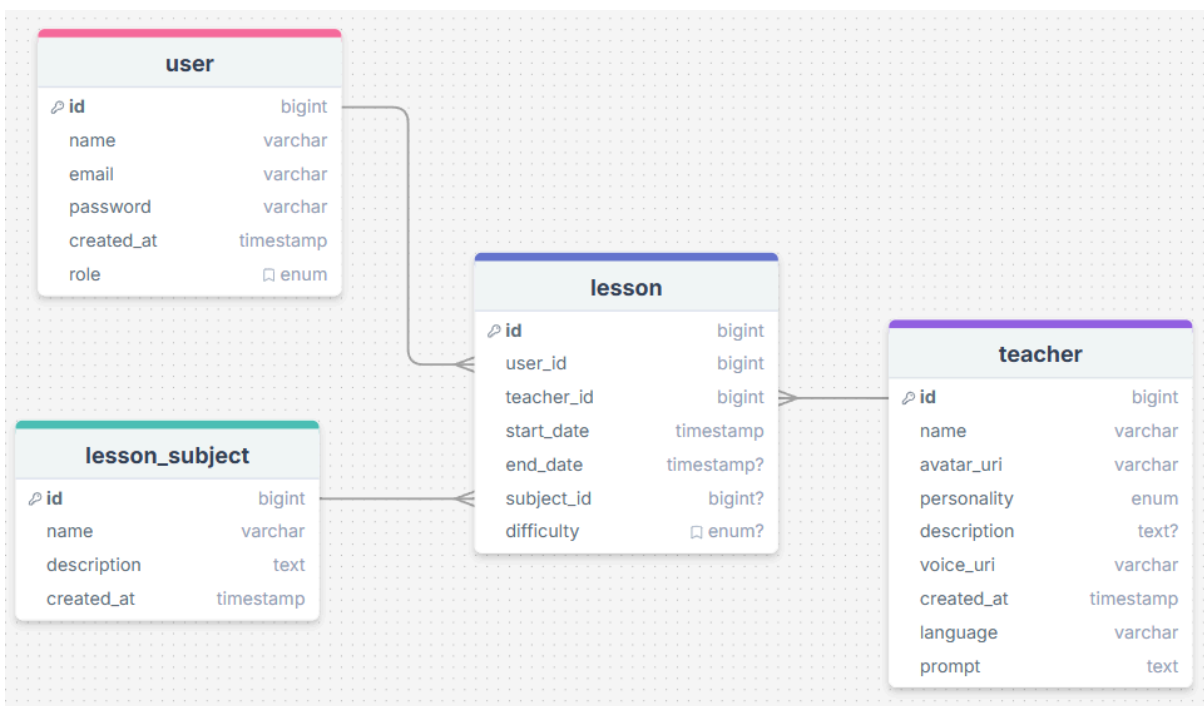
RNF010	Utilizar o ThreeJS para inserir avatares 3D para simular uma interação humana durante as conversações.	Baixa	Sim
RNF011	Adicionar um avatar 3D para simular uma interação humana durante as conversações.	Baixa	Sim

Fonte: Do autor (2024).

4.3.1.3 Modelagem do banco de dados

Nesta seção, é apresentada a modelagem do banco de dados utilizada para a plataforma de aprendizado de línguas. A Figura 11 ilustra o esquema do banco de dados, detalhando as tabelas e suas relações. O modelo foi projetado suportando as funcionalidades principais do sistema. Entre os aspectos abordados estão os requisitos funcionais e não funcionais, que orientam a estruturação das tabelas, chaves primárias e estrangeiras, além das relações entre entidades para assegurar a integridade e consistência dos dados.

Figura 11 - Modelagem do banco de dados



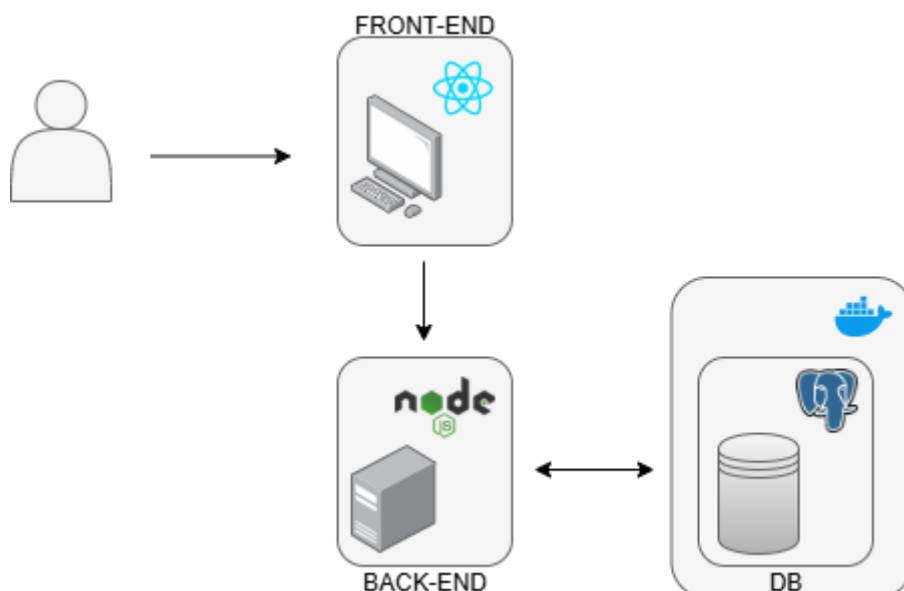
Fonte: Do autor (2024).

4.3.2 Arquitetura

A arquitetura do software foi planejada para oferecer uma experiência de conversação em língua estrangeira fluida e interativa, com uma separação de responsabilidades, utilizando inteligência artificial para simular interações realistas. Esta seção irá detalhar a abordagem que foi utilizada no desenvolvimento da aplicação.

A arquitetura é composta por três camadas principais: front-end, back-end e banco de dados (DB), como ilustrado na Figura 12. O usuário interage com a interface desenvolvida em ReactJS, que compõe o front-end responsável pela apresentação e comunicação com o servidor. As requisições feitas pelo front-end são enviadas para o back-end, implementado em Node.js, que gerencia a lógica da aplicação, processa as solicitações e interage com o banco de dados. O banco de dados, representado pelo PostgreSQL em um container Docker, é responsável por armazenar dados das interações e transcrições da aplicação.

Figura 12 - Diagrama da arquitetura da aplicação

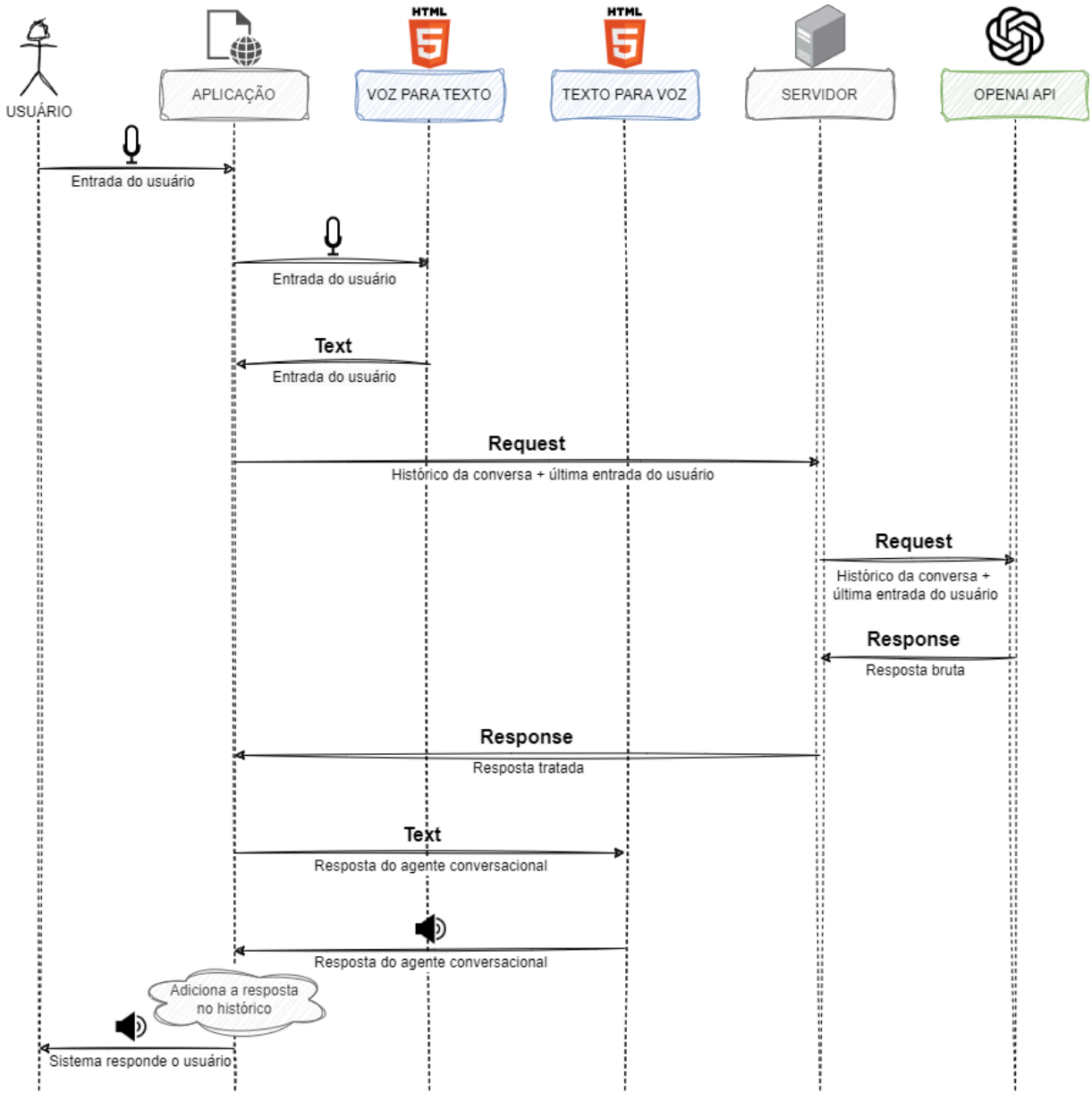


Fonte: Do autor (2024).

O fluxo principal da aplicação desenvolvida é a interação conversacional entre o usuário e o agente de IA. O processo começa com o usuário, que interage com a

aplicação através de comandos de voz, capturados pelo microfone. Esta entrada de voz é capturada pela aplicação web e é encaminhada para um módulo de conversão de voz para texto, utilizando a *Web Speech API*. A API converterá a entrada de voz em texto, permitindo que as palavras faladas pelo usuário sejam transformadas em um formato processável (Figura 13).

Figura 13 - Diagrama de interação da aplicação



Fonte: Do autor (2024).

O texto gerado é então enviado ao servidor, juntamente com o histórico da conversa, garantindo que o contexto da interação seja mantido para gerar respostas

mais relevantes e coerentes. A solicitação formatada, contendo o histórico da conversa e a última entrada do usuário, é enviada à API da OpenAI, um serviço externo especializado em processamento de linguagem natural. Esta API analisa a solicitação e gera uma resposta bruta, utilizando modelos avançados de inteligência artificial. A resposta bruta é então retornada ao servidor, onde é tratada e formatada.

A resposta tratada é convertida de texto para voz através da *Web Speech API*. Dessa forma, a aplicação web recebe a resposta convertida em voz e a apresenta ao usuário, completando o ciclo de interação. O histórico da interação é atualizado com a nova resposta, assegurando que todas as conversas sejam registradas para referência futura. Finalmente, o sistema responde ao usuário em voz, proporcionando um feedback auditivo imediato, e possibilitando ao usuário continuar a interação com novas entradas de voz, repetindo o processo descrito.

4.3.3 Interfaces da solução

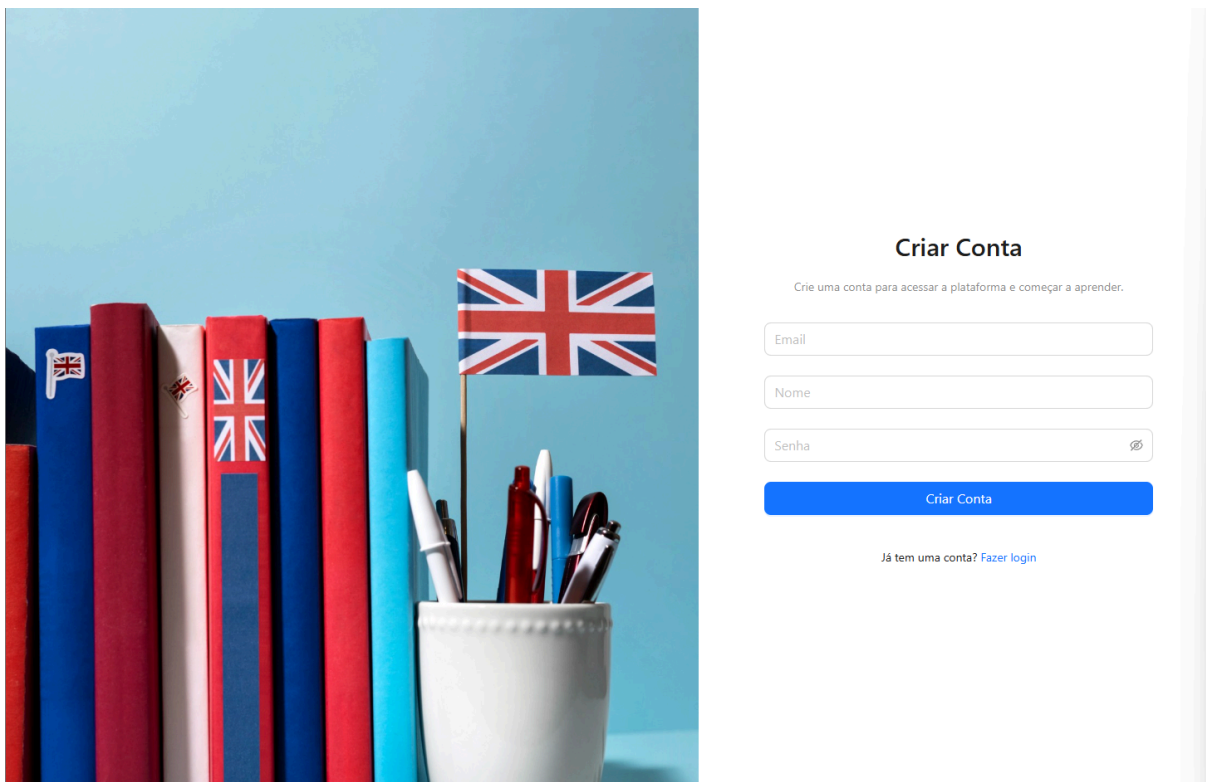
Nesta seção, serão apresentadas as interfaces e funcionalidades da solução. As interfaces que serão apresentadas já foram desenvolvidas e se encontram funcionais.

4.3.3.1 Tela de cadastro de usuário

De acordo com o modelo de banco de dados da aplicação, a entidade de usuário permite dois tipos de papéis. São eles: estudante e administrador. Por padrão, a aplicação permite apenas um usuário administrador, que já é criado no momento da inicialização do sistema

Sendo assim, os demais usuários são cadastrados como estudantes, através da tela de cadastro de usuários da plataforma, informando os campos de “E-mail”, “Nome” e “Senha”, como pode ser observado na Figura 14 abaixo.

Figura 14 - Tela de cadastro de usuários

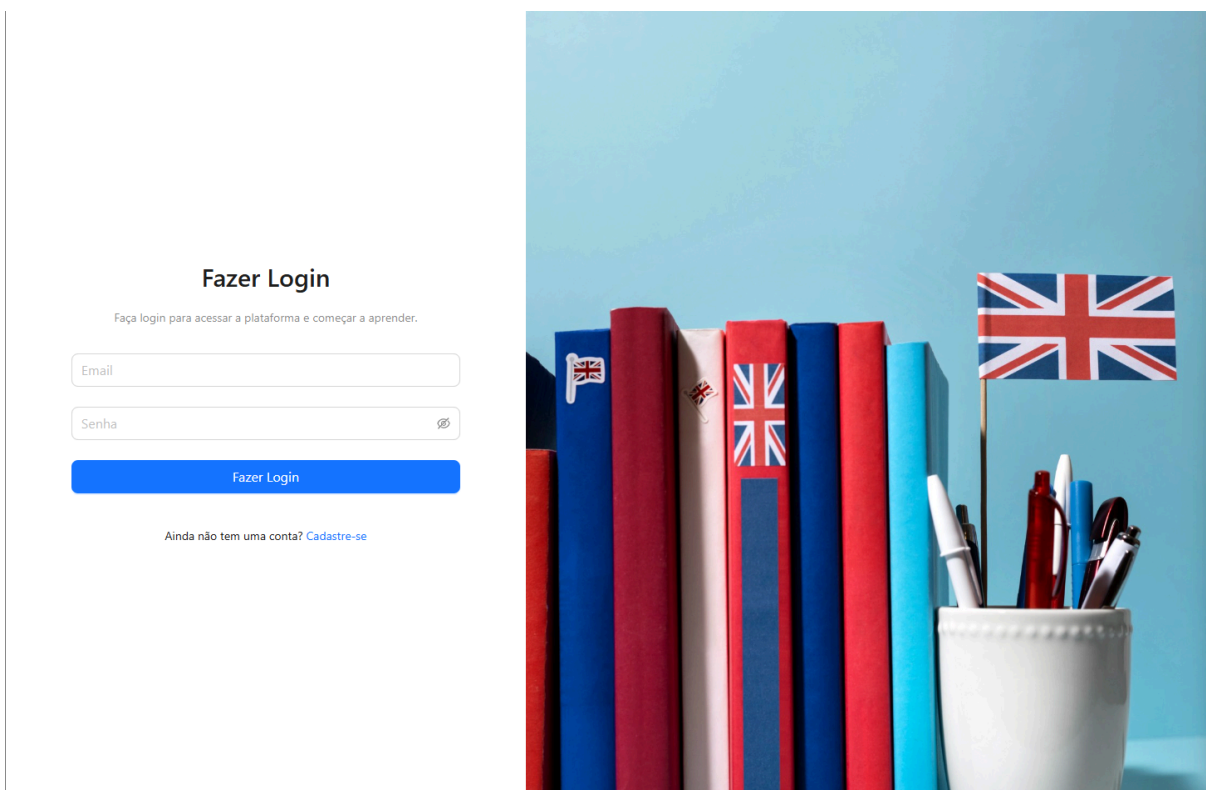


Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.2 Tela de Login

A tela de login da aplicação oferece um acesso simples, utilizando o modelo tradicional de e-mail e senha. A plataforma utiliza as medidas recomendadas de segurança, incluindo criptografia de senhas (Figura 15).

Figura 15 - Tela de Login



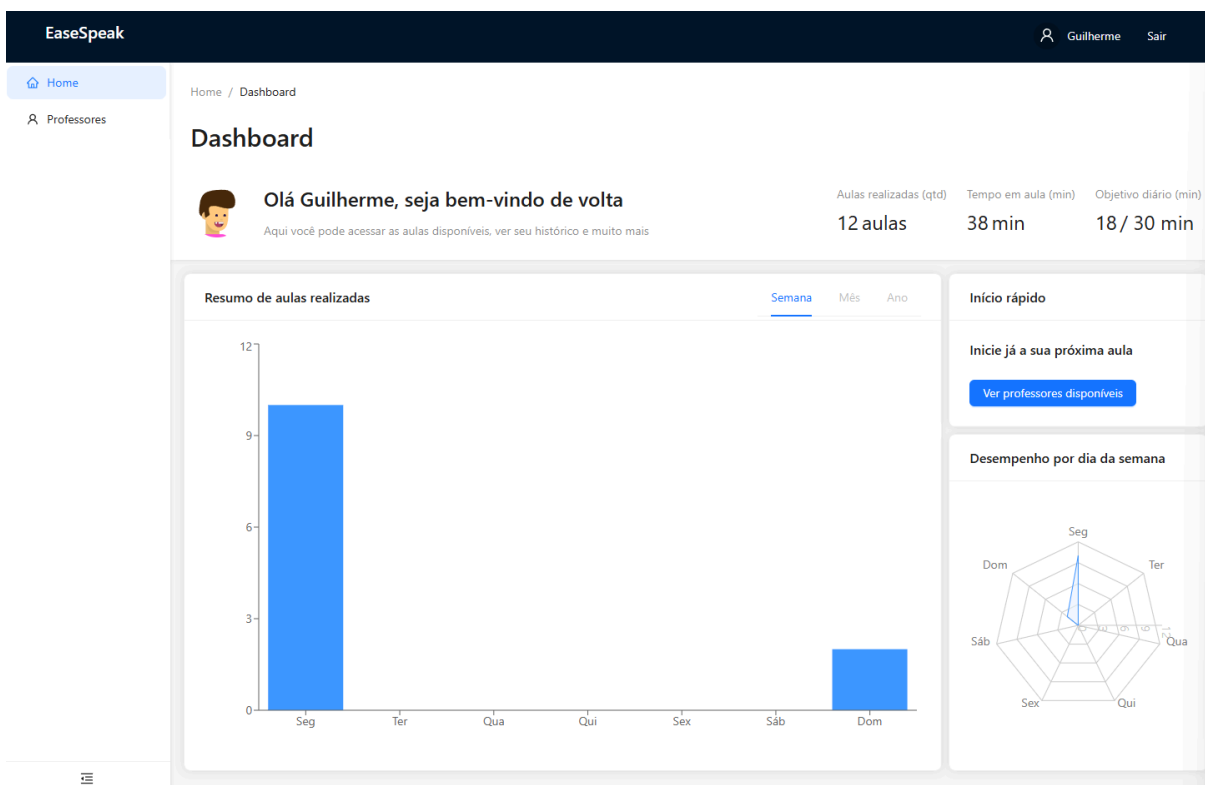
Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.3 Painel de controle do estudante

Ao acessar a aplicação, é carregado um painel de controle contendo algumas informações relevantes para acompanhamento do estudante. Na seção superior, são exibidos os totalizadores, indicando a quantidade total de aulas realizadas pelo estudante, o tempo total de aula (em minutos) e o objetivo diário, que é definido pela plataforma com o valor sugerido de 30 minutos de prática diária.

Logo abaixo, são apresentados dois gráficos que permitem a visualização de um resumo semanal das aulas realizadas pelo aluno, em formato de barras e de radar. Além disso, o menu conta com um acesso rápido para iniciar a próxima aula (Figura 16).

Figura 16 - Tela do painel de controle do estudante



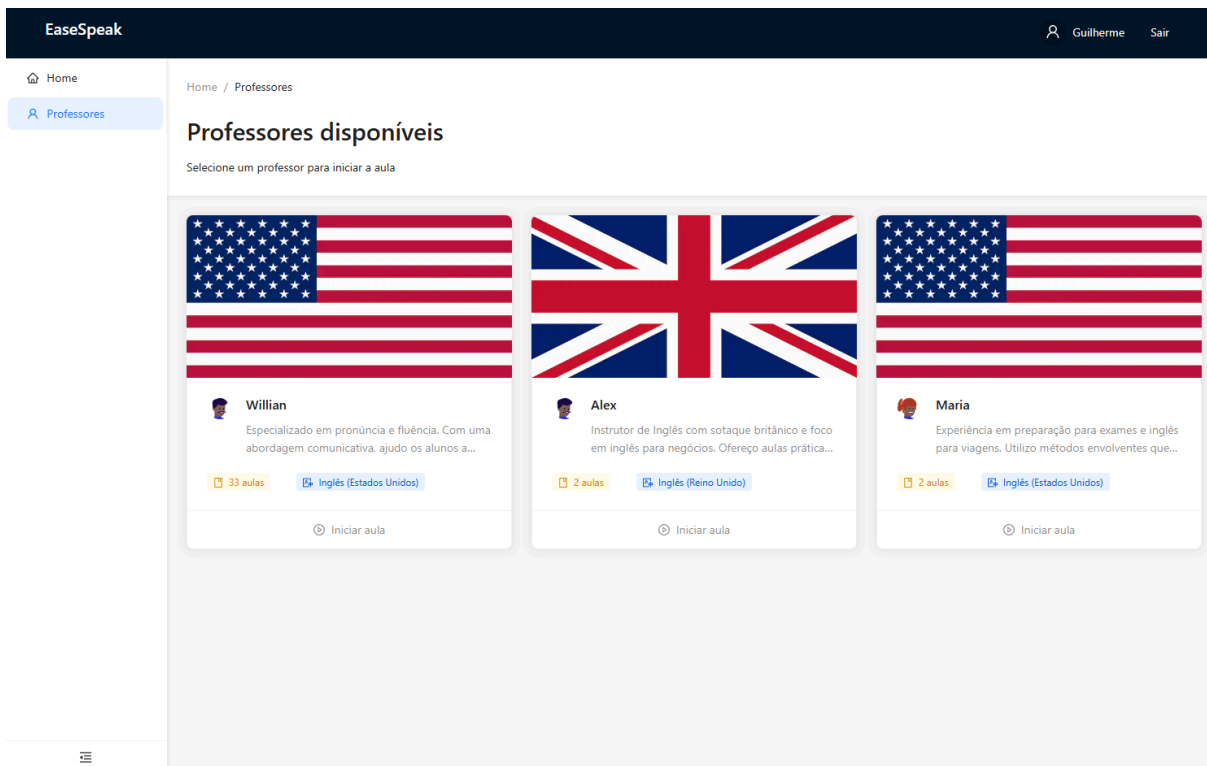
Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.4 Listagem de professores disponíveis

Para iniciar uma nova aula, o aluno deve acessar a tela de listagem de professores. Nesta tela, são encontrados todos os professores cadastrados na plataforma. Por se tratar de uma plataforma de conversação via IA, os professores são representações virtuais de professores físicos, cada um com sua personalidade, idioma, aparência e voz particular.

Como pode ser observado na Figura 17, em cada um dos cartões exibidos na listagem, constam algumas informações, como o nome do professor, a sua foto de perfil, seu idioma, a quantidade de aulas realizadas e uma breve descrição sobre sua personalidade e especialização.

Figura 17 - Tela de listagem de professores disponíveis

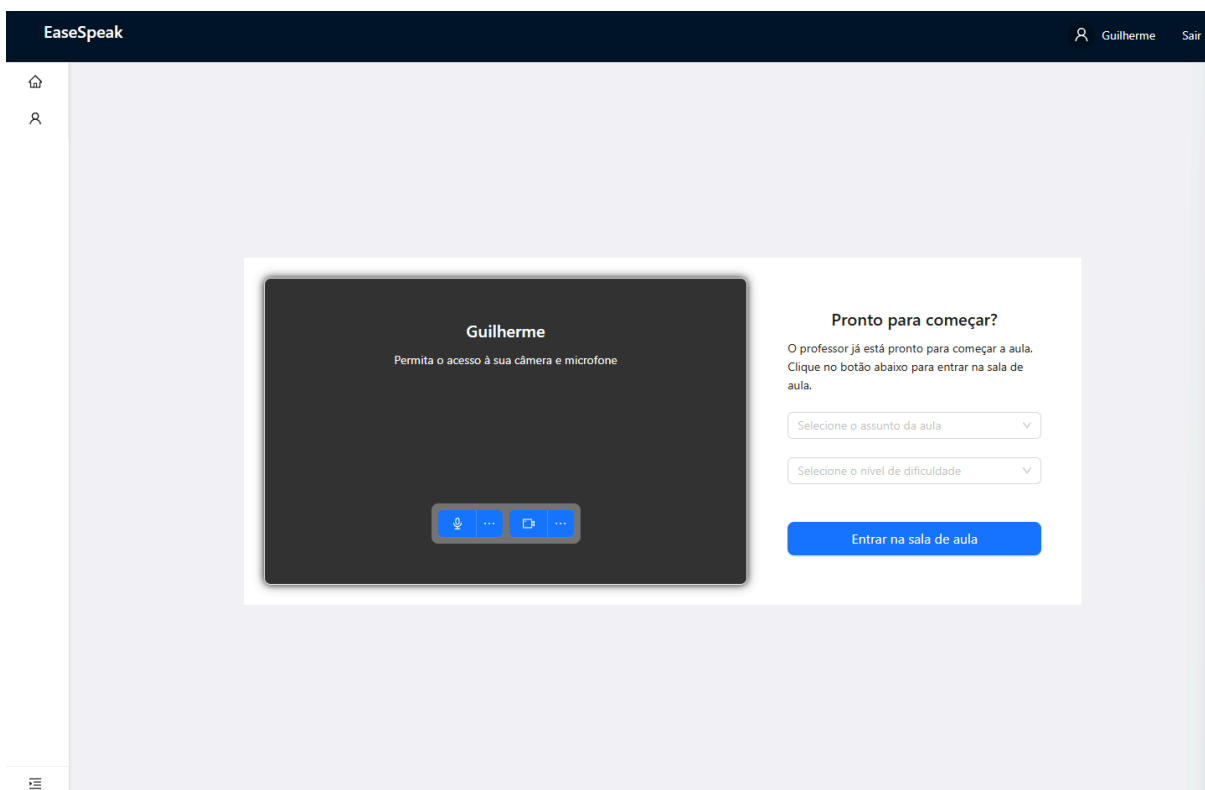


Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.5 Lobby de configuração da aula

Após escolher o professor desejado e clicar no botão “Iniciar aula”, o aluno é direcionado para um *Lobby*. Neste espaço, o estudante poderá configurar seus dispositivos de áudio e vídeo, além de selecionar o assunto principal da aula e o nível de dificuldade desejado. Estas configurações impactam diretamente na condução da prática de conversação por parte do professor (Figura 18).

Figura 18 - Tela do Lobby de configuração da aula



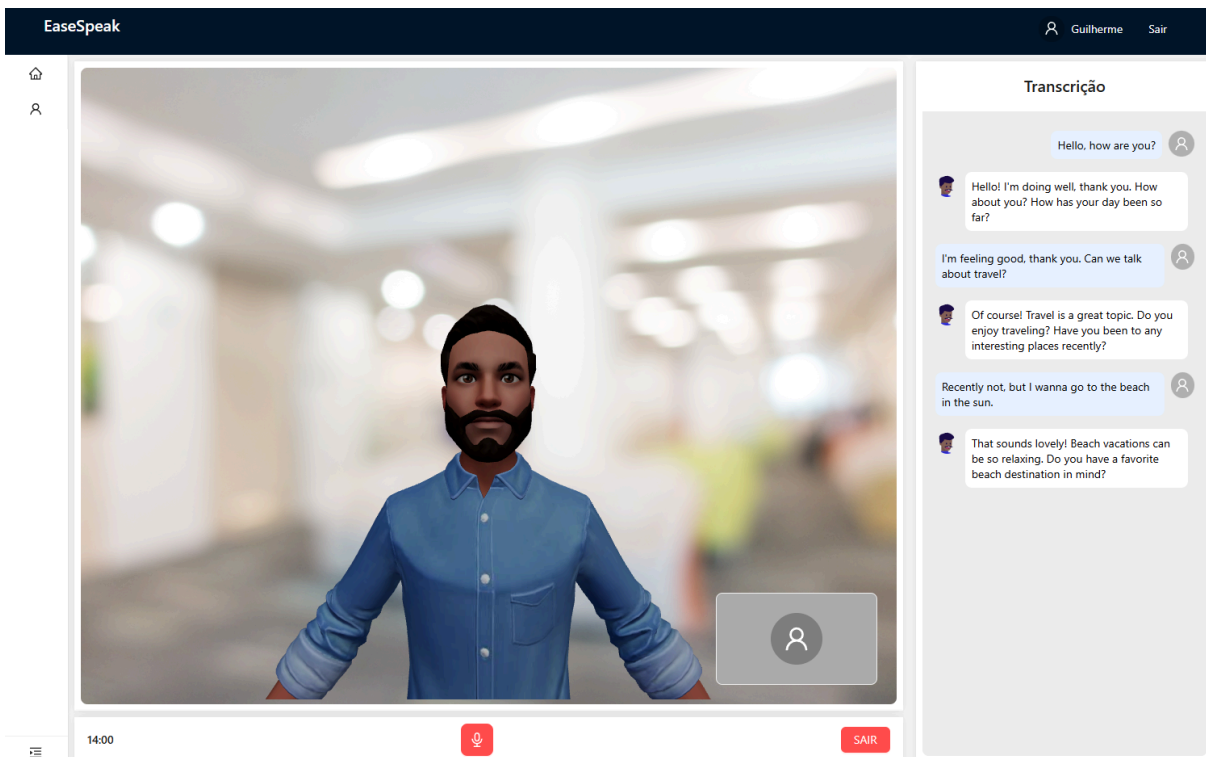
Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.6 Ambiente de aula

No ambiente de aula, o aluno presencia a experiência de conversação com o seu tutor. A prática ocorre no idioma, assunto e dificuldade escolhidos pelo aluno, contando ainda com um avatar 3D representando o professor. Este ambiente busca trazer uma imersão com traços realistas, simulando uma aula com um professor real.

Além disso, conforme ilustrado pela Figura 19, o ambiente de aula é acompanhado por um menu que contém a transcrição da aula, auxiliando o aluno e tornando a experiência mais agradável.

Figura 19 - Tela do ambiente de aula



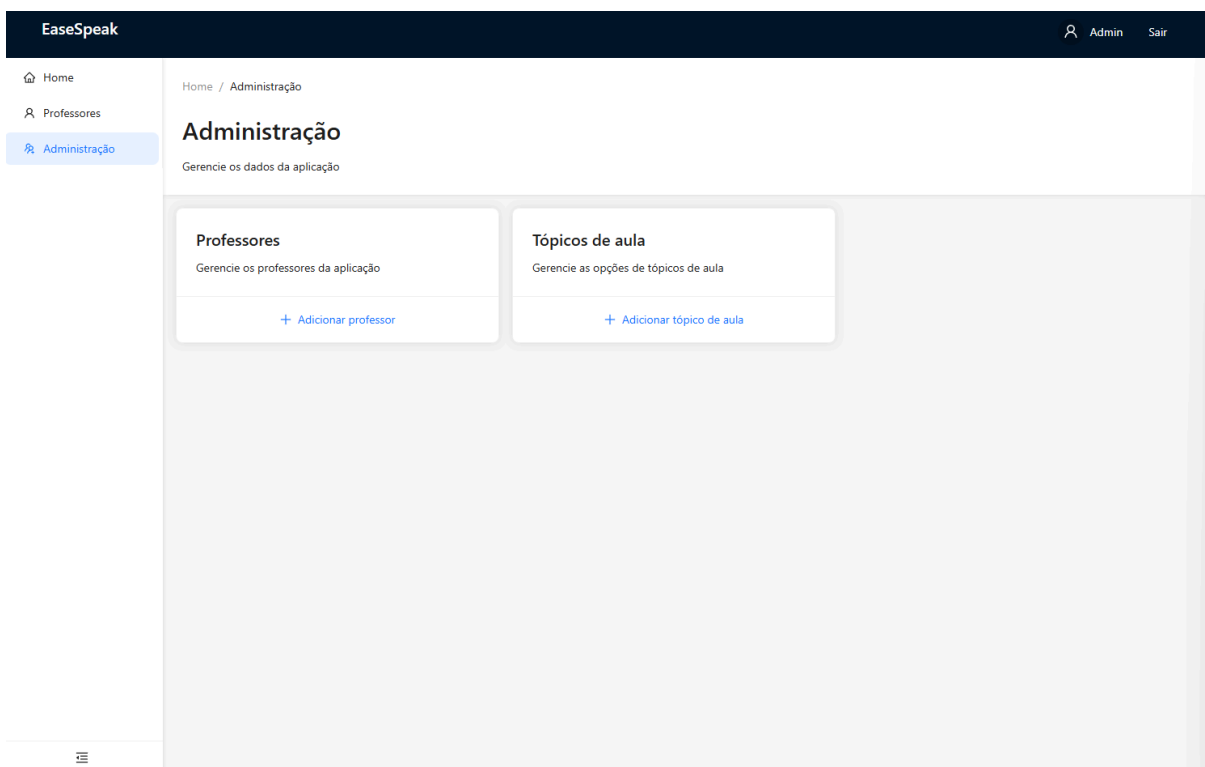
Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.7 Seção administrativa

Para gerenciar os dados da aplicação, incluindo o cadastro de professores e tópicos de aula, foi criada uma seção administrativa. Essa seção somente é visível e acessível pelo usuário administrador do sistema.

Conforme a Figura 20, nesta seção são exibidos dois cartões que permitem que o usuário acesse os formulários para gerenciamento dos professores e tópicos de aula, mencionados anteriormente.

Figura 20 - Tela da seção administrativa



Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.8 Formulário de cadastro de professores

Por meio do botão “Adicionar professor”, na seção administrativa, o usuário acessa um menu lateral contendo um formulário para cadastro de novos professores no sistema. Através deste formulário, ilustrado pela Figura 21, são preenchidos os dados do professor, o *prompt* que será utilizado pela IA e a voz que será utilizada (as vozes são extraídas por meio da Web Speech API).

Figura 21 - Tela de cadastro de professores

The image shows a screenshot of the EaseSpeak application interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: Home, Professores, and Administração. The main content area is titled 'Administração' and contains two panels: 'Professores' (with a '+ Adicionar professor' button) and 'Tópicos de aula' (with a '+ Adicionar tópico de aula' button). A modal window titled 'Adicionar um novo professor' is open on the right. It contains the following fields:

- Nome:** Text input with the value 'Luan'.
- Língua:** Dropdown menu with 'Inglês britânico' selected.
- Avatar (URL):** Text input with the value 'https://api.dicebear.com/7.x/miniavs/svg?seed=110'.
- Voz (uri):** Dropdown menu with 'Microsoft Connor Online (Natural) - English (Ireland)' selected.
- Prompt (IA):** Text area containing the prompt: 'Você é um professor de inglês focado em desenvolver habilidades de conversação. Faça perguntas relacionadas ao tema da aula, incentivando o aluno a expressar suas ideias e opiniões. Corrija erros maiores de forma sutil e ofereça novas palavras ou expressões quando necessário para ajudar o aluno a aprimorar seu vocabulário e fluência. Adapte a complexidade das perguntas de acordo com o nível'.
- Descrição:** Text area with the placeholder 'Informe a descrição do professor'.

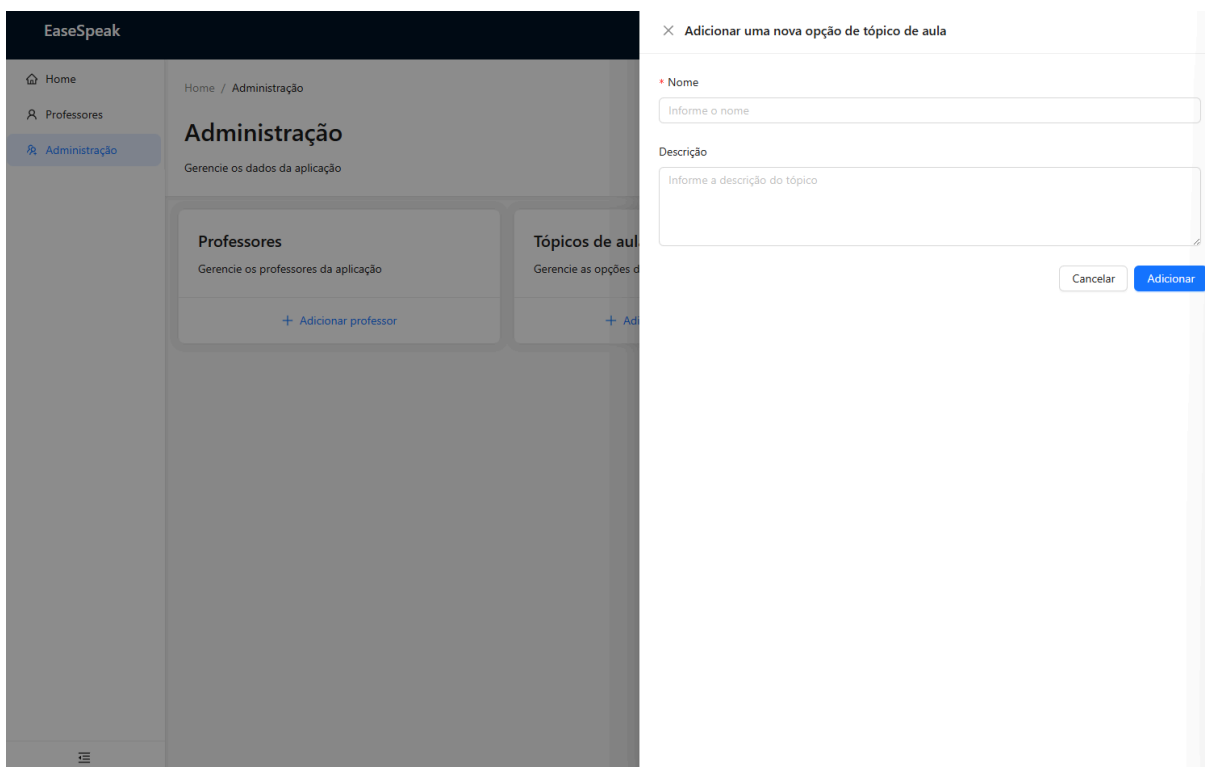
At the bottom of the modal, there are 'Cancelar' and 'Adicionar' buttons. Below the modal, a 'Pré-visualização do avatar' section shows a small cartoon avatar of a man with brown hair.

Fonte: Do autor (2024).

4.3.3.9 Formulário de cadastro de tópicos de aula

Da mesma forma, as opções de tópicos de aula podem ser cadastradas por meio de um formulário, que é acessado através do botão “Adicionar tópico de aula” na seção administrativa. O formulário é exibido em um menu lateral e permite informar o nome e a descrição do tópico de aula, que posteriormente poderá ser utilizado como tema para uma nova aula (Figura 22).

Figura 22 - Tela de cadastro de tópicos de aula



Fonte: Do autor (2024).

As telas apresentadas refletem as principais funcionalidades da plataforma desenvolvida, destacando a preocupação em oferecer uma interface intuitiva e acessível, alinhada às necessidades dos usuários. Cada elemento foi projetado com o objetivo de proporcionar uma experiência de aprendizado fluida, desde a interação inicial com o sistema até o feedback fornecido durante as práticas de conversação.

A estrutura visual e funcional da aplicação reforça o compromisso com a personalização, acessibilidade e motivação, aspectos essenciais para atender às necessidades de diferentes perfis de usuários e oferecer uma experiência de aprendizado mais eficiente e envolvente. Essa abordagem integrada visa não apenas atender aos objetivos propostos neste trabalho, mas também oferecer uma base sólida para futuras melhorias e expansões.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar as percepções e as expectativas dos alunos sobre o uso de IA na prática de conversação em línguas estrangeiras, foi realizada uma pesquisa por meio da aplicação de um questionário estruturado, que aceitou respostas no período de 12 de novembro a 20 de novembro de 2024. Esse questionário foi elaborado especificamente para o presente estudo e contou com a participação de 50 respondentes, abrangendo diferentes níveis de familiaridade com tecnologias de aprendizado de idiomas e práticas de conversação.

Os participantes foram selecionados de forma voluntária, por meio de convites enviados em redes sociais e turmas de cursos de graduação da área da Tecnologia da Informação. O objetivo foi alcançar um público diversificado, incluindo tanto aprendizes com experiência prévia no uso de tecnologias de IA quanto aqueles que ainda não tiveram contato com essas ferramentas. Essa abordagem garantiu a inclusão de perspectivas variadas, enriquecendo a análise dos resultados.

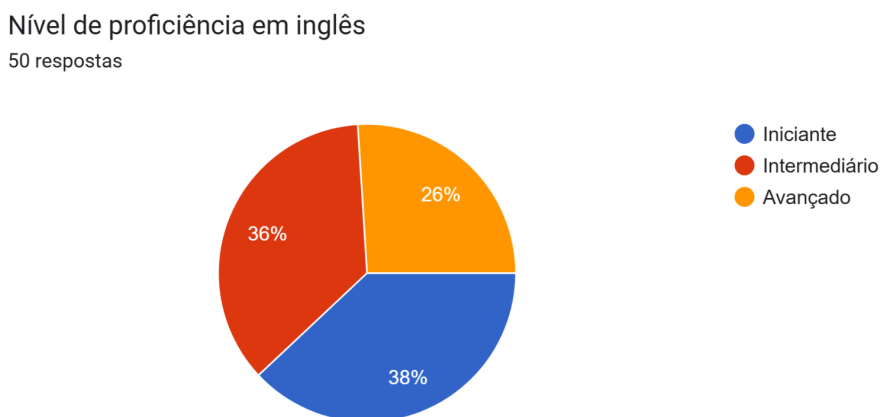
O questionário foi formulado para coletar dados quantitativos e qualitativos, permitindo uma ampla análise da opinião e ponto de vista dos respondentes, contando. Dividido em três seções, o formulário conta com uma seção para identificar o perfil do respondente de forma anônima, uma segunda seção para verificar a experiência do respondente com tecnologias de aprendizado e uma última seção contendo um vídeo de apresentação da plataforma desenvolvida no presente estudo. Nesta última seção, continham algumas perguntas para coletar opiniões sobre a plataforma desenvolvida.

5.1 Perfil dos respondentes

A primeira seção do questionário teve o propósito de coletar informações para identificar o perfil dos respondentes. As perguntas foram direcionadas para coletar a idade, o nível de proficiência em inglês e a frequência com que o respondente pratica conversação em línguas estrangeiras. Analisando os resultados obtidos, fica evidente que a pesquisa contou com uma amostra bem diversificada em relação à faixa etária, mas com destaque para a faixa predominante de 22 a 25 anos.

Em relação ao nível de proficiência, conforme apresentado na Figura 23, 38% dos participantes declararam possuir nível iniciante, 36% possuem nível intermediário, e 26% possuem nível avançado. Esses dados mostram que a plataforma foi avaliada por um público diverso em termos de experiência linguística, o que ajuda a compreender suas percepções de forma mais ampla.

Figura 23 - Gráfico do nível de proficiência em língua inglesa

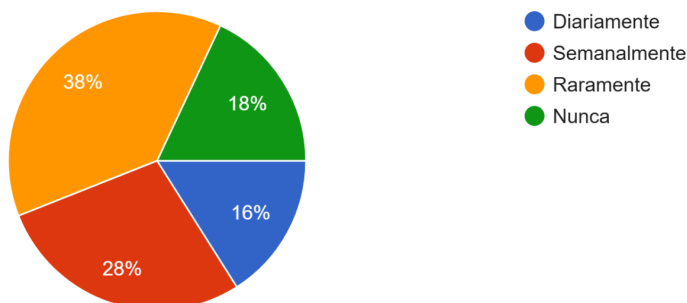


Fonte: Do autor (2024).

Por fim, conforme ilustrado na Figura 24, no que diz respeito à frequência de prática de conversação, 18% dos participantes afirmaram praticar diariamente, indicando um engajamento consistente no aprendizado do idioma. Outros 28% relataram praticar semanalmente, o que representa uma frequência moderada, mas regular, de interação com o idioma.

Figura 24 - Gráfico da frequência de prática de conversação em língua estrangeira

Frequência com que pratica conversação em línguas estrangeiras
50 respostas



Fonte: Do autor (2024).

Por outro lado, 38% dos participantes indicaram raramente praticar, enquanto 18% afirmaram nunca praticar conversação. Esses dados refletem uma diversidade no nível de exposição à prática oral, destacando a importância de ferramentas que incentivem a frequência, especialmente para aqueles que não possuem rotinas regulares de prática

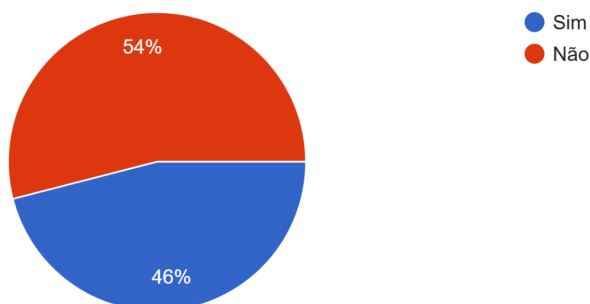
5.2 Experiência com tecnologias de aprendizado

A segunda seção do questionário buscou entender a familiaridade dos participantes com tecnologias de Inteligência Artificial aplicadas ao aprendizado de línguas. Como mostrado na Figura 25, 46% dos respondentes já utilizaram ferramentas baseadas em IA, como chatbots ou assistentes de voz, enquanto 54% declararam não ter experiência prévia. Esses números indicam que, embora haja uma base significativa de usuários com familiaridade com essas tecnologias, ainda existe um público que precisa ser introduzido a essas ferramentas.

Figura 25 - Gráfico de uso de tecnologias de IA

Você já usou tecnologias de Inteligência Artificial (como chatbots ou assistentes de voz) para aprendizado de línguas estrangeiras?

50 respostas



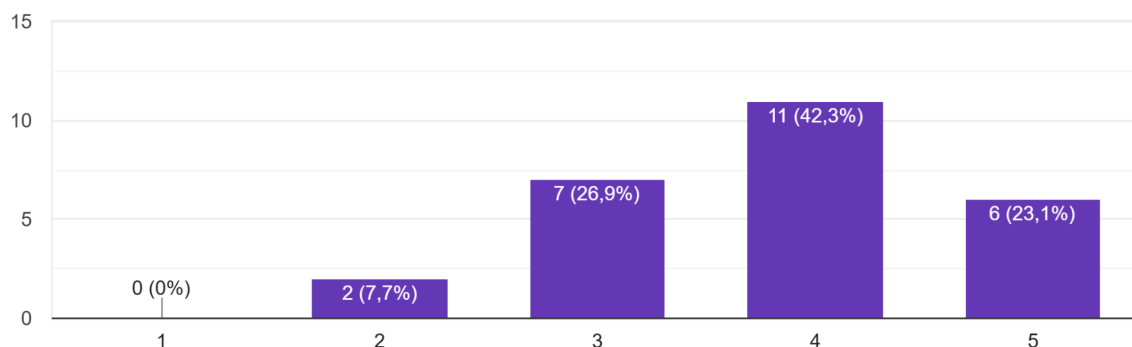
Fonte: Do autor (2024).

Dentre os participantes que já usaram tecnologias de IA, as avaliações foram distribuídas em uma escala de 1 a 5, onde 1 representa "nada útil" e 5 "extremamente útil". Conforme ilustrado na Figura 26, a maioria dos respondentes avaliou positivamente sua experiência, com 42,3% atribuindo nota 4 e 23,1% atribuindo nota 5, indicando um alto grau de satisfação. Outros 26,9% atribuíram nota 3, sugerindo uma experiência moderadamente útil, enquanto apenas 7,7% deram nota 2 e nenhum participante atribuiu nota 1.

Figura 26 - Gráfico da avaliação de utilidade do uso de tecnologias de IA

Se sim, quão útil foi essa experiência para o seu aprendizado?

26 respostas



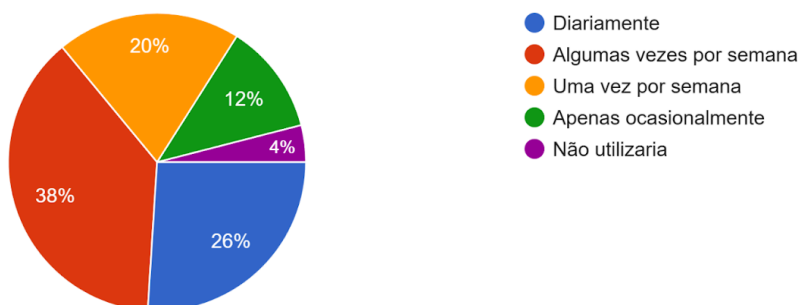
Fonte: Do autor (2024).

A última pergunta da seção avaliou a disposição dos participantes em utilizar uma tecnologia de IA para praticar conversação em línguas estrangeiras. Conforme mostrado na Figura 27, 26% dos respondentes afirmaram que utilizariam a plataforma diariamente, enquanto 38% indicaram que a usariam algumas vezes por semana, demonstrando um interesse significativo em incorporar a prática regular assistida por IA. Além disso, 12% mencionaram que a utilizariam uma vez por semana e 20% ocasionalmente, enquanto apenas 4% declararam que não utilizariam a tecnologia.

Figura 27 - Gráfico da disposição do uso de tecnologias de IA

Com que frequência você estaria disposto(a) a usar uma tecnologia de IA para praticar conversação em línguas estrangeiras?

50 respostas



Fonte: Do autor (2024).

Esses resultados reforçam o papel da Inteligência Artificial como uma aliada valiosa no aprendizado de línguas estrangeiras. Além disso, os dados indicam uma aceitação crescente dessas ferramentas, destacando seu potencial para oferecer experiências personalizadas e motivadoras aos aprendizes. Tais insights validam a relevância de soluções baseadas em IA e apontam caminhos promissores para o aprimoramento de tecnologias educacionais.

5.3 Opiniões sobre a plataforma de IA para prática de conversação

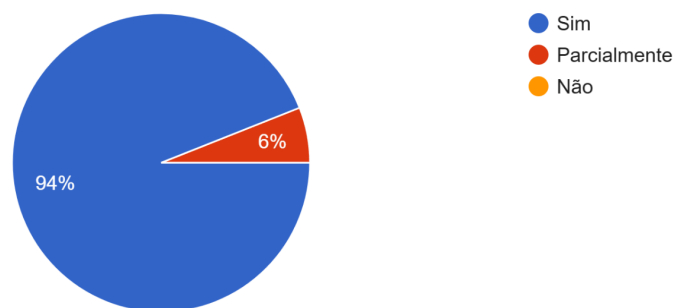
A análise dos dados revelou que a maioria dos participantes considera a aplicação eficaz para facilitar a prática de conversação em línguas estrangeiras.

Quando questionados, 94% dos respondentes concordaram que a plataforma facilita o aprendizado, enquanto 6% dos participantes concordaram parcialmente (Figura 28).

Figura 28 - Gráfico da percepção dos participantes sobre a facilidade proporcionada pela aplicação na prática de conversação

Em sua opinião, a aplicação desenvolvida facilita a prática de conversação em línguas estrangeiras?

50 respostas



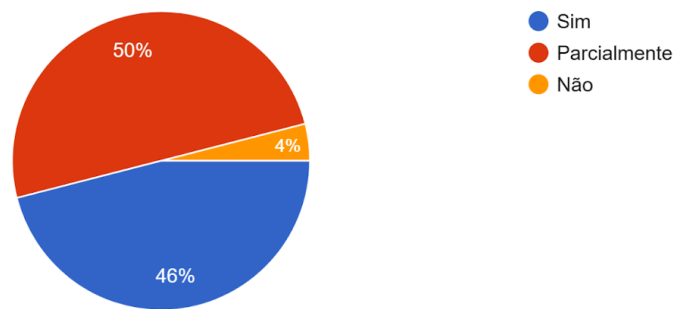
Fonte: Do autor (2024).

Em relação à naturalidade da interação com o agente de IA, a Figura 29 ilustra que 46% dos respondentes afirmaram que a experiência foi natural e semelhante a uma conversa com uma pessoa real, enquanto 50% indicaram que a interação foi apenas parcialmente natural. Apenas 4% dos participantes consideraram que a interação não foi natural. Esses resultados sugerem que, embora a maioria tenha identificado elementos de naturalidade na interação, ainda há uma percepção de que a experiência pode ser aprimorada para se aproximar ainda mais de uma conversa humana.

Figura 29 - Gráfico da percepção dos participantes sobre a naturalidade do agente de IA da aplicação

A interação com o agente de IA te pareceu natural e semelhante a uma conversa com uma pessoa real?

50 respostas



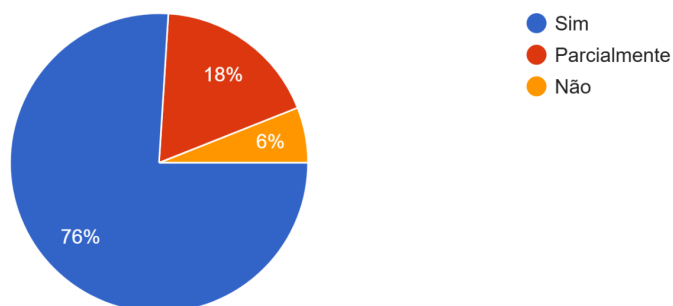
Fonte: Do autor (2024).

Outro ponto avaliado foi a motivação proporcionada pela plataforma para a prática de conversação em línguas estrangeiras. Conforme ilustrado na Figura 30, 76% dos participantes afirmaram que a aplicação os motivou a praticar, enquanto 18% indicaram que ela os motivou parcialmente. Apenas 6% declararam que a plataforma não os motivou. Esses resultados indicam que a maioria dos respondentes percebe a plataforma como uma ferramenta eficaz para incentivar a prática regular e engajar os aprendizes no processo de aprendizado.

Figura 30 - Gráfico da percepção dos participantes sobre a motivação que a aplicação proporcionou para a prática de conversação em língua estrangeira

A aplicação te motivou a praticar a conversação na língua estrangeira?

50 respostas



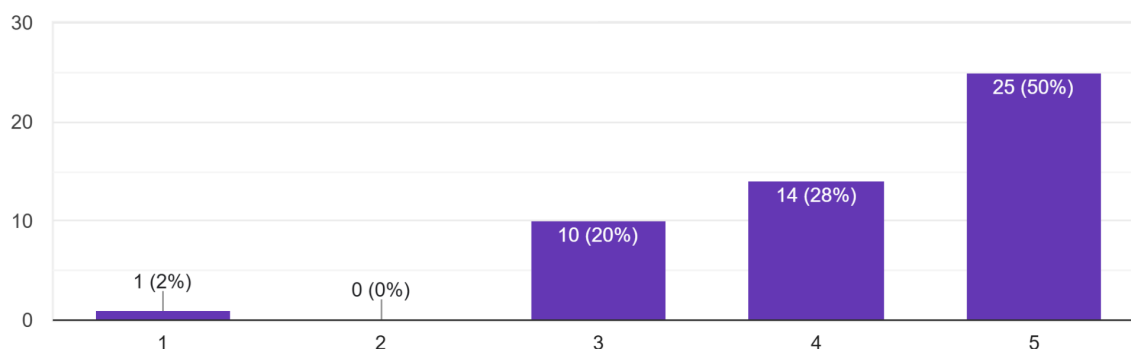
Fonte: Do autor (2024).

Em uma escala de 1 a 5, que mede o nível de confiança para praticar conversação utilizando a plataforma ao invés de interagir diretamente com falantes nativos, os resultados, ilustrados pela Figura 31, indicaram uma percepção amplamente positiva. Metade dos participantes atribuíram nota 5, demonstrando alta confiança, e 28% escolheram nota 4, reforçando essa tendência. Outros 20% marcaram nota 3, sugerindo confiança moderada, enquanto apenas 2% optaram por nota 1, e nenhum participante escolheu nota 2. Esses resultados destacam que a plataforma é vista como um ambiente seguro e favorável para a prática de conversação em línguas estrangeiras.

Figura 31 - Gráfico do nível de confiança dos participantes ao praticar conversação na plataforma em comparação com interações com falantes nativos

Você se sentiria mais confiante para praticar conversação nesta plataforma, em vez de interagir diretamente com falantes nativos?

50 respostas



Fonte: Do autor (2024).

O questionário incluiu uma pergunta aberta para identificar as funcionalidades mais úteis na plataforma. Entre as respostas, destacaram-se o feedback imediato, essencial para corrigir erros durante a prática, a personalização dos temas de conversação, que permite alinhar os assuntos aos interesses dos usuários, e a transcrição das interações, valorizada por facilitar a revisão e a identificação de melhorias. Essas funcionalidades foram apontadas como diferenciais importantes da aplicação.

Outra pergunta aberta coletou sugestões de melhorias para a plataforma. As recomendações mais frequentes incluíram a ampliação de temas e cenários de conversa, a inclusão de novos sotaques e o aprimoramento da naturalidade das respostas da IA. Também foi sugerida a implementação de uma funcionalidade para acompanhar o progresso do aprendizado, permitindo que os usuários visualizem sua evolução ao longo do tempo. Essas respostas destacam os aspectos mais valorizados e as principais expectativas dos usuários, fornecendo diretrizes claras para futuras implementações e melhorias.

5.4 Percepção geral sobre a plataforma

A partir dos dados coletados, é possível sintetizar a percepção geral dos participantes sobre a plataforma demonstrada. De forma predominante, os respondentes reconheceram a aplicação como uma ferramenta eficaz para a prática de conversação em línguas estrangeiras, destacando aspectos como feedback imediato, personalização dos temas e transcrição das interações como os recursos mais úteis. Essas funcionalidades foram apontadas como diferenciais que tornam a plataforma adaptável às necessidades individuais, promovendo um ambiente de aprendizado mais seguro e confortável, especialmente para aqueles que enfrentam barreiras de confiança.

A ideia de criar um espaço sem julgamento foi particularmente bem avaliada, reforçando a proposta de que a IA pode oferecer um ambiente mais acolhedor do que interações humanas, especialmente para aprendizes mais inseguros ou iniciantes. Esse resultado também reflete as observações de Thinh, Hai e Tho (2020), que evidenciaram como a tecnologia pode engajar aprendizes ao eliminar barreiras emocionais associadas ao aprendizado de línguas.

Embora a percepção geral tenha sido positiva, algumas áreas de melhoria foram sugeridas pelos participantes. Entre elas, destacam-se a ampliação dos temas e cenários de conversa, a inclusão de diferentes sotaques e o aprimoramento da naturalidade das respostas do agente de IA, com o objetivo de tornar as interações ainda mais realistas e imersivas. Além disso, foi sugerida a possibilidade de acompanhar o progresso do aprendizado ao longo do tempo, fornecendo ao usuário uma visão mais clara de sua evolução.

Esses resultados refletem a aceitação do público em relação à plataforma e apontam caminhos importantes para seu aprimoramento. Com base nas percepções coletadas, é possível afirmar que a solução desenvolvida cumpre seu objetivo de promover uma experiência inovadora e eficaz para o aprendizado de línguas estrangeiras, ao mesmo tempo que evidencia o potencial para contínuas melhorias e maior adesão entre os usuários.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, são apresentados os principais resultados, contribuições e limitações deste trabalho, bem como as perspectivas para estudos futuros. O objetivo central foi explorar o potencial da Inteligência Artificial na prática de conversação em línguas estrangeiras, propondo e desenvolvendo uma plataforma interativa capaz de oferecer uma experiência personalizada e motivadora aos aprendizes.

A partir da análise dos resultados, ficou evidente que a plataforma desenvolvida atende a necessidades importantes para o aprendizado de idiomas, como o fornecimento de feedback imediato, a personalização dos temas de conversação e a criação de um ambiente seguro para prática, especialmente para aqueles que se sentem inseguros ao interagir diretamente com falantes nativos. Esses aspectos foram amplamente valorizados pelos participantes da pesquisa, que destacaram a plataforma como uma alternativa eficiente e acessível para superar barreiras no aprendizado de línguas estrangeiras.

No entanto, algumas limitações foram identificadas ao longo do estudo. A plataforma não foi amplamente testada em cenários reais de uso prolongado, restringindo a avaliação de sua eficácia a um período inicial. Além disso, desafios técnicos, como o aprimoramento da naturalidade das respostas do agente de IA e a inclusão de mais cenários e sotaques, foram apontados como oportunidades de melhoria. Essas limitações não comprometem os resultados, mas servem como direcionadores para futuras implementações e estudos.

Com base nos insights coletados, as perspectivas para estudos futuros incluem o aprimoramento da plataforma com base nas sugestões dos usuários, a realização de testes mais amplos e diversificados, e a integração de novas tecnologias, como algoritmos avançados de aprendizado profundo, para aumentar o realismo e a eficácia das interações. Além disso, recomenda-se explorar a aplicação da plataforma em contextos educacionais mais amplos, como salas de aula ou programas de treinamento corporativo, para avaliar seu impacto em diferentes públicos.

Logo, este trabalho contribui de forma significativa para o campo do aprendizado de línguas estrangeiras, demonstrando como a Inteligência Artificial pode ser usada para criar experiências inovadoras e inclusivas. Espera-se que os resultados e reflexões apresentados sirvam como base para futuras pesquisas e desenvolvimentos, promovendo o avanço das tecnologias educacionais e ampliando as oportunidades de aprendizado para um público cada vez mais diversificado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ítalo D'Artagnan. **Metodologia do Trabalho Científico**. Recife: UFPE, 2021.

AWARI. **Descubra tudo sobre o React JS**: O que é o amor e como ele se aplica na programação. Disponível em:

<https://awari.com.br/descubra-tudo-sobre-o-react-js-o-que-e-o-amor-e-como-ele-se-aplica-na-programacao/>. Acesso em: 29 jun. 2024.

BENYON, David. **Interação humano-computador**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

CASELI, H. DE M.; NUNES, M. DAS G. V. **Processamento de Linguagem Natural: Conceitos, Técnicas e Aplicações em Português**. 1. ed. São Carlos: BPLN, 2023. Disponível em: <https://brasileiraspln.com/livro-pln/1a-edicao/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

CANDUCCI, M. **End-to-End Goal-Oriented Conversational Agent for Risk Awareness**. Cesena: UNIVERSITA DI BOLOGNA, 2019. Disponível em: https://amslaurea.unibo.it/20381/1/canducci_marco_tesi.pdf. Acesso em 1 jul. 2024.

CIZILIO, L. C. D. B.; COTTA, H. F.; CABRAL, S. H. **Tutorvirtual - Um Chatbot Pessoal para Auxiliar no Processo de Aprendizado do Inglês**. Ribeirão das Neves: Instituto Federal de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://www2.ifmg.edu.br/sic/edicoes-anteriores/resumos-2019/tutorvirtual-um-chatbo>

t-pessoal-para-auxiliar-no-processo-de-aprendizagem-do-ingles.pdf. Acesso em: 1 jul. 2024.

CLASEN, B. **Node.js e a revolução do desenvolvimento web**. Disponível em: <https://blog.rocketseat.com.br/node-js-e-a-revolucao-do-desenvolvimento-web/>. Acesso em: 29 jun. 2024.

CZÉBELY, S. **The Role of Innovative Technologies in Learning a Foreign Language**. Beregszász: Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education Department of Philology, 2023. Disponível em: https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2884/4/Czebely_Sandor_The_role_of_innovative_technologies_2023.pdf. Acesso em: 1 jul. 2024.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2008.

GEEKSFORGEEEKS. **Three js JavaScript 3D Library**. Disponível em: <https://www.geeksforgeeks.org/three-js>. Acesso em: 13 nov. 2024.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOODWIN, M. **O que é uma API (Interface de Programação de Aplicativos)?**. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/api>. Acesso em: 1 jul. 2024.

GRIFFING, E. **What is a Conversational Agent?**. Disponível em: <https://www.dashbot.io/blog/conversational-agent>. Acesso em: 25 jun. 2024.

H DOUGLAS BROWN; LEE, H. **Teaching Principles**. New Jersey: P. Ed Australia, 2015.

JOÃO, Belmiro do Nascimento. **Usabilidade e interface homem-máquina**. São Paulo: Pearson, 2017.

KIM, H.-S.; KIM, N. Y.; CHA, Y. Is It Beneficial to Use AI Chatbots to Improve Learners' Speaking Performance? **Korean Journal of English Language and**

Linguistics, v. 21, n. 1, p. 712–734, ago. 2021. Disponível em: <http://journal.kasell.or.kr/xml/30253/30253.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.

LUGER, G. F. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

MOZILLA. **Web Speech API** (2023). Disponível em: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Speech_API. Acesso em: 10 jun. 2024.

NEVES, V. **React**: o que é, como funciona e um Guia da biblioteca JS. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/react-js>. Acesso em: 29 jun. 2024.

NEVES, V. **TypeScript**: o que é, diferenças para o JS e como aprender. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-typescript>. Acesso em: 29 jun. 2024.

PEREIRA, J. V.; SILVÉRIO, R. P. **Guia de JavaScript**: o que é e como aprender a linguagem mais popular do mundo?. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/javascript>. Acesso em: 29 jun. 2024.

POSTMAN. **What is an API?**. Disponível em: <https://www.postman.com/what-is-an-api/>. Acesso em: 01 jul. 2024.

RICHARDS, J. C. **Teaching Listening and Speaking**: From Theory to Practice. Cambridge University Press, 2008.

SIDDIQUI, K. A. A. **Incorporating artificial intelligence (Ai) tools in EFL classes at king Khalid university (kku)**. Open Science Framework, , 10 out. 2021.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17605/OSF.IO/N7QSF>. Acesso em: 1 jul. 2024.

SILVA, Luiz Ricardo Mantovani da. **Organização e arquitetura de computadores**: uma jornada do fundamental ao inovador. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023.

THINH, N. T.; HAI, N. D. X.; THO, T. P. The influential role of robot in second language classes based on artificial intelligence. **International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research**, p. 1306–1311, 2020. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/df9f/df7033b0af3a3fc7bb69ce26693d9c1e3523.pdf>.

Acesso em: 1 jul. 2024.

VALDATI, Aline de Brittos. **Inteligência artificial - IA**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.