

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

ISABELA NUNES DE MORI

A inteligência artificial no ensino-aprendizagem de idiomas: uma revisão
bibliográfica e mapeamento de ferramentas

São Carlos

2025

ISABELA NUNES DE MORI

A inteligência artificial no ensino-aprendizagem de idiomas: uma revisão
bibliográfica e mapeamento de ferramentas

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Mecatrônica, da Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Engenheira Mecatrônica.

Orientadora: Prof^a. Dra. Maíra Martins da
Silva

São Carlos

2025

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

M854a Mori, Isabela Nunes de
A inteligência artificial no ensino-aprendizagem
de idiomas: uma revisão bibliográfica e mapeamento de
ferramentas / Isabela Nunes de Mori; orientadora Maíra
Martins da Silva. São Carlos, 2025.

Monografia (Graduação em Engenharia Mecatrônica)
-- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade
de São Paulo, 2025.

1. Inteligência artificial. 2. Inteligência
Artificial na Educação. 3. Ensino de idiomas. 4.
Aprendizado de máquina. 5. Tecnologias educacionais. I.
Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Candidato: ISABELA NUNES DE MORI

Título: A inteligência artificial no ensino-aprendizagem de idiomas:
uma revisão bibliográfica e mapeamento de ferramentas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo
Curso de Engenharia Mecatrônica..

BANCA EXAMINADORA

Professora Maíra Martins da Silva
(Orientadora)

Nota atribuída: 9,0 (nove, zero)

Maíra M. da Silva

(assinatura)



(assinatura)

Professor Alessandro Roger Rodrigues

Nota atribuída: 9,0 (nove, zero)



Professor Leopoldo P. Rodrigues de Oliveira

Nota atribuída: 9,0 (nove, zero)



Média: 9,0 (nove, zero)

Resultado: APROVADA

Data: 26 /11 /2025.

Este trabalho tem condições de ser hospedado no Portal Digital da Biblioteca da EESC

SIM NÃO Visto do orientador Maíra M. da Silva

*Dedico estas páginas às pessoas que ainda não
conseguiram estudar o que amam*

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que marcaram profundamente meu caminho até esse momento, que caminharam comigo e me trouxeram até aqui.

Aos professores: Dra. Maíra Martins da Silva, Dr. Leopoldo Pisanelli Rodrigues de Oliveira, Dr. Alessandro Roger Rodrigues e Dr. Rodrigo Nicoletti, por se disponibilizarem a acompanhar a conclusão desse projeto.

Aos meus amigos que construíram o que entendo por faculdade, que fizeram parte não só da minha construção acadêmica, mas pessoal, política e espiritual. Sou quem sou por cada um deles, que descobriram, junto comigo, o que é o mundo para além do que nos ensinam.

Ao Centro Acadêmico Armando de Sales Oliveira, que me construiu enquanto eu o construía e a todos que ainda sustentam esse projeto com todos os percalços que ainda existem.

Ao meu companheiro Luciano, que me apoiou de todas as formas possíveis e que, com seu otimismo realista, acredita nos meus sonhos principalmente quando eu mesma não tenho mais forças para acreditar.

À minha mãe, que sempre quis fazer uma faculdade, eu acredito que meu presente pode ser o seu futuro. Ao meu irmão João, por cada curiosidade compartilhada, sou uma pessoa mais interessante e mais feliz por você existir. Ao meu padrasto, que me criou e me ensinou o que é mecânica. Ao meu pai, que sempre me lembra que a vida pode convergir para a calmaria. À minha avó Ana e ao meu avô Laércio, que sempre arrancam risadas de todos e sabem o que é simplicidade. À minha avó Odila, que nunca esqueceu de perguntar como ia a faculdade mas que também me ensina a descansar. E ao meu avô José, que partiu antes deste momento, mas me deixou uma de suas palavras cruzadas para me lembrar de nunca parar de pensar sobre os saberes do mundo.

*“Si el poeta eres tú
Como dijo el poeta
Y el que ha tumbado estrellas en mil noches
De lluvias coloridas, eres tú
Qué puedo yo cantarte, comandante”*

Pablo Milanés

RESUMO

MORI, I. N. **A inteligência artificial no ensino-aprendizagem de idiomas:** uma revisão bibliográfica e mapeamento de ferramentas. 2025. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

Esta monografia tem como objetivo investigar a aplicação da Inteligência Artificial (IA) no processo de ensino-aprendizagem de idiomas, por meio de uma revisão bibliográfica narrativa e do mapeamento de ferramentas que utilizam essa tecnologia. O trabalho parte da contextualização da IA e de seus subcampos — aprendizado de máquina, aprendizado profundo e processamento de linguagem natural —, discutindo suas relações com a educação e o impacto ético e pedagógico dessas tecnologias. A metodologia consistiu no levantamento e análise de estudos acadêmicos recentes, relatórios institucionais e fontes técnicas, complementados por uma catalogação das principais plataformas digitais baseadas em IA aplicadas ao ensino de idiomas. O mapeamento identificou e categorizou uma ampla gama de ferramentas, abrangendo plataformas com reconhecimento de voz e aprendizagem adaptativa (Duolingo, Rosetta Stone, Babbel, Mango Languages, Pimsleur, Busuu, Mosalingua, EnglishCentral), tradutores automáticos (Google Tradutor, Microsoft Translator DeepL), avaliadores automatizados de escrita (Grammarly, ProWritingAid), tutores especializados (ELSA, TalkPal) e chatbots (ChatGPT, DeepSeek, Gemini), detalhando suas funcionalidades e aplicações. Os resultados apontam que a IA oferece possibilidades inéditas para superar limitações dos métodos tradicionais, promovendo experiências interativas e personalizadas, porém, sua implementação deve ser guiada por um uso crítico, ético e responsável, garantindo que a tecnologia atue como complemento ao professor e não como seu substituto. Futuras pesquisas são necessárias para aprofundar análises técnicas e medir sua efetividade pedagógica em contextos reais. Conclui-se que, apesar de a IA possuir potencial para transformar o ensino de idiomas, sua adoção efetiva requer reflexão ética, capacitação pedagógica e políticas que assegurem uma aprendizagem inclusiva e centrada no ser humano.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Inteligência Artificial na Educação. Ensino de idiomas. Aprendizado de máquina. Tecnologias educacionais.

ABSTRACT

MORI, I. N. **Artificial intelligence in language teaching and learning: a literature review and tool mapping.** 2025. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

This monograph aims to investigate the application of Artificial Intelligence (AI) in the process of language teaching and learning through a narrative literature review and the mapping of tools that employ this technology. The study begins by contextualizing AI and its subfields—machine learning, deep learning, and natural language processing—discussing their relationship with education and the ethical and pedagogical impact of these technologies. The methodology consisted of collecting and analyzing recent academic studies, institutional reports, and technical sources, complemented by a cataloging of the main AI-based digital platforms applied to language education. The mapping identified and categorized a wide range of tools, including platforms with voice recognition and adaptive learning (Duolingo, Rosetta Stone, Babbel, Mango Languages, Pimsleur, Busuu, Mosalingua, EnglishCentral), automatic translators (Google Translate, Microsoft Translator, DeepL), automated writing evaluators (Grammarly, ProWritingAid), specialized tutors (ELSA, TalkPal), and chatbots (ChatGPT, DeepSeek, Gemini), detailing their functionalities and applications. The results indicate that AI offers unprecedented opportunities to overcome the limitations of traditional methods by promoting interactive and personalized learning experiences; however, its implementation should be guided by critical, ethical, and responsible use, ensuring that technology serves as a complement to teachers rather than a substitute. Future research is needed to deepen technical analyses and assess pedagogical effectiveness in real contexts. It is concluded that, although AI holds great potential to transform language education, its effective adoption requires ethical reflection, pedagogical training, and policies that ensure inclusive and human-centered learning.

Keywords: Artificial intelligence. Artificial intelligence in education. Language teaching. Machine learning. Educational technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A: um neurônio no cérebro; B: um perceptron simples.....	33
Figura 2 - Fluxo de informação entre as camadas de uma rede multicamadas.....	34
Figura 3 - Relação entre inteligência artificial, aprendizado de máquina e aprendizado profundo.....	36
Figura 4 – Artigo traduzido com a ferramenta de tradução de documentos.....	57
Figura 5 - Aplicativo Google Tradutor com as ferramentas “Conversa” e “Prática”.....	58
Figura 6 - Ferramenta “Conversa” do Google Tradutor.....	59
Figura 7 - Ferramenta “Prática” do Google Tradutor.....	60
Figura 8 - Apresentação das opções de treino de escuta e de fala no Google Tradutor.....	60
Figura 9 - Treino de escuta e treino de fala.....	61
Figura 10 - Aplicativo Microsoft Translator realizando tradução por áudio.....	62
Figura 11 - Site do TalkPal com múltiplos modos de interação.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AES	<i>Automated Essay Scoring</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
ASR	<i>Automatic Speech Recognition</i>
CD-ROM	<i>Compact Disc Read Only Memory</i>
ELSA	<i>English Language Speech Assistant</i>
GPT	<i>Generative Pretrained Transformers</i>
IA	Inteligência Artificial
IAEd	Inteligência Artificial na Educação
LLM	<i>Large Language Model</i>
ML	<i>Machine Learning</i>
PLATO	<i>Programmed Logic for Automatic Teaching Operations</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RNN	<i>Recurrent Neural Network</i>
STT	<i>Speech to Text</i>
TTS	<i>Text to Speech</i>
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	29
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	33
3.1. Inteligência Artificial (IA).....	33
3.1.1. Visão histórica.....	33
3.1.2. Perceptrons.....	34
3.1.3. Redes Neurais.....	35
3.1.4. Aprendizado de Máquina.....	37
3.1.5. Processamento de linguagem natural (PLN).....	38
3.1.6. Grandes modelos de linguagem (LLM).....	39
3.2. Inteligência Artificial na Educação (IAEd).....	40
3.3. Inteligência Artificial no ensino-aprendizagem de idiomas.....	46
4. FERRAMENTAS E LINGUAGENS.....	51
4.1. Reconhecimento de voz e recursos de aprendizagem adaptativos.....	51
4.1.1. Duolingo.....	51
4.1.2. Rosetta Stone.....	52
4.1.3. Babbel.....	53
4.1.4. Mango Languages.....	54
4.1.5. Pimsleur.....	55
4.1.6. Busuu.....	56
4.1.7. MosaLingua.....	57
4.1.8. EnglishCentral.....	57
4.2. Tradução automática.....	58
4.2.1. Google Tradutor.....	58
4.2.2. Microsoft Translator.....	63
4.2.3. DeepL.....	64
4.3. Avaliação automatizada com feedback para escrita.....	65
4.3.1. Grammarly.....	65
4.3.2. ProWritingAid.....	66
4.4. Tutores de idiomas especializados baseados em IA.....	67
4.4.1. Talkpal AI.....	67
4.4.2. ELSA.....	69
4.5. Chatbots.....	69
5. CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS.....	75

1. INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) vem se consolidando como uma das tecnologias mais transformadoras da atualidade, reconfigurando setores produtivos, hábitos sociais e a própria forma como os seres humanos interagem com a informação e entre si. Com grande potencial de personalização, automação e análise de dados em larga escala, o uso de IA abre portas inéditas em muitas áreas do conhecimento.

Na educação essa revolução tecnológica não é diferente, e vem se destacando como uma tendência atual e promissora, capaz de transformar significativamente como as pessoas aprendem (Dos Santos, 2023). Especificamente no ensino-aprendizagem de idiomas, a IA desporta como um possível catalisador de inovação, com potencial de superar as limitações dos métodos tradicionais com experiências interativas, sob medida para cada estudante e que, muitas vezes, facilitam o autodidatismo.

Diante desse cenário de rápida expansão, no qual novas ferramentas e plataformas são lançadas constantemente, surge a necessidade de realizar um mapeamento e sistematização do conhecimento que vem sendo produzido. A academia vem acompanhando este movimento, entretanto, a velocidade das inovações tecnológicas força com que novas sínteses abrangentes sejam produzidas, conectando teoria e prática. A relevância deste trabalho se insere nesse aspecto, propondo uma revisão que não somente pretende sintetizar o entendimento acadêmico atual sobre o tema, mas também categoriza as aplicações práticas que existem, servindo assim como uma bússola para educadores, desenvolvedores e pesquisadores interessados no tema.

Para cumprir essa finalidade, este estudo apresenta dois objetivos principais. O primeiro consiste em realizar uma revisão bibliográfica narrativa da produção acadêmica recente, identificando as principais discussões, benefícios e desafios associados ao desenvolvimento e aplicação de IA no ensino-aprendizagem de idiomas. O segundo objetivo é pesquisar, elencar e categorizar as ferramentas e plataformas que utilizam IA atualmente para esse fim, analisando de que modo a tecnologia é empregada para mediar e potencializar o processo de aprendizagem linguística.

É importante ressaltar que este trabalho possui um escopo deliberadamente abrangente e exploratório. O objetivo central não é realizar um aprofundamento técnico sobre os algoritmos ou a arquitetura interna das tecnologias de IA, mas sim mapear reflexões e ferramentas em sua amplitude. O presente trabalho se propõe, portanto, a oferecer uma visão

panorâmica e acessível dos usos de IA no ensino-aprendizagem de idiomas, identificando tendências, categorias e soluções disponíveis.

Ao final, espera-se que este trabalho ofereça uma base sólida, abrangente e atualizada sobre o tema, conectando a teoria ao universo prático das ferramentas de IA para o ensino-aprendizagem de idiomas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de realizar uma revisão bibliográfica da produção acadêmica recente e pesquisar, elencar e categorizar plataformas que usam IA no ensino-aprendizagem de idiomas, o primeiro passo foi a procura e seleção de artigos nas plataformas Google Acadêmico e Scielo Brasil. Para isso, foram usadas as seguintes palavras-chave: “Inteligência Artificial”, “Inteligência Artificial na Educação”, “IAEd” e “idioma”, além dos seus correspondentes em inglês e espanhol.

A maior parte dos artigos encontrados tratavam da inserção de IA no ensino-aprendizagem de idiomas com foco em avaliações de aprendizado e qualidade das ferramentas e citavam superficialmente as técnicas usadas. Assim, o artigo mais promissor encontrado foi “Inteligência artificial no ensino-aprendizagem de línguas” (D’esposito; Gatner, 2024), que concatena informações básicas sobre diversos aplicativos e plataformas de idiomas populares na atualidade. A partir do artigo, foi feita uma pesquisa mais aprofundada sobre essas plataformas para agrupar as informações mais relevantes a respeito dos objetivos, do método de ensino e da relação com o uso de IA.

Apesar de existir um grande número dessas plataformas de cursos na internet, a pesquisa priorizou as que tinham maior ocorrência em trabalhos acadêmicos. Após uma pesquisa mais aprofundada, algumas ferramentas mencionadas por D’esposito e Gatner (2024) como utilizadoras de IA foram retiradas da seção de Ferramentas e Linguagens, uma vez que não foi possível esclarecer como a tecnologia era efetivamente aplicada.

Para o desenvolvimento da seção de revisão bibliográfica, além dos artigos, buscou-se também livros referência que tratam dos princípios básicos de IA, sua história e origens. O conteúdo da revisão, principalmente sobre IAEd e IA em idiomas, se iniciou a partir de referências do artigo de D’esposito e Gatner (2024) seguindo para um aprofundamento dos materiais referenciados em cadeia. Além disso, também foram realizadas pesquisas ocasionais no Google Acadêmico por novos termos específicos que surgiram com o aprofundamento da investigação.

A metodologia de referência adotada para descrever as plataformas e suas funcionalidades em Ferramentas e Linguagens baseou-se predominantemente na consulta a fontes primárias, como sites oficiais das empresas desenvolvedoras, e a fontes jornalísticas, como notícias e reportagens especializadas. Essa abordagem foi necessária devido à escassez de artigos científicos ou livros que contivessem descrições básicas das tecnologias envolvidas nas ferramentas e suas funções. Embora alguns relatórios de eficácia e *whitepapers* técnicos,

muitas vezes encomendados pelas próprias empresas, tenham sido identificados, estavam fora do escopo da pesquisa e não foram utilizados por conter um caráter excessivamente técnico. Além disso, a maioria dessas publicações era anterior a 2023, o que potencialmente representava um risco de obsolescência frente à rápida evolução do campo da IA.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Snyder (2019, apud Dewi *et al.*, 2021) a revisão bibliográfica tem como objetivo coletar e extrair a essência de pesquisas anteriores, e os resultados servem como base para vários tipos de pesquisa, pois proporcionam uma compreensão do desenvolvimento do conhecimento, fontes de estímulo à formulação de políticas, desencadeiam a criação de novas ideias e são úteis como guia para pesquisas em determinados campos.

Como o tema da inteligência artificial vem sofrendo uma evolução muito acelerada nos últimos anos, uma breve revisão bibliográfica será feita neste trabalho, focando nos conceitos básicos de IA e nos materiais acadêmicos mais relevantes e atuais encontrados.

3.1. Inteligência Artificial (IA)

A inteligência artificial pode ser descrita como o esforço para automatizar tarefas intelectuais normalmente realizadas por humanos. Assim, a IA é um campo geral que abrange aprendizado de máquina e aprendizado profundo, mas também inclui muitas outras abordagens que podem não envolver nenhum aprendizado automatizado. Até a década de 1980, a maioria dos livros didáticos de IA não mencionava nenhum tipo de aprendizagem (Chollet, 2021). Como a definição de IA é complexa e abrangente, será feito um breve apanhado histórico para auxiliar na compreensão do estado atual das tecnologias de IA.

Os termos técnicos relacionados à inteligência artificial são muitos, e os principais serão definidos ao longo do trabalho a partir de uma perspectiva “crescente”, do item mais básico criado até as tecnologias mais atuais aplicadas ao ensino-aprendizagem de idiomas.

Este trabalho adota uma abordagem escalonada para a definição dos principais termos técnicos da inteligência artificial. A apresentação seguirá uma linha de desenvolvimento histórico e conceitual, iniciando pelos alicerces da área e avançando progressivamente em direção às tecnologias atuais e suas aplicações no ensino-aprendizagem de idiomas.

3.1.1. Visão histórica

Com seu livro focado no desenvolvimento da IA nos Estados Unidos, Mitchell (2019) afirma que no workshop de Dartmouth ocorrido em 1956, diferentes participantes defenderam opiniões divergentes sobre a abordagem correta a ser adotada para desenvolver a IA. Algumas

pessoas promoveram a lógica matemática e o raciocínio dedutivo como a linguagem do pensamento racional. Outros defenderam métodos indutivos nos quais programas extraem estatísticas de dados e usam probabilidades para lidar com a incerteza. Enquanto outros ainda acreditavam em se inspirar na biologia e na psicologia para criar programas semelhantes ao cérebro. Argumentos divergentes que persistem até hoje.

O que se conhece atualmente como aprendizado profundo (*deep learning*), parte de uma dessas correntes de pensamento da época. O aprendizado profundo é, em si, um método entre muitos na área de aprendizado de máquina, um subcampo da IA em que as máquinas "aprendem" a partir de dados ou de suas próprias "experiências". Para entender melhor essas várias distinções, é importante entender uma cisão filosófica que ocorreu no início da comunidade de pesquisa em IA: a divisão entre a chamada IA simbólica e subsimbólica.

Mitchell (2019), nos diz que o conhecimento de um programa de IA simbólica consiste em palavras ou frases, os "símbolos", normalmente comprehensíveis para um ser humano, junto com regras bem definidas pelas quais o programa pode combinar e processar esses símbolos para executar a tarefa atribuída. Os defensores da abordagem simbólica da IA argumentavam que, para atingir a inteligência em computadores, não seria necessário construir programas que imitassem o cérebro.

Por outro lado, as abordagens subsimbólicas da IA se inspiraram na neurociência e buscaram capturar os processos de pensamento, às vezes inconscientes, como o reconhecimento de rostos ou a identificação de palavras faladas. Programas de IA subsimbólica não contêm o tipo de linguagem comprehensível para humanos como no caso da abordagem simbólica. Em vez disso, um programa subsimbólico é essencialmente um emaranhado de operações numéricas de difícil interpretação. Um exemplo antigo de um programa de IA subsimbólico inspirado no cérebro foi o perceptron, inventado no final da década de 1950 pelo psicólogo Frank Rosenblatt.

3.1.2. Perceptrons

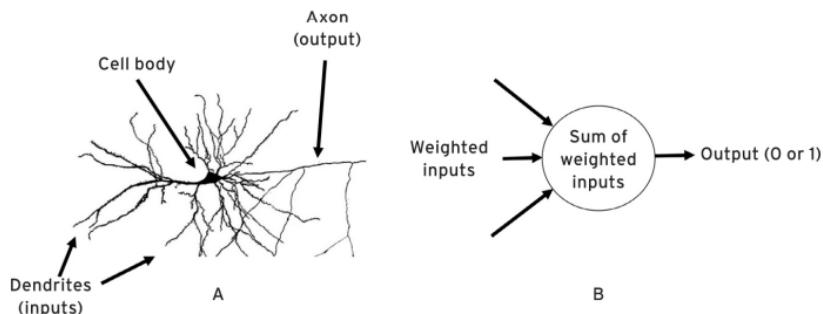
Em 1957, Rosenblatt propôs "O Perceptron: um autômato perceptor e reconhecedor" como uma classe de redes nervosas artificiais, incorporando aspectos do cérebro e receptores de sistemas biológicos (Kanal, 2003).

O perceptron foi um marco importante na IA e foi o bisavô da ferramenta de maior sucesso da IA moderna, as redes neurais profundas. A invenção dos perceptrons foi inspirada na maneira como os neurônios processam informações ao receber estímulos elétricos ou

químicos de outros neurônios (Figura 1). Um neurônio soma os estímulos que recebe de outros neurônios e, se a soma total atingir um determinado limite, o neurônio dispara (Mitchell, 2019).

Importante ressaltar que diferentes conexões entre neurônios têm intensidades diferentes: ao calcular a soma de seus estímulos, o neurônio em questão dá mais peso aos estímulos de conexões mais fortes do que aos de conexões mais fracas. Na tecnologia dos perceptrons essas intensidades são chamadas de pesos. Neurocientistas acreditam que ajustes na força das conexões entre os neurônios são uma parte fundamental de como o aprendizado ocorre no cérebro (Mitchell, 2019).

Figura 1 - A: um neurônio no cérebro; B: um perceptron simples



Fonte: Mitchell (2019).

Rosenblatt demonstrou que, dados os valores corretos de peso e limiar, um perceptron pode ter um desempenho razoavelmente bom em tarefas perceptuais. Para determinar os pesos e limiares corretos para uma determinada tarefa, propôs então uma resposta inspirada no cérebro: o perceptron deve aprender esses valores por conta própria por meio do condicionamento. Essa forma de condicionamento é agora conhecida em IA como “aprendizado supervisionado”. Durante o treinamento, o sistema de aprendizado recebe um exemplo, produz uma saída e, em seguida, recebe um “sinal de supervisão”, que indica o quanto a saída do sistema difere da saída correta (Mitchell, 2019).

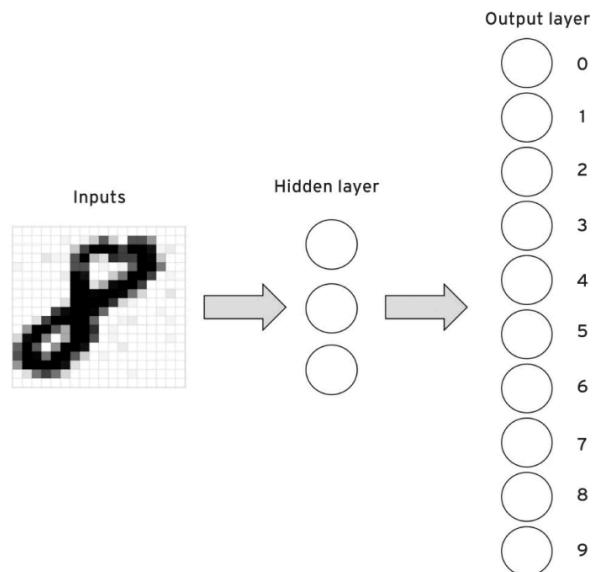
3.1.3. Redes Neurais

Uma rede neural é um programa, ou modelo, de aprendizado de máquina que toma decisões de uma forma semelhante ao cérebro humano, utilizando processos que imitam a maneira

como os neurônios biológicos trabalham juntos para identificar fenômenos, ponderar opções e chegar a conclusões. Toda rede neural é composta por camadas de nós (similares aos perceptrons), ou neurônios artificiais: uma camada de entrada, uma ou mais camadas ocultas e uma camada de saída (IBM, 2025a).

Um exemplo usado tradicionalmente quando se fala de redes neurais é o desafio da identificação de um número manuscrito por uma IA. A imagem do número é subdividida em pixels e cada pixel tem um número associado de acordo com a intensidade da cor presente nele, por exemplo 0 para branco, 1 para preto e valores intermediários entre 0 e 1 para diferentes nuances de cinza. Esses valores darão origem aos dados de entrada da rede neural.

Figura 2 - Fluxo de informação entre as camadas de uma rede multicamadas.



Fonte: Mitchell (2019).

Na Figura 2 é possível ver uma rede neural multicamadas: a camada de entrada é composta pela imagem dividida em pixels, a camada oculta e a camada de saída são compostas por nós (representados por círculos). Semelhante aos perceptrons, um nó (chamado por Mitchell de “unidade”) multiplica cada uma de suas entradas pelo peso na conexão dessa entrada e, em seguida, soma os resultados. E, diferentemente de um perceptron, um nó não produz apenas 0 ou 1 com base em um limite, mas sim calcula um número entre 0 e 1, chamado de “ativação da unidade”. Se a soma calculada por um nó for baixa, a ativação do nó será mais próxima de 0 e se a soma for alta, a ativação será mais próxima de 1 (Mitchell, 2019).

Para que o algoritmo seja treinado, é necessário que os pesos sejam ajustados, ou seja, que a rede adapte os valores enviados para cada unidade a fim de que o algarismo manuscrito de entrada seja identificado corretamente na camada de saída. A “retropropagação” é um algoritmo geral de aprendizagem que, baseado no erro observado nas unidades de saída, realiza uma propagação da responsabilidade por esse erro para trás (da direita para a esquerda da Figura 2). Isso permite que a retropropagação determine o quanto alterar em cada peso para reduzir o erro. O aprendizado em redes neurais consiste simplesmente em modificar gradualmente os pesos nas conexões para que o erro de cada saída chegue o mais próximo possível de 0 em todos os exemplos de treinamento (Mitchell, 2019).

Inspirados por estatísticas e teoria da probabilidade, pesquisadores de IA desenvolveram vários algoritmos que permitem que computadores aprendam com dados, e o campo do aprendizado de máquina se tornou sua própria subdisciplina de IA, intencionalmente separada da IA simbólica (Mitchell, 2019).

3.1.4. Aprendizado de Máquina

O aprendizado de máquina (ML, do inglês *machine learning*) pode ser definido como uma ramificação da IA focada em permitir que computadores e máquinas realizem tarefas de forma autônoma e melhorem seu desempenho e precisão por meio da experiência e exposição a mais dados (IBM, 2025b). Os dados usados para treinar o algoritmo podem ser rotulados ou não rotulados, dando origem ao “aprendizado supervisionado” e ao “aprendizado não supervisionado”.

O aprendizado supervisionado é um modo de treinamento do algoritmo onde o modelo é treinado a partir de um grande conjunto de exemplos rotulados por humanos, contendo casos positivos e negativos. Parte desses dados compõe o “conjunto de treinamento”, usado para ensinar o modelo a reconhecer padrões, enquanto o “conjunto de teste” serve para avaliar seu desempenho e verificar se ele consegue generalizar corretamente além dos exemplos já vistos (Mitchell, 2019).

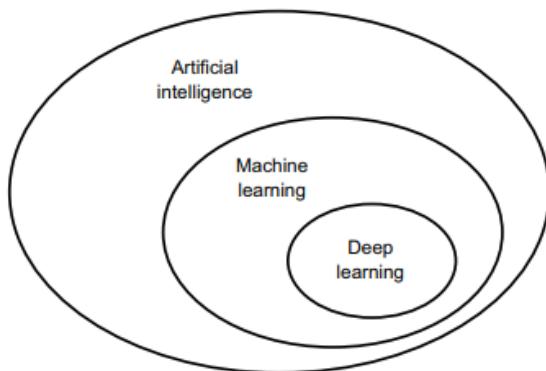
Já o termo aprendizado não supervisionado se refere a um amplo grupo de métodos de aprendizado a partir de dados não rotulados. Ou seja, esses algoritmos descobrem padrões ocultos ou agrupamentos de dados sem a necessidade de intervenção humana (IBM, 2025b).

Outro conceito relevante é o aprendizado profundo (*deep learning*), um subconjunto do aprendizado de máquina que usa redes neurais de várias camadas, chamadas de redes

neurais profundas, para simular o poder de tomada de decisão do cérebro humano (Holdsworth; Scapicchio, 2025).

A relação entre IA, aprendizado de máquina e aprendizado profundo foi ilustrada por Chollet (2021) e pode ser vista na Figura 3.

Figura 3 - Relação entre inteligência artificial, aprendizado de máquina e aprendizado profundo.



Fonte: Chollet (2021).

3.1.5. Processamento de linguagem natural (PLN)

Na ciência da computação, as linguagens humanas, como inglês, português ou mandarim, são consideradas linguagens naturais, para distingui-las das linguagens projetadas para máquinas (Chollet, 2021).

O “processamento de linguagem natural” (PLN) é um subcampo da ciência da computação e da inteligência artificial que usa aprendizado de máquina para que os computadores possam entender textos e palavras faladas da mesma forma que humanos (Holdsworth; Stryker, 2025).

O PLN permite que computadores e dispositivos digitais reconheçam, entendam e gerem texto e fala, ao combinar o poder da linguística computacional (modelagem baseada em regras da linguagem humana) com algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo e podem ter diferentes abordagens (Holdsworth; Stryker, 2025).

- PLN baseado em regras: As primeiras aplicações do PLN eram simples árvores de decisão que exigiam regras programadas previamente. Elas só eram capazes de fornecer respostas a partir de prompts específicos e como não há recursos de

aprendizado de máquina ou IA no PLN baseado em regras, essa função é altamente limitada e não escalável.

- PLN estatístico: Desenvolvido posteriormente, o PLN estatístico extrai, classifica e rotula automaticamente elementos de dados de texto e voz e, em seguida, atribui uma probabilidade estatística a cada possível significado desses elementos.
- PLN de aprendizado profundo: Recentemente, modelos de aprendizado profundo tornaram-se o modo dominante do PLN, usando enormes volumes de dados não estruturados brutos (tanto texto quanto voz) para se tornarem cada vez mais precisos. O aprendizado profundo pode ser visto como uma evolução adicional do PLN estatístico, com a diferença de que utiliza modelos de redes neurais (Holdsworth; Stryker, 2025).

Dentro do tema de IA no ensino-aprendizagem de idiomas, a PLN é extremamente importante, já que a escuta e a pronúncia são bases fundamentais para aprender um novo idioma, e a capacidade de IAs gerarem e identificarem voz amplia significativamente sua aplicação nessa área.

3.1.6. Grandes modelos de linguagem (LLM)

Grandes modelos de linguagem (LLM, do inglês *large language model*) são um subtipo de modelo de IA usados na “inteligência artificial gerativa”, tipo de IA que cria conteúdo original como texto, imagens, vídeo, etc (Scapicchio; Stryker, 2025).

Os LLM são treinados com imensas quantidades de dados para poderem reconhecer e gerar imagens, textos, conversações e outros tipos de conteúdos e foram projetados para entender e gerar texto como um humano, além de outras formas de conteúdo, com base na enorme quantidade de dados utilizados para treiná-los. São capazes de inferir a partir do contexto, gerar respostas coerentes e contextualmente relevantes, traduzir para outros idiomas, resumir textos, responder a perguntas e até mesmo auxiliar em tarefas de redação criativa ou geração de código de programação (IBM, 2025c).

Essas capacidades são possíveis devido a bilhões de parâmetros que permitem que capturem padrões complexos na linguagem e executem uma ampla variedade de tarefas relacionadas à linguagem. Os LLMs estão revolucionando aplicativos em várias áreas, desde chatbots e assistentes virtuais até geração de conteúdo, assistência de pesquisa e tradução de idiomas (IBM, 2025c).

Os LLMs se tornaram um nome familiar graças ao papel que desempenharam, trazendo a IA generativa para a vanguarda do interesse público. Esses modelos representam um avanço considerável no PLN e na inteligência artificial e são acessados pelo público com facilidade por meio de interfaces como o Open IA Chat GPT-3, o GPT-4 e o Deepseek (Bergmann, 2025a; IBM, 2025c).

3.2. Inteligência Artificial na Educação (IAEd)

O “Marco referencial de competências em IA para estudantes” é um documento da UNESCO cujo intuito é auxiliar educadores na integração das tecnologias de IA nos currículos escolares. De acordo com o marco referencial, o avanço nas tecnologias e inserção de IA em todos os setores e aspectos da vida colocam novos desafios em relação à natureza da inteligência de máquina, à coleta e ao uso de dados pessoais, ao papel dos humanos e das máquinas na tomada de decisões e ao impacto da IA na sustentabilidade social e ambiental. Os sistemas educacionais devem capacitar os estudantes não apenas com os conhecimentos e as habilidades necessários para usar a IA, mas também com informações sobre o possível impacto da tecnologia nas sociedades e no meio ambiente em geral (UNESCO, 2025).

É essencial que os sistemas educacionais capacitem os estudantes não apenas com os conhecimentos e as habilidades necessários para usar a IA, mas também com informações sobre o possível impacto da tecnologia nas sociedades e no meio ambiente em geral. Dado o potencial transformador da IA, é fundamental equipar os estudantes com valores, conhecimentos e habilidades necessários para o uso eficaz e para a cocriação ativa da IA (UNESCO, 2025).

As tecnologias de IA evoluem de forma muito veloz. Portanto, é fundamental garantir que todos os estudantes dominem um conjunto básico de conhecimentos, habilidades e valores para interagir de forma ética e eficaz com a IA no presente. Essa base possibilita que os estudantes utilizem futuras interações da tecnologia de IA de maneira apropriada e centrada no ser humano (UNESCO, 2025).

Segundo UNESCO (2025) é necessário definir princípios-chave para a aplicação correta de IA na educação:

- Promover uma abordagem crítica à IA: Os estudantes devem ser preparados para questionar e avaliar os impactos reais da IA, tomar decisões conscientes sobre quando

e como a IA deve ser usada, e assumir um papel ativo como cocriadores de um futuro sustentável e inclusivo.

- Priorizar uma interação com a IA centrada no ser humano: garantir que o uso da IA sirva para ampliar as capacidades humanas, assegurando que a IA atue como uma ferramenta para empoderar as pessoas, e não como uma força que as diminui.
- Incentivar uma IA ambientalmente sustentável: reconhecer os impactos ambientais gerados pelo uso de IA em massa, promover uma consciência crítica que questione o custo ecológico da IA e incentive a criação de uma tecnologia que seja verdadeiramente a serviço de um futuro sustentável.
- Promover a inclusão no desenvolvimento de competências em IA: Garantir acesso universal à aprendizagem de IA, preparar os estudantes não apenas para usar a tecnologia, mas para criar uma sociedade de IA equitativa e representativa, priorizando ferramentas e métodos que combatam a discriminação.
- Construir competências básicas de IA para a aprendizagem ao longo da vida: fornecer uma base duradoura que permita aos estudantes aprender, adaptar-se e interagir de forma ética e eficaz com a IA ao longo de toda a vida, independentemente da evolução tecnológica.

A seguir foram feitos resumos de trabalhos que analisam a IAEd em diferentes ramos da educação, destacando vantagens e preocupações no seu uso.

Em seu trabalho “*Intelligence unleashed. An argument for AI in Education*” Luckin *et al.* (2016) afirmam que a aplicação da inteligência artificial à educação (conhecida pela sigla AIEd) tem sido objeto de pesquisa acadêmica há mais de 30 anos.

A IAEd reúne a IA, que é interdisciplinar, e as ciências da aprendizagem (educação, psicologia, neurociência, linguística, sociologia e antropologia) para promover o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem adaptativos e outras ferramentas de IA que sejam flexíveis, inclusivas, personalizadas, envolventes e eficazes.

Além de ser o motor por trás de muitas tecnologias educacionais “inteligentes”, a AIEd também é uma ferramenta poderosa para abrir o que às vezes é chamado de “caixa preta da aprendizagem”, possibilitando uma compreensão mais profunda e refinada de como a aprendizagem realmente acontece (por exemplo, como ela é influenciada pelo contexto socioeconômico e material do aluno ou pela tecnologia). A partir de softwares de computador programados para interagir com o mundo de maneiras que normalmente exigem inteligência

humana, a IA depende tanto do conhecimento sobre o mundo quanto de algoritmos para processar esse conhecimento.

Luckin *et al.* (2016) dizem que esse conhecimento sobre o mundo é representado nos chamados "modelos". Existem três modelos principais no cerne do AIEd: o modelo pedagógico, o modelo de domínio e o modelo do aluno. Por exemplo, em um sistema AIEd projetado para fornecer feedback individualizado e adequado a um aluno é necessário que o sistema AIEd tenha conhecimento sobre:

- O aluno - representado no modelo de aprendizagem.
- O assunto que está sendo aprendido - representado no modelo de domínio.
- Abordagens eficazes de ensino - representadas no modelo pedagógico.

Os modelos de aprendizagem são formas de representar as interações que acontecem entre o computador e o aluno. Como exemplo dessas interações é possível citar as atividades atuais do aluno, conquistas anteriores, estado emocional e se ele seguiu ou não o feedback dado pelo algoritmo.

Os modelos de domínio e pedagógico também usam essas informações para determinar a próxima interação mais apropriada, como a seleção de materiais de aprendizagem. É importante ressaltar que as atividades do aluno são continuamente realimentadas no modelo de aprendizagem, tornando-o mais rico e completo, e o sistema mais "inteligente".

Em seguida, Luckin *et al.* (2016) também elencam as tecnologias usadas na IAEd à época: tutoria inteligente e personalizada para cada aluno, suporte para aprendizagem colaborativa e realidade virtual para apoio da aprendizagem. Cita os Sistemas de Tutoria Inteligente (STI) utilizados para a personalização do acompanhamento ao aluno e debate o papel dos professores na inserção da tecnologia de IA, definindo-os como orquestradores de quando e como usar essas ferramentas da IAEd. Além disso, também sugere potencialidades a serem exploradas pela IAEd no futuro.

Ao final, focado na solução de problemas educacionais, os autores discutem a possibilidade da IAEd auxiliar no combate às lacunas de desempenho dos alunos, proporcionar mais descanso aos professores e usar dados coletados para medir reformas no sistema educacional. Trazendo coesão ao debate a partir de questionamentos éticos como gestão e administração de dados pessoais, transparência dos algoritmos, vigilância e equidade na utilização dos recursos tecnológicos. Preocupações que se mantêm até os dias atuais.

Com foco na aplicação da IA no ensino superior, Costa Junior *et al.* (2023) em “A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior” afirma que a utilização da inteligência artificial na educação superior tem se mostrado uma possibilidade promissora para melhorar a qualidade do ensino e ampliar o acesso ao conhecimento, aumentando a possibilidade de melhoria da qualidade do ensino, personalização do aprendizado e redução dos custos. Destaca também que é importante entender que a utilização de ferramentas de IA não resolve todos os problemas educacionais, mas pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar o ensino e a aprendizagem, que é fundamental considerar a capacitação dos professores para lidar com a IA e compreender como ela pode ser utilizada para melhorar a qualidade do ensino.

Costa Júnior *et al.* (2023) atribuem o bom funcionamento das inteligências artificiais modernas às redes neurais devido a sua semelhança com as redes neurais biológicas, e inclui também a evolução da IA a partir das tecnologias de aprendizado de máquina e aprendizado profundo. Alguns benefícios destacados no uso de IA no ensino superior são:

- Personalização do ensino a partir da análise dos dados dos alunos e da criação de modelos preditivos, aumentando a motivação e o engajamento dos alunos e melhorando assim o desempenho acadêmico.
- Utilização de sistemas de avaliação automatizada, que pode ser mais rápida e precisa do que a avaliação manual, além de permitir a análise de um grande número de alunos de forma consistente. A inteligência artificial pode ajudar a identificar os pontos fracos dos alunos e fornecer feedbacks mais efetivos
- Sistemas de tutoria inteligente podem ajudar os alunos a aprender de forma mais rápida e eficiente, além de permitir que o professor identifique rapidamente os problemas de aprendizagem dos alunos.
- A partir da utilização de tecnologias de realidade virtual e aumentada é possível criar ambientes de aprendizagem mais envolventes, permitindo que os alunos aprendam de forma mais interativa e colaborativa.
- Redução dos custos do ensino superior com a utilização de sistemas de tutoria inteligente para ajudar a reduzir a carga de trabalho dos professores, permitindo que eles se concentrem em tarefas mais complexas e que exijam habilidades humanas específicas.

- Com a automatização de tarefas administrativas pelas IAs, como a correção de provas e trabalhos, é possível que os professores dediquem mais tempo à interação com os alunos e ao desenvolvimento de atividades mais criativas e desafiadoras.
- Através da disponibilidade de recursos educacionais online, como videoaulas e tutoriais interativos personalizados, a ampliação do acesso ao conhecimento se torna mais alcançável também.

O artigo também destaca desafios e limitações do uso de IA no ensino superior, dentre os quais se destacam:

- Falta de compreensão sobre como as decisões são tomadas pelos algoritmos.
- A falta de transparência nos modelos de IA, que pode levar a preocupações com a privacidade dos alunos.
- Necessidade de treinar professores e educadores para utilizar efetivamente a IA.
- Aumento das desigualdades sociais e econômicas existentes já que o aumento da inserção de ferramentas de IA é menos eficaz para alunos com recursos limitados ou acesso restrito à tecnologia.
- Em relação aos aspectos éticos, a IA pode gerar vieses e discriminações, o que pode prejudicar grupos minoritários.
- É preciso garantir que a IA seja vista como uma ferramenta complementar e não como uma substituta do professor, já que o contato humano desempenha um papel fundamental na educação.

Os autores concluem que:

“Em suma, a inteligência artificial tem o potencial de transformar significativamente o ensino superior, mas seu sucesso depende da consideração cuidadosa de seus benefícios e desafios, bem como do desenvolvimento de políticas e práticas que promovam uma utilização responsável e ética da tecnologia” (Costa Júnior *et al.*, 2023, p. 268).

No artigo “Inteligência artificial e educação: Como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos”, Picão *et al.* (2023) afirmam que a IA tem se destacado na educação, especialmente no ensino a distância. A IA oferece vantagens significativas, como a

personalização do ensino para atender às necessidades específicas de cada aluno. Além disso, proporciona feedback imediato, aumenta a acessibilidade a conteúdos de qualidade e, consequentemente, melhora a eficiência do processo de aprendizagem.

Em seguida os autores apresentam alguns desafios da aplicação de IA na educação como a necessidade de constante atualização dos sistemas devido à rápida evolução tecnológica, a garantia da privacidade e segurança dos dados dos estudantes e o risco de discriminação algorítmica. Esses fatores exigem atenção para que a tecnologia seja implementada de forma ética e eficaz.

A partir do foco em como a análise de dados e o aprendizado de máquina podem personalizar o aprendizado, os autores fazem uma revisão bibliográfica construindo uma argumentação a partir do diálogo entre diferentes autores. Destacam vantagens como o monitoramento do desempenho estudantil e a aumento da eficiência para os professores e discutem temas como o manejo de grandes volumes de dados e as questões éticas envolvidas como transparência e privacidade.

O artigo cita um exemplo bem-sucedido de aplicação da IA na instituição de ensino *Georgia State University*, nos Estados Unidos, que adotou a plataforma de análise preditiva *Pounce*, que utiliza aprendizado de máquina para analisar dados dos estudantes, como o desempenho acadêmico, a frequência, a participação e outras variáveis. A partir da análise dos dados, a plataforma fornece aos professores alertas sobre quais estudantes têm maior probabilidade de terem dificuldades acadêmicas e precisam de intervenção para evitar a evasão escolar. A aplicação da *Pounce* gerou um aumento de 8% na taxa de graduação dos estudantes da universidade e uma redução de 22% na taxa de evasão escolar.

Uma das principais preocupações em relação à aplicação de IA em diversas áreas, incluindo a educação, é a opacidade das decisões tomadas pelos sistemas de inteligência artificial. É necessário garantir que esses sistemas sejam transparentes e possam ser compreendidos pelos usuários para que possam ser utilizados de forma efetiva e responsável.

O trabalho sintetiza que, apesar do potencial transformador, a implementação da IA na EAD não é neutra. É necessário um planejamento cuidadoso que inclua a capacitação de professores, investimento em tecnologia e, crucialmente, a criação de políticas robustas de segurança de dados e a superação de desafios éticos, como os vieses algorítmicos. O artigo encerra afirmando que a IA deve atuar como um complemento eficaz ao professor, e não como seu substituto, exigindo uma inserção adequada e consciente para que seus benefícios sejam plenamente realizados.

Apesar de uma distância temporal relevante entre os artigos e os diferentes focos dos estudos, é possível perceber que as vantagens do uso de IA na educação, de modo geral, se mantêm ao longo do tempo, se atualizando de acordo com o desenvolvimento de novas tecnologias. Os artigos também compartilham muitas das preocupações éticas que tangenciam o uso de IA em diversos setores na sociedade, como a privacidade, vigilância e uso de dados pessoais.

3.3. Inteligência Artificial no ensino-aprendizagem de idiomas

Jovanovska (2025) em seu artigo “*Application of Artificial Intelligence in Foreign Language Learning*” inicia fazendo uma retomada histórica do desenvolvimento das tecnologias de IA na tradução e no ensino de idiomas e, em seguida, analisa os aplicativos Duolingo, Rosetta Stone, Babbel, Busuu e Google Tradutor.

Traçando uma linha cronológica a partir dos principais marcos da IA ao longo das décadas, Jovanovska (2025) afirma que nos anos 60 foram apresentados os primeiros exemplos de desenvolvimento e uso de programas de computador capazes de se comunicar com o usuário em inglês, ainda que de forma simples (Aveni, 2024 *apud* Jovanovska, 2025)¹, e entre os primeiros exemplos de tais programas estavam ELIZA e PLATO.

O chatbot ELIZA, criado em 1966, usava regras simples para transformar a linguagem da entrada do usuário em uma resposta do próprio chatbot. Um dos roteiros do programa, apelidado de “DOUTOR”, tinha o objetivo de imitar um psicoterapeuta rogeriano, respondendo de forma genérica ou reformulando a fala do usuário em forma de pergunta (Bergmann, 2025b).

O PLATO (*Programmed Logic for Automatic Teaching Operations*), desenvolvido na Universidade de Illinois, permitia aos alunos acessar aulas e exercícios em diversas disciplinas, incluindo cursos de idiomas, por meio de terminais de computador (Davies; Otto; Rüschoff, 2013, *apud* Jovanovska, 2025)².

Produzido no final da década de 1970, o projeto PLATO IV tinha a capacidade de reconhecer e exibir caracteres de diferentes idiomas, como o chinês, e proporcionou a

¹ Aveni. **A quick history of Natural Language Processing**. 20 jan. 2024. Disponível em: <https://aveni.ai/blog/history-of-natural-language-processing/>. Acesso em: 21 out. 2025

² Davies, G., Otto, S. E., Rüschoff, B. **Historical perspectives on CALL. Contemporary computer-assisted language learning**. 2013

possibilidade de interagir com o sistema por meio da tecnologia de painel sensível ao toque (Davies; Otto; Rüschoff, 2013, *apud* Jovanovska, 2025).

Até a década de 1980, a maioria dos sistemas de PLN utilizava regras complexas e "escritas à mão". Mas, no final da década ocorreu uma revolução na PLN. Isso foi resultado tanto do aumento constante do poder computacional quanto da mudança para algoritmos de aprendizado de máquina. Na década de 1990, os métodos de estatística pura da PNL tornaram-se notavelmente valiosos para acompanhar o enorme fluxo de texto online. Em 1997, os modelos de rede neural recorrente (RNN, do inglês *recurrent neural network*) foram introduzidos e encontraram seu nicho em 2007 para processamento de voz e texto (Foote, 2023).

O primeiro exemplo particularmente bem-sucedido de tecnologia de PNL nos anos 2000 surgiu em 2006 no serviço Google Translate (Chiusano, 2022) e em 2011, a Siri, da Apple, tornou-se conhecida como uma das primeiras assistentes de PNL bem-sucedidas do mundo. Atualmente, os modelos de rede neural são considerados a vanguarda da pesquisa e do desenvolvimento na compreensão da geração de texto e fala por PNL (Foote, 2023).

Jovanovska (2025) afirma que o Google Tradutor pode ser um auxiliar eficiente para o aprendizado de línguas estrangeiras de várias maneiras. Ele permite que os usuários acessem rapidamente traduções de palavras, frases ou sentenças individuais, que podem ser úteis para verificar o significado de termos durante o estudo ou na leitura de textos completos no idioma alvo, melhorando a compreensão do texto e facilitando o processo de aprendizagem. Além disso, o recurso de reconhecimento de fala permite que os usuários ouçam a pronúncia de palavras ou frases no idioma selecionado. Esse recurso pode ser útil para praticar e dominar a pronúncia ou o sotaque corretos.

O Google Tradutor aplica inteligência artificial ao seu trabalho a partir de arquiteturas de redes neurais que aprendem padrões complexos e informações contextuais entre idiomas. Com base em enormes conjuntos de dados, as redes neurais são treinadas para entender o significado das palavras, a sintaxe das frases e as relações semânticas entre elas (Prates; Avelar; Lamb, 2020, *apud* Jovanovska, 2025)³.

Em 2020 a humanidade chega a uma grande conquista tecnológica, o GPT-3. Transformadores generativos pré-treinados (GPTs do inglês *generative pretrained transformers*) são uma família de modelos de linguagem de grande porte (LLMs) baseados

³ Prates, M., Avelar, P. H., Lamb, L. C.. Assessing gender bias in machine translation: a case study with google translate. **Neural Computing and Applications**, v. 32, n. 10, p. 6363-6381, 2020.

em uma arquitetura de aprendizado profundo de transformadores. Esses modelos impulsionam o ChatGPT e outras aplicações de IA generativa capazes de simular saídas criadas por humanos (Belcic; Stryker, 2025).

No artigo *“Evaluation of Machine Translation Systems: A Literature Review on ChatGPT and Google Translate”*, Ahmed, Dewi e Anis (2025) fazem uma revisão bibliográfica de 15 artigos sobre o desempenho das ferramentas ChatGPT e Google Tradutor. O recorte utilizado são de artigos recentes, com menos de 5 anos, para garantir a inclusão de resultados atualizados.

Tanto o Google Tradutor quanto o ChatGPT utilizam tecnologia avançada, mas atendem a propósitos distintos. Enquanto o Google Tradutor se concentra principalmente na tradução de textos, o ChatGPT se destaca na geração de respostas semelhantes às humanas e no engajamento em diálogos, se tornando uma ferramenta poderosa para aplicações que vão além da mera tradução (Ahmed; Dewi; Anis, 2025).

Os resultados dessa revisão bibliográfica mostraram que o ChatGPT se destaca em fluência e compreensão contextual, particularmente em traduções literárias e poéticas, superando o Google Tradutor na manutenção de elementos estilísticos e estruturas linguísticas complexas. Ambos os sistemas demonstraram pontos fortes em traduções especializadas, com o ChatGPT mostrando proficiência notável em literatura médica e textos técnicos. Apesar dos avanços tecnológicos, os tradutores humanos são essenciais para alcançar traduções culturalmente matizadas (Ahmed; Dewi; Anis, 2025).

Outra ferramenta bastante atual de PLN é o chatbot DeepSeek. Um estudo conduzido na Indonésia concluiu que o design simples e fácil de navegar do DeepSeek melhorou o envolvimento dos alunos em atividades acadêmicas, especialmente no aprendizado de inglês. Muitos estudantes expressaram que a ferramenta de IA os ajuda a melhorar sua proficiência na língua inglesa, aumenta sua confiança, oferece assistência personalizada, garante maior acessibilidade e fornece feedback instantâneo durante todo o processo de aprendizagem. No entanto, algumas limitações foram identificadas, como respostas excessivamente técnicas ou menos relevantes, restrições de uso diário e respostas que podem ser muito formais ou com pouca profundidade contextual (Ramadhani; Hamid; Sunarti, 2025).

Em uma análise sobre as ferramentas de chatbots mais conhecidas da atualidade, Mohammed *et al.* (2025) afirmam que o ChatGPT é uma ferramenta de PLN amplamente utilizada que oferece benefícios significativos no planejamento de aulas, na aprendizagem personalizada e na geração de recursos, apesar dos desafios relacionados à ética e à precisão das informações. O DeepSeek, um modelo mais recente, destaca-se na detecção de erros

orientada por contexto e em tarefas técnicas, como raciocínio lógico e codificação, apresentando-se como uma alternativa econômica e de código aberto ao ChatGPT. Distingue-se por explicações claras e imaginativas, tornando tópicos complexos acessíveis aos alunos. O Grok, embora introduzido recentemente, mostra-se promissor em complementar os pontos fortes do ChatGPT e do DeepSeek. Destaca-se em conteúdo criativo e envolvente, o que pode tornar a aprendizagem mais agradável e impactante. Esses três chatbots destacam o potencial da integração desses modelos de IA para criar experiências de aprendizagem mais eficazes, envolventes e personalizadas no ensino de inglês.

Outro estudo conduzido na Indonésia a partir de entrevistas com estudantes mostrou que aplicativos baseados em IA, como Duolingo, Google Translate e Grammarly podem auxiliá-los no aprendizado ou em tarefas de inglês em vários aspectos das habilidades, desde a escrita, audição, fala, e especialmente a correção da pronúncia (Dewi *et al.*, 2021).

Focando no papel do PLN no feedback de gramática, ortografia e pronúncia Zhang Zhu e Zhang (2024) realizam uma análise comparativa das ferramentas baseadas em IA na aprendizagem da língua inglesa, com foco específico na pontuação automatizada de redações (AES do inglês *Automated Essay Scoring*), reconhecimento de fala e corretores gramaticais e ortográficos avançados.

A pontuação automatizada de redações (AES) utiliza PLN para avaliar a coerência, a coesão, a sintaxe, a semântica, bem como a estrutura geral do texto. De acordo com estudos apresentados no trabalho, os sistemas AES apresentam precisão de pontuação semelhante à dos avaliadores humanos (Zhang; Zhu; Zhang, 2024).

Outra área importante em que o PNL fez contribuições significativas é o reconhecimento de fala. Técnicas modernas, como o reconhecimento automático de fala (ASR do inglês *Automatic Speech Recognition*) do Google e a Siri da Apple, alcançam taxas de erro de palavras muito baixas, o que significa que são altamente confiáveis para o aprendizado (Rusmiyanto *et al.*, 2023 apud Zhang; Zhu; Zhang, 2024)⁴. O feedback fornecido por esses sistemas pode ajudar os alunos a corrigir os erros de pronúncia mais importantes (Zhang; Zhu; Zhang, 2024).

Os algoritmos de IA para verificação gramatical examinam a estrutura das frases, a concordância entre sujeito e verbo, o uso do tempo verbal, bem como outras características linguísticas. Esses algoritmos podem ser encontrados em softwares como Google Docs ou Microsoft Word, ou em aplicativos online, como Grammarly ou Microsoft Editor. Essas

⁴ Rusmiyanto *et al.* The Role Of Artificial Intelligence (AI) In Developing English Language Learner's Communication Skills. **Journal on Education**. 2023

ferramentas utilizam modelos de aprendizado profundo que são treinados em grandes corpora de texto para ajudar os alunos a identificar e corrigir erros em qualquer lugar (Alawadh *et al.*, 2023, apud Zhang; Zhu; Zhang, 2024)⁵.

Por exemplo, os algoritmos do Grammarly podem analisar mais de 400 tipos de erros gramaticais e sugerir-los em tempo real com feedback contextualizado e explicações opcionais. À medida que aprendem com as interações do usuário, as ferramentas de verificação gramatical podem se adaptar a diferentes estilos de escrita e se tornar cada vez mais precisas ao longo do tempo (Bharadiya, 2023, apud Zhang; Zhu; Zhang, 2024)⁶.

Corretores ortográficos baseados em dicionários e abordagens de aprendizado de máquina podem ser combinados para fornecer sugestões baseadas em contexto. O corretor ortográfico do Google, por exemplo, usa um modelo de rede neural para prever a ortografia correta usando o contexto. Ele apresenta precisão acima de 98%. Essas ferramentas são muito úteis para pessoas que estão aprendendo qualquer idioma, pois não apenas corrigem, mas também ajudam o usuário a aprender a ortografia correta, bem como as variações no contexto de uso e suas implicações (Purnama *et al.*, 2023, apud Zhang; Zhu; Zhang, 2024)⁷.

Zhang, Zhu e Zhang (2024) concluem que a medida que a aprendizagem de línguas assistida por IA avança, importantes considerações éticas precisam ser abordadas, incluindo questões mais amplas sobre acesso e equidade, bem como preocupações como consciência, justiça e julgamento imparcial no uso de ferramentas de IA para a aprendizagem.

⁵ Alawadh, H. M. *et al.* **English Language Learning via YouTube: An NLP-Based Analysis of Users' Comments.** 2023

⁶ Bharadiya, J. **A comprehensive survey of deep learning techniques natural language processing.** 2023.

⁷ Purnama, Y. *et al.* **Neuro-Linguistic Programming as an instructional strategy to enhance Foreign Language teaching.** 2023.

4. FERRAMENTAS E LINGUAGENS

Para atingir o segundo objetivo deste trabalho, serão apresentadas plataformas que integram o ensino-aprendizagem de idiomas com as tecnologias de IA mais atuais. A fim de viabilizar uma análise comparativa consistente, tais ferramentas foram categorizadas conforme suas funcionalidades e propósitos predominantes.

4.1. Reconhecimento de voz e recursos de aprendizagem adaptativos

As ferramentas a seguir, além de possuir o recurso de reconhecimento de voz com *feedback* instantâneo, também são conhecidas por seus cursos de idiomas interativos, que focam em conteúdos contextualizados simulando situações da vida real. Grande parte dessas ferramentas trabalham outras habilidades além da fala, como escrita, escuta e leitura e utilizam IA para a criação de lições adaptativas de forma automatizada.

Algumas dessas plataformas não possuem foco somente no ensino pessoal, mas também utilizam essa tecnologia em empresas, escolas e até mesmo em contexto militar. Outro elemento que se repete em alguns programas é a utilização do método de repetição espaçada, que distancia progressivamente os exercícios de um determinado tema de acordo com o desenvolvimento do aluno, evitando repetições desnecessárias (Pimsleur, 2025a).

4.1.1. Duolingo

O Duolingo é uma plataforma digital de ensino de idiomas que oferece uma variedade de exercícios interativos que se adaptam ao nível de proficiência do aluno (TalkPal, 2025a). A plataforma emprega lições curtas e gratuitas que priorizam o engajamento e a diversão do usuário como facilitadores do processo de aprendizagem (Duolingo, 2025a). A partir de uma abordagem gamificada, o Duolingo utiliza algoritmos de IA que analisam os dados do usuário para criar desafios e recompensas para manter os alunos engajados.

Além dos recursos gratuitos existe também a modalidade paga chamada “Duolingo Super” com alguns recursos a mais comparada a versão gratuita: número de erros diários ilimitados, sem anúncios e avaliação personalizada no Centro de Prática. (Duolingo, 2025b)

A plataforma conta com uma lógica de gamificação e as lições são organizadas em torno de objetivos e situações reais, como por exemplo se apresentar ou realizar um pedido

em um restaurante. Os exercícios praticam as quatro competências essenciais: leitura, escrita, compreensão auditiva e produção oral.

O Duolingo utiliza algoritmos de aprendizagem de máquina, adaptando o conteúdo de acordo com o nível de dificuldade e o perfil de progresso de cada usuário. Segundo informações do próprio site, o Duolingo conta com mais de 500 milhões de utilizadores (Duolingo, 2025c).

Em 2023, em uma matéria publicada no site, a empresa afirma que o tipo de IA usada é baseada em modelo de linguagem em larga escala (LLM). Esse modelo prevê o jeito mais provável de completar um fragmento de texto ou frase, mesmo recurso usado no celular para sugerir a próxima palavra (Henry, 2023).

Além do Duolingo Super, em 2023 a empresa lançou o Duolingo Max, um recurso pago, disponível em 188 países a época, que utiliza tecnologia GPT-4 para oferecer aos usuários acesso extra a dois recursos e exercícios: “Explique Minha Resposta” e “Roleplay” (Duolingo, 2023).

O “Explique Minha Resposta” permite ao usuário que cometeu um erro receber um *feedback* personalizado sobre esse erro, ou até mesmo uma explicação mais aprofundada sobre uma dúvida ainda que ele acerte. O “Roleplay” permite que os alunos pratiquem habilidades de conversação com personagens no aplicativo. Os alunos podem, por exemplo, discutir planos de férias, pedir um café ou comprar móveis interagindo com os personagens da plataforma.

Para isso, a IA por trás desse recurso é responsiva e interativa. Após a interação, os alunos recebem *feedback* da IA sobre a precisão e a complexidade de suas respostas, além de dicas para conversas futuras. Na data do lançamento o recurso estava disponível para falantes de inglês que estão aprendendo espanhol, francês, alemão, italiano e português (Duolingo, 2023).

4.1.2. Rosetta Stone

É uma plataforma de treinamento de idiomas que teve seu início em 1992 e segue ativa até hoje. A primeira plataforma de interação dos estudantes foi a partir da tecnologia de CD-ROM e hoje conta com seus treinamentos via internet. Atualmente disponibiliza aulas para 25 idiomas e conta com planos de assinatura para indivíduos, empresas e escolas (Rosetta Stone, 2025a, 2025b, 2025c, 2025d).

A plataforma usa uma abordagem de “Imersão Dinâmica” com o intuito de reproduzir a forma como as pessoas aprendem a falar pela primeira vez, evocando a aprendizagem instintiva a partir de uma dedução intuitiva do significado de cada nova palavra sem instruções ou traduções no idioma nativo do estudante (Rosetta Stone, 2025e). Segundo o site oficial, por meio de imagens, vídeos, textos e contextos que imitam cenários do mundo real (TalkPal, 2025a), os alunos aprenderão a gramática e a sintaxe corretas na prática, construindo sua compreensão do idioma e atribuindo significado ao que veem e ouvem. (Rosetta Stone, 2025f).

O aplicativo Rosetta Stone utiliza técnicas de aprendizado de máquina para ajustar o nível de dificuldade com base no desempenho do aluno, ajudando a manter um nível de desafio ideal para um progresso contínuo (Jovanovska, 2025; TalkPal, 2025a). O software também utiliza algoritmos de PNL para analisar o uso da gramática e a estrutura das frases. Além disso, a Rosetta Stone oferece acesso a sessões de tutoria ao vivo com instrutores nativos (Knight, 2024).

A respeito do controle e aprimoramento da pronúncia dos estudantes, a tecnologia de reconhecimento de fala *TruAccent* fornece *feedback* imediato, permitindo que os alunos ajustem seu sotaque instantaneamente (TalkPal, 2025a). É possível ajustar a sensibilidade do *TruAccent* de acordo com o nível do usuário, proporcionando correções mais rigorosas ou mais brandas de acordo com a necessidade. O recurso também oferece suporte específico para crianças pois é calibrado para o padrão de fala não linear infantil, bem como para a probabilidade de falarem palavras incompletas (Rosetta Stone, 2024).

4.1.3. Babbel

A Babbel é uma empresa que em 2007 começou a implementar métodos de estudos de idiomas na internet, complementando os livros didáticos e CD-ROMS que eram abundantes na época e, segundo seu site, é a primeira plataforma de aprendizado de idiomas, contando com 60 mil lições entre 14 idiomas (Babbel, 2025a).

Os cursos contam com o princípio de um aprendizado interativo e com múltiplos estímulos, contextualizados em situações do dia a dia, para uma familiarização natural. A plataforma se dedica também à prática da pronúncia e da compreensão auditiva a partir da funcionalidade do reconhecimento de voz, baseada em diversos áudios gravados por falantes nativos do idioma estudado e diferentes sotaques. Os cursos estão disponíveis na versão web e aplicativos (Babbel, 2025b).

Além das lições, conta com uma coleção de regras gramaticais para ser explorada, com explicações e exemplos para os idiomas de inglês, francês e espanhol (Babbel, 2025c). E para memorização de vocabulário utiliza a abordagem de repetição espaçada, que sugere que a aprendizagem é mais eficaz quando é distribuída ao longo do tempo (Babbel, 2025d).

O nivelamento do estudante é feito a partir da progressão das lições, ou de um teste de nivelamento (Babbel, 2025e), não incorporando a automatização no processo. E o material didático é personalizado de acordo com seu nível de proficiência e interesses (Babbel, 2025f).

Em julho de 2025 a Babbel lançou o chatbot “*Bab the Bot*” que usa tecnologia de IA para atendimento ao cliente automatizado (Babbel, 2025g).

A Babbel conta também com reconhecimento de fala, recurso desenvolvido para aprimorar as habilidades de pronúncia e fornecer *feedback* instantâneo. Está disponível no aplicativo e versão web para o navegador Google Chrome para os idiomas inglês, italiano, alemão, espanhol e francês (Babbel, 2025h).

A inteligência artificial para reconhecimento de fala da Babbel “*AI-Enhanced Speech Recognition*”, foi projetada para analisar e comparar um grande banco de dados de amostras de fonemas, a fim de avaliar melhor a precisão e a regularidade da pronúncia de um falante. A IA é treinada para pronúncias corretas e incorretas de palavras ou frases em diferentes dialetos e com diferentes sotaques e com diferentes tons e timbres de voz. Além do sistema de IA para reconhecimento de fala, a Babbel também usa uma tecnologia de IA chamada “*Everyday Conversations*”, que simula conversas entre um ou mais falantes sobre tópicos da vida cotidiana (Babbel, 2025i).

4.1.4. Mango Languages

Plataforma online baseada em uma metodologia de aprendizagem de idiomas que desenvolve 6 habilidades, que segundo a empresa são necessárias para o aprendizado de idiomas: vocabulário, gramática, pronúncia, cultura, compreensão e retenção. Disponibiliza curso para 70 idiomas e suas aulas envolvem uma combinação de atividades de audição e leitura, para estudar a compreensão em contextos escritos e falados. Segundo o site oficial do Mango Languages, sua plataforma conta com algoritmos inteligentes que proporcionam uma revisão personalizada adaptada ao progresso e comportamentos de aprendizagem. Cada lição explica a estrutura gramatical subjacente, fornecendo as ferramentas necessárias para aperfeiçoar a fala, além de apresentar também uma nota para contextualizar o que está sendo estudado dentro de um contexto cultural. A Mango Languages apresenta planos para

bibliotecas, escolas, empresas, organizações governamentais e militares (Mango Languages, 2025).

De acordo com Kaitlyn Tagarelli, chefe de Pesquisa na Mango Languages, em seu texto publicado em 2024, por muito tempo a empresa desenvolveu e editou exclusivamente de forma manual os conteúdos dos cursos e utilizou somente gravações de áudio de humanos nativos. As gravações mais lentas e articuladas disponíveis foram feitas por falantes nativos falando devagar e articulando claramente ao invés de desacelerar os áudios digitalmente (Tagarelli, 2024).

Com o aperfeiçoamento das tecnologias de IA e, em específico, a sofisticação de LLMs a Mango Language procurou formas de usar redes neurais para conversão de texto em voz (conhecido como TTS neural, do inglês *text to speech*) para auxiliar os alunos. Com o TTS foi possível criar e atualizar cursos mais rapidamente, o que é interessante principalmente se tratando de idiomas que a empresa não tem acesso imediato a falantes nativos para realizar a dublagem profissional, ou até mesmo idiomas mais incomuns.

Além dessa aplicação focada na velocidade para criação de lições para os alunos, outras aplicações mais focadas para o autodidatismo do aluno são possíveis. O Mango conta com listas de vocabulário selecionadas pela plataforma contendo gravações de falantes nativos para essas palavras. Mas os usuários também podem criar suas próprias listas de vocabulário com palavras e frases que são importantes para eles. Por não conseguir adicionar gravações de falantes nativos para todas as novas palavras que os usuários adicionam às suas listas em tempo real, a Mango Languages afirma que o TTS consegue preencher essa lacuna ao oferecer áudios com pronúncias geradas por IA.

Outra ferramenta, o *Mango Reader*, permite que os alunos leiam praticamente qualquer coisa na internet (em 12 idiomas disponíveis) e traduzam e ouçam instantaneamente palavras que não conhecem.

Apesar do uso do TTS a empresa afirma que não tem pretensão de entregar o controle de qualidade às IAs, já que em testes realizados internamente expuseram muitas de suas fraquezas e deficiências. Além disso, a Mango Languages destaca a pretensão de substituir parte do TTS por áudios de falantes nativos gradativamente (Tagarelli, 2024).

4.1.5. Pimsleur

É uma plataforma de aulas online que inclui exercícios de áudio e fala que permitem aos alunos praticar a pronúncia e a compreensão auditiva (D'esposito; Gatner, 2024). A

plataforma foca principalmente em fala, sem a necessidade de escrever ou tomar notas sobre o conteúdo. Tem como princípio o estudo de idiomas regularmente e simultâneo com outras atividades do cotidiano como dirigir ou fazer exercícios físicos, a partir de aulas de 30 minutos por dia. (Pimsleur, 2025b)

O Método Pimsleur é a base dos cursos, e suas atividades se concentram nas habilidades naturais de fala e audição para aprender outro idioma como uma criança. Os cursos utilizam um sistema de memorização baseado na técnica de repetição espaçada, onde alunos são lembrados de novas palavras em intervalos gradualmente crescentes para que as informações passem da memória de curto prazo para a de longo prazo (Pimsleur, 2025a).

O método parte da compreensão de que a comunicação eficaz em qualquer idioma depende do domínio de um número relativamente limitado de palavras e estruturas. Assim, o material apresentado aos usuários limita deliberadamente a quantidade de palavras que o estudante aprende de uma só vez com o intuito de construir um vocabulário funcional básico para posteriormente complexificar. Outro ponto relevante é a apresentação de contextos de conversa para auxiliar na retenção de informações a partir de interações (Pimsleur, 2025a).

A plataforma possui 3 formas de assinatura: somente áudio, áudio mais atividades interativas para um único idioma e áudio com atividades interativas para os 51 idiomas disponíveis (Pimsleur, 2025c).

As ferramentas interativas incluem o *Voice Coach* para 20 idiomas, que usa reconhecimento de voz por a partir da tecnologia de reconhecimento de fala *speech to text* (STT) para aperfeiçoamento da pronúncia e *feedback* em tempo real (Pimsleur, 2025c).

4.1.6. Busuu

O Busuu é uma plataforma de aprendizagem de idiomas que contém cursos para 14 línguas, simplificados em lições de 3 a 5 minutos. Pode ser usada na modalidade gratuita ou paga e trabalha 4 habilidades: leitura, escrita, compreensão oral e fala, dos níveis iniciante a avançado (Busuu, 2024).

As lições, são temáticas, como por exemplo como pedir comida em um restaurante e apresentam vídeos e áudios de pessoas reais, conversas com nativos e exercícios interativos. Também conta com uma comunidade de falantes para correções de exercícios (Busuu, 2024).

De acordo com Marsden (2023) o Busuu relata o aprimoramento do seu *Vocabulary Trainer* com um algoritmo baseado em aprendizado de máquina que se adapta em tempo real ao comportamento de aprendizagem do estudante, calcula os pontos fortes e fracos do

vocabulário de cada aluno e produz um conjunto personalizado de materiais de estudo. O *Vocabulary Trainer* também usa uma métrica de decaimento e repetição espaçada inteligente, que garante a revisão das palavras certas no momento mais adequado para memorização de longo prazo.

Em 2024 o Bussu lançou um recurso de IA adaptável de conversação para alunos de inglês, espanhol e italiano. O recurso oferece conversas dinâmicas, adaptadas ao nível de cada aluno e baseadas no conteúdo da aula, além de *feedback* personalizado ao final de cada interação. As conversas são projetadas para replicar a vida real, com foco em cenários específicos, como marcar um horário ou fazer um pedido em um restaurante (Duncan, 2024).

Em setembro de 2025 o Busuu declarou que começou a implementar correções de IA nos cursos de idiomas. A plataforma afirma usar IA para auxiliar para nivelamento e para a revisão personalizada de vocabulário e de gramática (Meekin, 2025) (Busuu, 2024).

4.1.7. MosaLingua

MosaLingua é um método de aprendizagem de idiomas online que conta com material para o estudo de 9 idiomas. Se baseia em sistema de repetição espaçada e recordação ativa para otimização da aprendizagem e melhor fixação de conteúdo (MosaLingua, 2025).

Conforme demonstrado em vídeo oficial (MosaLingua, 2024), a ferramenta de reconhecimento de voz da Mosalingua fornece ao usuário um *feedback* imediato sobre sua pronúncia. Em 2023, a empresa consolidou e expandiu o uso dessa tecnologia com o lançamento do MosaChat-AI, um tutor virtual de idiomas com acesso 24 horas. Além de utilizar o reconhecimento de voz para avaliar e aprimorar a pronúncia do aluno, este assistente também corrige erros gramaticais e de vocabulário em tempo real, fornece explicações personalizadas, realiza ajuste dinâmico do nível de dificuldade, adapta-se aos interesses específicos do estudante, auxilia na criação de flashcards para revisão e simula conversas imersivas em situações relevantes, como uma entrevista de emprego ou o planejamento de uma viagem (Lize & Abbe, 2023).

4.1.8. EnglishCentral

É uma plataforma paga de aulas de inglês online que disponibiliza vídeos gravados com atividades interativas, auxílio de IA e professores particulares na assinatura Premium (English Central, 2025a, 2025b).

O usuário escolhe manualmente seu assunto de interesse, selecionando o curso focado no seu objetivo, como por exemplo viagens, trabalho ou curso voltado para crianças (English Central, 2025c).

O EnglishCentral possui o chatbot MiMi, uma professora com tecnologia de IA com reconhecimento de voz. O chatbot é capaz de fornecer um *feedback* após cada aula, além de também poder criar cenários de prática personalizados como uma reunião de negócios ou em um restaurante, a partir de dramatização. A ferramenta pode criar lições personalizadas a partir de palavras ou frases difíceis selecionadas pelo usuário e gerar relatórios mostrando o progresso e as áreas a serem praticadas mais pelo estudante (English Central, 2025d).

4.2. Tradução automática

Pode-se definir tais ferramentas como:

As ferramentas de tradução automática são sistemas de IA que auxiliam alunos na tradução e na compreensão de textos em diferentes idiomas, promovendo a acessibilidade e a inclusão de alunos com diferentes línguas maternas. De forma geral, são ferramentas gratuitas que podem ser usadas de forma independente e como suporte na aprendizagem (D'esposito; Gatner, 2024, p. 143).

4.2.1. Google Tradutor

O Google Tradutor é uma ferramenta de tradução automática gratuita que tem sido um marco no campo da tradução de idiomas desde sua criação em 2006 (D'esposito; Gatner, 2024; Ahmed; Dewi; Anis, 2025). A ferramenta pode ser acessada via computador ou aplicativo e, além da tradução de textos diretamente em sua interface, também conta com as seguintes funcionalidades: tradução de documentos até 10 MB mantendo a formatação original e imagens (Figura 4), tradução de sites completos, tradução instantânea a partir de uma imagem, tradução offline e tradução simultânea a partir de áudio (Google, 2025a, 2025b).

Figura 4 – Artigo traduzido com a ferramenta de tradução de documentos.

Machine Translated by Google



Avaliação de Sistemas de Tradução Automática: Uma revisão da literatura sobre ChatGPT

e Google Tradutor

1Hod Faisal Ahmed¹, Ida Kusuma Dewi², Mohammad Yunus Anis³

¹Departamento de Lingüística, Faculdade de Ciências Culturais, Universidade Sebelas Maret

²Departamento de Estudos de Tradução e Lingüística, Faculdade de Ciências Culturais, Universidade Sebelas Maret

³Departamento de Árabe Sastra e Tradução, Faculdade de Ciências Culturais, Universidade Sebelas

Fonte: Autoria própria

O Google Tradutor permite que os usuários acessem rapidamente traduções de palavras, frases ou sentenças individuais, que podem ser úteis para verificar o significado de termos desconhecidos ao estudar livros didáticos ou ler textos no idioma de alvo (Jovanovska, 2025).

Um dado interessante sobre a relevância do Google Tradutor no Brasil é que, em 2016, 92% das traduções vinham de fora dos Estados Unidos, e o Brasil estava no topo da lista (Turovsky, 2016).

Em 2022 foram adicionados 24 novos idiomas usando a tradução automática Zero-Shot, na qual um modelo de aprendizado de máquina aprende a traduzir para outro idioma sem nunca ter visto um exemplo antes (Caswell, 2024).

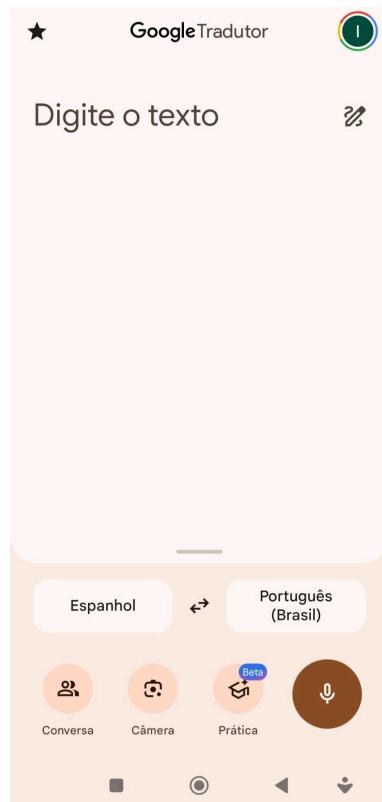
E em junho de 2024 foi lançada uma expansão de 111 idiomas utilizando o modelo de linguagem PaLM 2 (Caswell, 2024), modelo de linguagem que conta com recursos aprimorados de multilinguismo, raciocínio e codificação (Ghahramani, 2023).

Atualmente o Google Tradutor conta com 244 idiomas (Google, 2025b) e também funciona a partir da integração com outros serviços da Google como o navegador Chrome, o Google Lens e o Circle to Search (Matt, 2025).

Usando recursos multimodais dos modelos Gemini, o assistente de IA do Google (Google, 2025c), dois novos recursos do Tradutor foram implementados em agosto de 2025 no aplicativo para Android ou iOS a fim de auxiliar em conversas ao vivo e no aprendizado de

idiomas. Os recursos em tempo real “Conversa” e “Prática” (Figura 5) utilizam modelos avançados de reconhecimento de fala, treinados para ajudar a isolar sons (Matt, 2025).

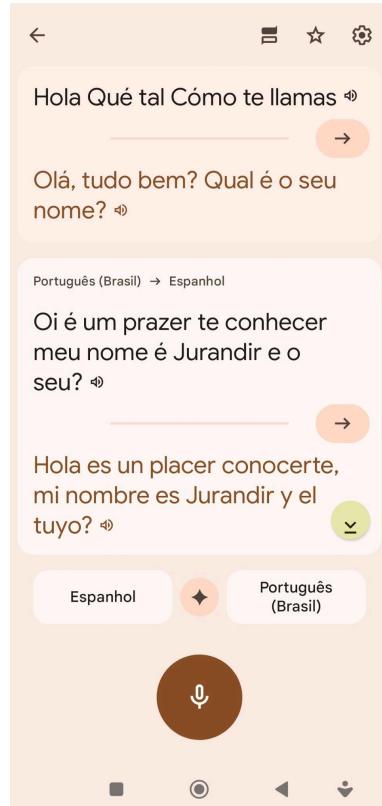
Figura 5 - Aplicativo Google Tradutor com as ferramentas “Conversa” e “Prática”.



Fonte: Autoria própria

Na opção “Conversa”, no aplicativo, é possível conversar em tempo real com áudio e traduções em tela. Este recurso está disponível para 70 idiomas. Ao falar, o usuário ouve a tradução em voz alta e vê uma transcrição da sua conversa nos dois idiomas selecionados (Figura 6). O Tradutor alterna automaticamente entre os dois idiomas selecionados, identificando pausas, sotaques e entonações (Matt, 2025).

Figura 6 - Ferramenta “Conversa” do Google Tradutor.

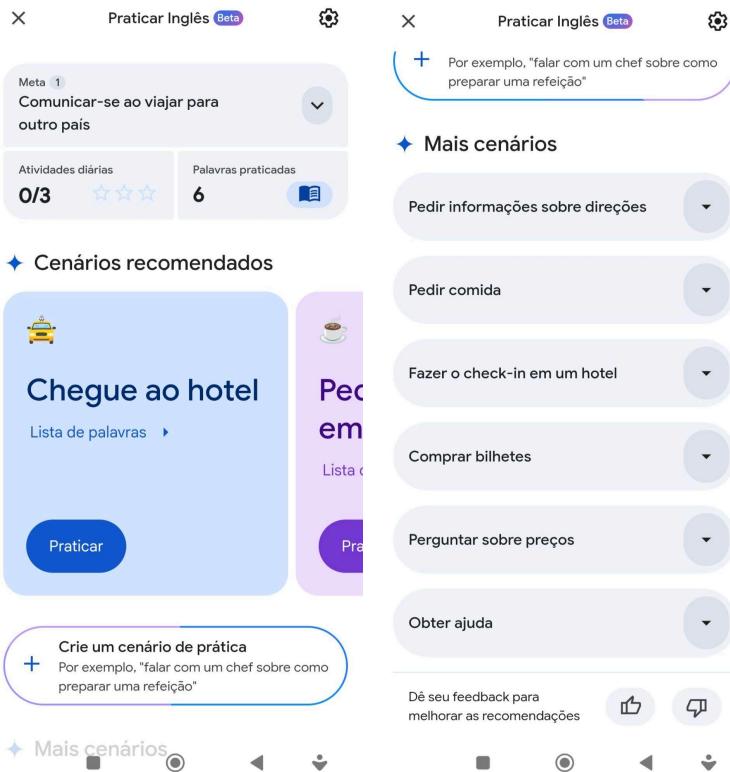


Fonte: Autoria própria

Em “Praticar” (versão Beta) o Google Tradutor cria sessões personalizadas de prática de escuta e conversação interativas que são geradas dinamicamente e se adaptam ao nível de habilidade do usuário. Após selecionar o recurso é necessário o usuário escolher o nível de habilidade e objetivos, e o Tradutor gera cenários personalizados (Figura 7). Em cada cenário, é possível ouvir conversas e tocar nas palavras que se ouve para aumentar a compreensão, ou praticar a fala com dicas disponíveis. O recurso está disponível para falantes de inglês que praticam espanhol e francês, bem como para falantes de espanhol, francês e português que praticam inglês (Matt, 2025).

Após a definição do cenário, são apresentadas as opções de identificação de palavras a partir da escuta de áudios e de treinamento de conversação (Figuras 8 e 9).

Figura 7 - Ferramenta “Prática” do Google Tradutor.



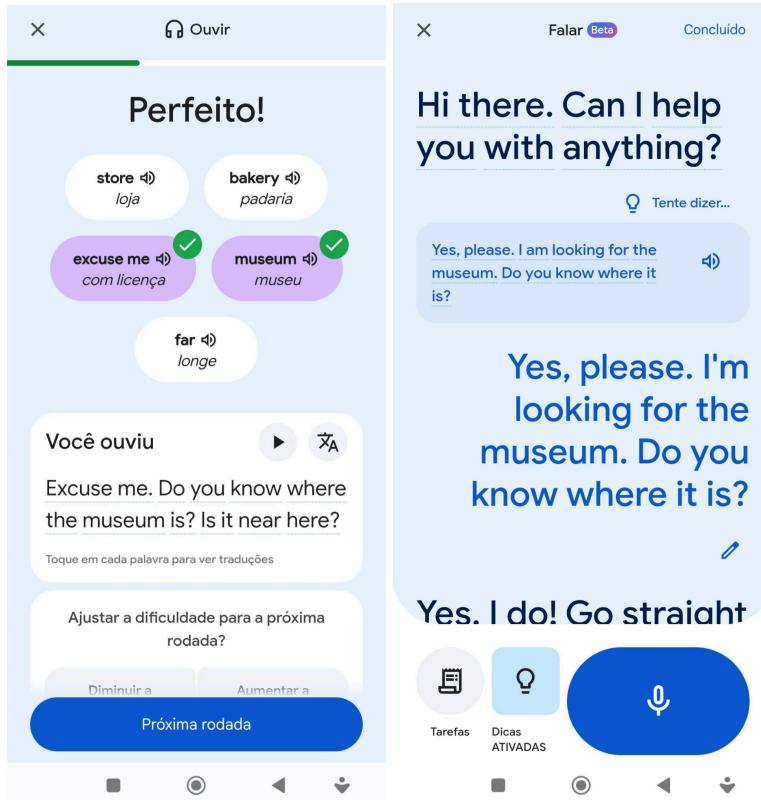
Fonte: Autoria própria

Figura 8 - Apresentação das opções de treino de escuta e de fala no Google Tradutor.



Fonte: Autoria própria

Figura 9 - Treino de escuta e treino de fala.



Fonte: Autoria própria

Essas atualizações são possíveis graças aos avanços em IA e no aprendizado de máquina. À medida que se expandem os limites do processamento e da compreensão de idiomas, é possível atender a uma gama mais ampla de idiomas e melhorar a qualidade e a velocidade das traduções. Com os modelos Gemini no Tradutor, se consegue dar grandes passos na qualidade da tradução, na tradução multimodal e nos recursos TTS de conversão de texto em fala (Matt, 2025).

4.2.2. Microsoft Translator

É uma ferramenta de tradução automática gratuita que pode ser usada para traduzir entre mais de 133 idiomas (D'esposito; Gatner, 2024; Microsoft, 2025a). Oferece ferramentas para uso pessoal, escolas e API para empresas (Microsoft, 2025b).

O Translator é usado por grupos da Microsoft desde 2007 e está disponível como uma API para clientes desde 2011. O Translator pode ser usado em aplicativos web ou cliente em qualquer plataforma de hardware para executar detecção e tradução de idiomas, conversão de texto em fala ou dicionário (Microsoft, 2025c).

Hoje, além da tradução de textos e conversão de texto em voz (TTS), o aplicativo gratuito para uso pessoal do Microsoft Translator também apresenta, para alguns idiomas, a ferramenta de transcrever e traduzir conversas ao vivo, tradução em tela dividida para dois idiomas (Figura 10) durante uma conversação e tradução de textos em fotos. O recurso de tradução de textos em fotos pode ser realizado online ou offline para os idiomas suportados para a funcionalidade (Microsoft, 2025d).

Figura 10 - Aplicativo Microsoft Translator realizando tradução por áudio.



Fonte: Autoria própria

4.2.3. DeepL

É uma ferramenta de tradução automática paga que conta com recursos de tradução de texto para mais de 30 idiomas (DeepL, 2025a), API (*Application Programming Interface*) para tradução e escrita, tradução de voz em tempo real, tradução de documentos e tradução de textos em imagens (DeepL, 2025b, 2025c). Também possui uma versão gratuita limitada de tradução escrita (DeepL, 2025d).

A plataforma apresenta um recurso chamado *Clarify*, uma IA de idiomas que faz perguntas sobre o contexto, intenção e significado para personalizar e contextualizar a tradução, captando nuances, tons formais e informais e expressões idiomáticas, minimizando o risco de falhas de comunicação (DeepL, 2025c).

O DeepL Translator traduz textos usando redes neurais artificiais treinadas com milhões de textos traduzidos. Foram feitas melhorias na metodologia geral das redes neurais principalmente nas áreas de arquitetura de rede, dados de treinamento, metodologia de treinamento e tamanho da rede (DeepL, 2025e)

Com relação a arquitetura de rede, a ferramenta conta com partes da arquitetura de modelo *transformer*, incrementando algumas diferenças na topologia das redes para melhora da qualidade da tradução. Há uma grande ênfase na aquisição direcionada de dados de treinamento específicos. Foram desenvolvidos *crawlers* (algoritmos para coleta de dados) especiais que encontram traduções na internet automaticamente e avaliam a qualidade.

Em pesquisas públicas, as redes de treinamento geralmente são treinadas usando o método de "aprendizado supervisionado", recebendo diferentes exemplos repetidamente e comparando suas próprias traduções com as traduções dos dados de treinamento. Em caso de discrepâncias, os pesos da rede são ajustados de acordo. As redes de tradução são treinadas com bilhões de parâmetros de forma distribuída em *clusters* de computação dedicados (DeepL, 2025e).

4.3. Avaliação automatizada com *feedback* para escrita

As ferramentas de avaliação automatizada mais usadas na aprendizagem de línguas estrangeiras são aquelas que fornecem *feedback* aos alunos sobre seu progresso e podem ser usadas para avaliar o vocabulário, a gramática e a compreensão oral e de leitura dos alunos. Algoritmos de IA podem avaliar a escrita dos alunos, identificando erros gramaticais, organização textual, e fornecendo *feedback* específico. Grande parte das ferramentas tem limite de uso e requerem pagamento para que o usuário possa usufruir de todos os recursos. (D'esposito; Gatner, 2024). Muitas ferramentas citadas anteriormente, como por exemplo o Duolingo e Google Tradutor, também contam com avaliação automatizada com *feedback*, porém as plataformas a seguir se destacam por esse uso na escrita.

4.3.1. Grammarly

O Grammarly é um assistente de escrita baseado em IA generativa, com versões gratuita ou paga, que auxilia o usuário a encontrar as palavras necessárias para a redação de textos em ambientes profissionais e possui integração com diversos aplicativos de escrita (Grammarly, 2025a, 2025b). Também apresenta API em sua versão empresarial (Grammarly, 2025c).

Conta com recursos como corretor gramatical e ortográfico, verificador de plágio, detector de texto gerado por IA, humanizador de texto gerado por IA, detector de tom para melhor personalização de acordo com o público que se deseja atingir e também um agente de IA (Grammarly, 2025a). Os usuários podem obter suporte de escrita em cinco idiomas além do inglês: espanhol, francês, alemão, italiano e português. O Grammarly detecta automaticamente o idioma e fornece *feedback* sobre erros de ortografia, pontuação e gramática (Grammarly, 2025e).

O agente de IA do Grammarly funciona como um assistente digital que pode executar tarefas para o usuário, diferentemente de *chatbots* onde é necessário contextualizar, os agentes estão cientes do contexto e podem agir com base nos objetivos do usuário. O agente pode fornecer *feedback*, prever a reação das pessoas ao trabalho que está sendo escrito, encontrar fontes e melhorar a eficiência (Grammarly, 2025f).

A plataforma apresenta um recurso de tradução por IA generativa que permite traduzir textos diretamente no Grammarly, sem necessidade de recorrer a ferramentas de tradução externas. É possível traduzir o texto de e para 17 idiomas com essa ferramenta (Grammarly, 2025g).

4.3.2. ProWritingAid

É um assistente de edição e escrita com foco em obras de romance (*storytelling* no original), com versão gratuita ou paga, que atende somente ao idioma inglês em suas variantes: inglês geral, britânico, americano, australiano e canadense (ProWritingAid, 2025a, 2025b).

Apresenta 25 ferramentas de análise por IA incluídas nos relatórios com *feedbacks* que o programa oferece ao escritor. Os relatórios de análise do texto analisam e auxiliam em aspectos como: estilo, gramática, crítica do capítulo, excesso de repetições, frases muito longas, clichês, ritmo da história, plágio, entre outros (ProWritingAid, 2025a). O ProWritingAid também oferece uma API que permite a correção gramatical ortográfica e de terminologia de acordo com a área de aplicação (ProWritingAid, 2025c).

A ferramenta possui integração com diversos programas de escrita, como o Microsoft Word, navegadores e até o Discord (ProWritingAid, 2025d).

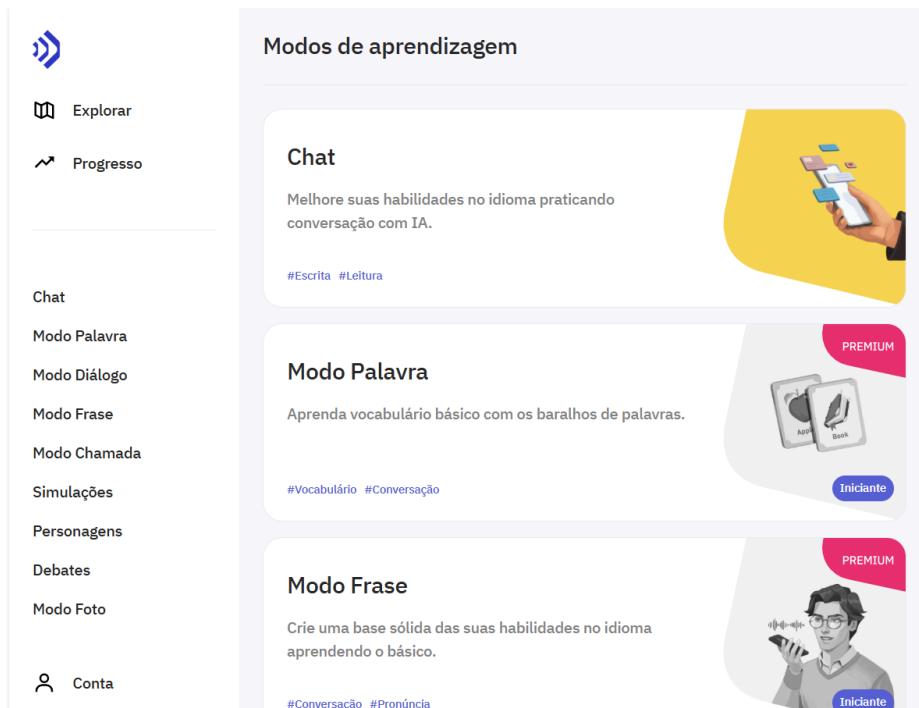
4.4. Tutores de idiomas especializados baseados em IA

No escopo deste trabalho, ferramentas como ELSA e TalkPal são categorizadas como tutores de idiomas especializados baseados em IA, cujo foco principal é o desenvolvimento da competência comunicativa oral. No entanto, elas se diferenciam pelas habilidades específicas priorizadas e quantidade de idiomas que disponibilizam.

4.4.1. Talkpal AI

Talkpal é um aplicativo de bate-papo conversacional com IA baseada em tecnologia GPT que disponibiliza mais de 57 idiomas (Talkpal, 2025b, 2025c, 2025d). Com focos diversos (Figura 11), apresenta os seguintes modos de ensino.

Figura 11 - Site do TalkPal com múltiplos modos de interação.



Fonte: Autoria própria

- Chat: simula conversa com um professor automatizado por meio de um *chatbot* que dá *feedbacks* personalizados a partir de exercícios de escrita. Com essa ferramenta a IA pode analisar a proficiência linguística do usuário e adaptar suas respostas. O chat é um recurso que pode ser acessado gratuitamente. (Talkpal, 2025c).
- Modo palavra: Especialmente criado para iniciantes, o modo palavra utiliza baralhos de palavras temáticas com dicas visuais e de áudio, facilitando a memorização e o uso de novos termos (Talkpal, 2025f).
- Modo frase: É voltado para iniciantes que estão aprendendo a formar e compreender frases básicas. O modo ensina frases do dia a dia a partir de uma interface interativa para aprimoramento de pronúncia, apresentando gramática, estruturas e expressões essenciais e, com o auxílio de IA, a plataforma corrige os erros de pronúncia (Talkpal, 2025g).
- Modo diálogo: Serve para praticar o vocabulário essencial do dia a dia com conversas pré-escritas. O usuário pode selecionar situações como por exemplo pedir um táxi, ir ao supermercado ou abrir uma conta no banco. (Talkpal, 2025h).
- Modo chamada: Projetado para simular conversas telefônicas da vida real a fim de aprimorar a audição, compreensão e fluência da fala. Os alunos praticam instantaneamente o atendimento de chamadas de áudio recebidas, encenam cenários ou seguem dicas de conversação a partir da orientação de Emma, a tutora de IA (Talkpal, 2025i).
- *Roleplays*: Permite aos utilizadores experimentar cenários interativos que imitam a utilização da língua. Seja para negociar um negócio ou viajar, os alunos assumem papéis para aumentar o vocabulário e a confiança. A ferramenta conta com *feedback* que orienta os alunos em cada situação. (Talkpal, 2025j).
- Personagens: Este modo permite que os usuários conversem com figuras históricas e fictícias famosas de diferentes épocas e lugares. Cada personagem traz linguagem, expressões idiomáticas e visões de mundo próprias e o modo conta com cenários personalizados para incentivar os usuários a fazer perguntas, contar histórias ou debater ideias, enquanto recebem *feedback* sobre o uso da linguagem (Talkpal, 2025k).
- Modo debate: Desafia os usuários a argumentar a favor ou contra determinados assuntos com a tutora de IA Emma. Os alunos praticam a construção de argumentos, expressão de opiniões e defesa de pontos de vista e, com o *feedback* fornecido pela IA. Os debates abrangem uma ampla variedade de assuntos e níveis de dificuldade, adaptando-se às necessidades e aos interesses de cada aluno (Talkpal, 2025l).

- Modo fotografia: Os utilizadores descrevem imagens utilizando um mínimo de dez palavras, reforçando o vocabulário descriptivo e articulando detalhes, cenários e contextos. O objetivo não é somente treinar a utilização de adjetivos e frases descriptivas, mas também melhorar a capacidade de observação e de expressão oral. Essa ferramenta também conta com *feedback* gerado por IA para orientar a pronúncia e a precisão (Talkpal, 2025m, 2025n).

4.4.2. ELSA

O ELSA (*English Language Speech Assistant*) é um aplicativo de estudos exclusivamente de inglês baseado em IA que apresenta planos para indivíduos, empresas e escolas (Elsa, 2025a).

A tecnologia de inteligência artificial usada foi desenvolvida utilizando dados de voz de pessoas falando inglês com sotaques variados para permitir que o aplicativo reconheça corretamente os padrões de fala de falantes não nativos. O aplicativo conta com reconhecimento de fala e IA com tecnologia de IA auto evolutiva (*self-evolving AI*), arquitetura que permite que o LLM opere com mais eficiência e aprenda de forma independente (Alshikh, 2024), analisando o desempenho e dados comportamentais para personalização do conteúdo (Elsa, 2025a).

Além do produto focado em ensino de idiomas, a ELSA também possui uma API de reconhecimento de voz disponível para outros empreendimentos (Elsa, 2025a). A API Elsa possibilita que desenvolvedores criem aplicativos que avaliam a precisão do inglês falado em uma gravação de voz a partir de aprendizado de máquina. A API suporta dois tipos de análise de fala: fala roteirizada (com transcrição) e fala não roteirizada (sem transcrição). Para ambos os tipos de fala, a API avalia aspectos-chave da fala em inglês, incluindo pronúncia, prosódia (entonação e ritmo) e fluência. Para gravações não roteirizadas, a API avalia adicionalmente gramática e vocabulário. Um *feedback* é fornecido nesses aspectos para ajudar os usuários a identificar erros e aprimorar suas habilidades de fala (Elsa, 2025b).

4.5. Chatbots

Chatbots e assistentes virtuais são ferramentas baseadas em IA que fornecem suporte aos alunos, respondem perguntas e oferecem orientações, tornando a aprendizagem mais

interativa e acessível. Simulam uma conversa humana por meio de texto ou voz, sendo usados em uma variedade de aplicações tais como atendimento ao cliente, suporte técnico, educação e entretenimento (D'esposito; Gatner, 2024).

Os chatbots podem ser feitos para atender diferentes necessidades, desde respostas básicas pré-programadas, consultas e até geração de respostas complexas usando inteligência artificial (IBM, 2025d). Se tratando de ferramentas tão generalistas, com o direcionamento correto do usuário, também se pode utilizá-los para aprendizagem de idiomas como ferramentas de correção de frases e textos, tradução e na geração de conteúdo na língua alvo (D'esposito; Gatner, 2024).

Sendo baseados em IA, o que lhes permite aprender e se adaptar com o tempo, são treinados em um grande conjunto de dados de texto e código, o que lhes permite gerar textos semelhantes ao humano em resposta a uma ampla gama de prompts e perguntas. Especificamente para o ensino-aprendizagem de línguas, podem servir de ferramentas de correção de frases e textos, tradução e na geração de conteúdo na língua alvo (D'esposito; Gatner, 2024).

O ChatGPT (*Generative Pre-trained Transformer*) é um chatbot de IA da fundação OpenAI, lançado em 2022, que se baseia no PLN. A IA é treinada por aprendizado de máquina a partir de uma grande amostra de texto retirada da internet para aprender a reconhecer padrões e produzir textos coerentes e coesos (Lock, 2022) (Dos Santos, 2023). De acordo com a própria empresa “O ChatGPT consegue responder perguntas de acompanhamento, reconhecer ocasiões em que errou, esclarecer premissas incorretas e até recusar solicitações impróprias” (OpenAI, 2022).

O Chat GPT é treinado com um grande número de dados não rotulados (aprendizagem não supervisionada) (IBM, 2025e), e isso o torna capaz de aprender a linguagem natural sem depender de anotações manuais. Em outras palavras, é um sistema que está evoluindo e sendo melhorando constantemente (Dos Santos, 2023).

Em uma pesquisa sobre o GPT-2 e GPT-3 realizada por Brown *et al.* (2020) foi constatado que a ferramenta é capaz de realizar tradução automática, correção gramatical, aprender e usar palavras novas e além de desenvolvimento multilingue quando em contato com outros idiomas.

Em agosto de 2025, a OpenAI revelou a nova versão do chatbot de IA, o GPT-5, afirmando que ele pode fornecer conhecimentos com nível de doutorado. A OpenAI destacou a capacidade do GPT-5 de criar softwares por completo e demonstrar melhor capacidade de raciocínio (Jamali; McMahon, 2025).

Xiao, Zhu e Xin (2025) afirmam que o ChatGPT tem a potencialidade de melhorar a diversidade lexical dos estudantes, orientar a revisão de exercícios de escrita e reduzir a ansiedade dos estudantes ao estudar um segundo idioma.

No final de janeiro de 2025 foi lançado o LLM DeepSeek-R1 (Bergmann, 2025a) e sua chegada gerou bastante impacto no mercado que tinha o ChatGPT como consenso (Vincent, 2025).

O DeepSeek é um chatbot baseado em arquitetura transformer (Erdil, 2025) que possui uso generalista e interface semelhante ao ChatGPT. A plataforma utiliza algoritmos de busca semântica compreendendo o contexto e o significado do que está sendo pesquisado (DeepSeek, 2025).

O DeepSeek-R1, é um modelo de "raciocínio", que produz respostas incrementais, simulando como os humanos raciocinam sobre problemas ou ideias. A ferramenta teve um custo menor, em relação aos outros modelos no mercado, e também usa menos memória que seus concorrentes, reduzindo o custo de execução de tarefas para os usuários (Ng *et al.*, 2025).

Para aprendizado de idiomas, o DeepSeek pode ser usado como um professor ao qual se realiza perguntas diretas para procurar informações relevantes ao estudo. O design simples e fácil de navegar aumenta o envolvimento dos alunos com sua eficiência e respostas rápidas (Ramadhani; Hamid; Sunarti, 2025).

Em uma pesquisa realizada em 2025 na Indonésia, estudantes de inglês afirmam que a plataforma é simples, direta e clara com respostas rápidas, conversas agradáveis e confortáveis, que o chatbot parece com um parceiro de conversação (Ramadhani; Hamid; Sunarti, 2025).

O Gemini é o assistente de IA da Google baseado em LLM (Caballar; Stryker, 2024) lançado em dezembro de 2023. O assistente tem capacidade de organizar, compreender, operar e combinar diferentes tipos de informação, incluindo textos, imagens, áudios, vídeos e linguagens de programação. No seu lançamento os clientes corporativos do Google e desenvolvedores também tiveram acesso às possibilidades mais avançadas por meio da API do Gemini (Jordão, 2023).

Em um estudo realizado no Vietnam com foco em aprendizado de inglês, Ahn (2024) afirma que:

O Gemini é uma ferramenta potencial para auxiliar alunos de graduação no desenvolvimento da língua inglesa, especialmente aqueles com especialização em Tecnologia de Alimentos e sem

conhecimento prévio da língua inglesa. O Gemini pode ajudar esses alunos a superar problemas como vocabulário restrito para expressão, baixa compreensão gramatical, falta de oportunidade de praticar o inglês falado e medo de cometer erros. O Gemini também pode ajudar os alunos a praticar a comunicação, a compreensão auditiva e a pronúncia, além de aprimorar o vocabulário, a compreensão da leitura e a escrita (Anh, 2024, p. 395).

5. CONCLUSÃO

Compilar materiais acadêmicos e detalhar as ferramentas atuais que lançam mão de IA no ensino-aprendizagem de idiomas são objetivos bastante amplos e desafiantes. Uma vez que o ritmo de desenvolvimento e transformação da sociedade vêm sendo acelerados constantemente, é necessário que, enquanto profissionais, nos esforcemos para acompanhar essa evolução.

A partir da análise histórica do desenvolvimento de IA percebe-se o salto tecnológico que a implementação da IA subsimbólica proporcionou à humanidade. Apesar de sofrer resistência inicialmente devido ao nível de complexidade, abstração e técnica necessários, o avanço das tecnologias de aprendizado de máquina, aprendizado profundo, redes neurais, LLM e PLN se tornou possível e, além disso, praticamente indispensável na vida do ser humano moderno.

Nota-se a relevância do uso de IA na educação a partir da grande quantidade de estudos e artigos atuais que foram apresentados no decorrer deste trabalho. Apesar de serem, em sua maioria, trabalhos de profissionais na área da educação, é patente que a engenharia se integre a esses debates e não se isole em um debate tecnicista e excludente, uma vez que muitos engenheiros são profissionais com o potencial de guiar a construção e os rumos futuros das tecnologias mais avançadas no que diz respeito e aplicação de IA em múltiplas áreas.

Neste aspecto, muitos estudos demonstram grande preocupação a respeito da educação com o uso crítico de IA, a despersonalização das relações entre aluno e professor, a falta de transparência dos algoritmos, privacidade de dados, acentuação de desigualdades econômicas, entre outras. A IA tem o potencial de transformar os paradigmas educacionais, e essa transformação depende, principalmente, do desenvolvimento e uso responsável e ético dessas tecnologias, já existindo dados que comprovam a eficiência do uso de IA na educação.

Com relação a IA no ensino-aprendizagem de idiomas, algumas ferramentas já são amplamente conhecidas como, por exemplo, o Google Tradutor. O presente trabalho aponta o surgimento de ferramentas alternativas, que não se baseiam somente na tradução de palavras ou frases. Atualmente é possível encontrar plataformas, pagas ou gratuitas, que auxiliam no aprendizado de uma segunda língua a partir das mais diversas abordagens: personalização de material, automatização de correção, gamificação, chatbots interativos, tutores virtuais, reconhecimento de voz (STT), geração artificial de voz (TTS), etc.

Assim como os autores de artigos sobre IAEd apontam, todas as potencialidades e receios com relação a IAEd também se aplicam ao uso de IA para o ensino-aprendizagem de idiomas. Em um mundo cada vez mais conectado, a quebra da barreira linguística entre povos a partir da IA se apresenta com um potencial disruptivo em relação a comunicação, circulação de dados e aprendizado coletivo. Entretanto, também traz nesta mesma esteira da evolução tecnológica a preocupação com desconexão entre alunos e docentes, privacidade de dados, ética, entre muitas outras citadas anteriormente.

Ao fim e ao cabo, evidencia-se a relevância de estudar o avanço da IA no ensino de idiomas, uma vez que este fenômeno tem o potencial de redefinir os paradigmas pedagógicos atuais. Para o avanço no campo, sugere-se que pesquisas futuras se dediquem a aprofundar análises técnicas específicas sobre os algoritmos empregados, bem como realizem estudos empíricos que meçam a efetividade pedagógica dessas ferramentas em contextos de aprendizagem reais.

REFERÊNCIAS

AHMED, O. F.; DEWI, I. K.; ANIS, M. Y.. Evaluation of Machine Translation Systems: A Literature Review on ChatGPT and Google Translate. **IDEAS: Journal on English Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature**, v. 13, n. 1, p. 106-125, 2025

ALSHIKH, W. Introducing self-evolving models. **Writer Engineering**, 20 nov. 2024. Disponível em: <https://writer.com/engineering/self-evolving-models/#:~:text=The%20benefits%20of%20real%2Dtime,time%2C%20money%2C%20and%20resources> . Acesso em: 12 set. 2025.

ANH, N. P. D. Gemini Google: A potential tool for English learning. **Journal of Thu Dau Mot University**, v. 6, n. 3, p. 386-396, 2024. Disponível em: <https://tdmujournal.vn/uploads/paper/files/5-Nguyen-Phuong-Duy-Anh-S.pdf> . Acesso em: 13 set. 2025.

BABEL. **Babbel**. 2025f. Disponível em: <https://pt.babbel.com/>. Acesso em: 4 set. 2025.

BABEL. Dicas gramaticais. **Central de ajuda Babbel**, 2025c. Disponível em: <https://support.babbel.com/hc/pt-br/articles/19260489559058-Dicas-gramaticais>. Acesso em: 4 set. 2025.

BABEL. Encontrando o curso certo. **Central de ajuda Babbel**, 2025e. Disponível em: <https://support.babbel.com/hc/pt-br/articles/360037498532-Encontrando-o-curso-certo>. Acesso em: 4 set. 2025.

BABEL. **Learn with your own voice**: Babbel launches two new speech-based features. 2025i. Disponível em: <https://www.babbel.com/press/en-us/releases/learn-with-your-own-voice-babbel-launches-two-new-speech-based-features-us>. Acesso em: 15 out. 2025.

BABEL. **Meet Bab, your customer service chatbot**. 2025g. Disponível em: <https://www.babbel.com/en/magazine/meet-bab-your-customer-service-chatbot>. Acesso em: 4 set. 2025.

BABEL. **Quem somos**. 2025a. Disponível em: <https://pt.babbel.com/quem-somos>. Acesso em: 4 set. 2025.

BABEL. Speech recognition. **Support Babbel**, 2025h. Disponível em: <https://support.babbel.com/hc/en-gb/articles/19211305815570-Speech-recognition>. Acesso em: 11 set. 2025.

BABEL. **Teste Grátis do Babbel: Aprenda um idioma online de forma eficaz**. 2025b. Disponível em: <https://pt.babbel.com/babbel-teste-gratis>. Acesso em: 4 set. 2025.

BABEL. Treino de vocabulário- Revisão. **Central de ajuda Babbel**, 2025d. Disponível em: <https://support.babbel.com/hc/pt-br/articles/205600228-Treino-de-vocabul%C3%A3rio-Revis%C3%A3o>. Acesso em: 4 set. 2025.

BELCIC, I.; STRYKER, C. What is GPT (generative pretrained transformer)? **IBM**, 2025. Disponível em: <https://www.ibm.com/think/topics/gpt>. Acesso em 5 out. 2025.

BERGMANN, D. O que é DeepSeek? **IBM**, 2025a. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/deepseek>. Acesso em: 27 set. 2025.

BERGMANN, D. Efeito ELIZA em ação: evitando apego emocional a colegas de trabalho com IA. **IBM**, 2025b. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/insights/eliza-effect-avoiding-emotional-attachment-to-ai>. Acesso em: 24 out. 2025.

BROWN, T. et al. Language Models are Few-Shot Learners. **OpenAI**, 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2005.14165.pdf>. Acesso em: 11 set. 2025.

BUSUU. **O que é o Busuu?** 26 mar. 2024. Disponível em: <https://help.busuu.com/hc/pt/articles/15936615354641-O-que-%C3%A9-o-Busuu>. Acesso em: 6 set. 2025.

CABALLAR, R. D.; STRYKER, C.. What is Google Gemini? **IBM**, 27 set. 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/think/topics/google-gemini>. Acesso em: 11 set. 2025.

CASWELL, I. Google Tradutor adiciona mais de 100 idiomas e faz sua maior expansão até hoje. **Blog do Google Brasil**, 27 jun. 2024. Disponível em: <https://blog.google/intl/pt-br/produtos/google-tradutor-adiciona-mais-de-100-idiomas-e-faz-sua-maior-expansao-ate-hoje/>. Acesso em: 8 set. 2025.

CHIUSANO, F. **A Brief Timeline of NLP**. 2022. Disponível em: <https://medium.com/nlplanet/a-brief-timeline-of-nlp-bc45b640f07d>. Acesso em 5 out. 2025

CHOLLET, F. **Deep Learning with Python**. 2. ed. Shelter Island: Manning Publications, 2021. ISBN 978-1-61729-686-4.

COSTA JÚNIOR, J. F. et al. A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, Rio Largo, v. 6, p. 246-269, 2023. ISSN: 2764-1368

DEEPL. **Clarify: Language AI that thinks with you**. 2025c. Disponível em: <https://www.deepl.com/en/features/clarify>. Acesso em: 9 set. 2025.

DEEPL. **DeepL Write**. 2025d. Disponível em: <https://www.deepl.com/en/write>. Acesso em: 9 set. 2025.

DEEPL. **How does DeepL work?** 2025e. Disponível em: <https://www.deepl.com/en/blog/how-does-deepl-work>. Acesso em: 9 set. 2025.

DEEPL. **Secure and scalable AI translation for enterprises**. 2025a. Disponível em: <https://www.deepl.com/pro>. Acesso em: 9 set. 2025.

DEEPL. **Why DeepL**. 2025b. Disponível em: <https://www.deepl.com/en/whydeepl>. Acesso em: 9 set. 2025.

DEEPSEEK. **What is Deep Seek?** 22 mar. 2025. Disponível em: <https://deepseek.ai/blog/what-is-deep-seek>. Acesso em: 10 set. 2025.

D'ESPOSITO, M. E. W.; GATNER, S. Inteligência artificial no ensino-aprendizagem de línguas. **The Especialist**, v. 45, n. 3, p. 134-153, 2024.

DEWI, H. K. *et al.*, **The use of AI (Artificial Intelligence) in English learning among university student**: case study in English Department, Universitas Airlangga. Surabaya: Universitas Airlangga, Faculty of Humanities, 2021.

DOS SANTOS, A. A. et al. A aplicação da inteligência artificial (IA) na educação e suas tendências atuais. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Portugal, v. 15, n. 2, p. 1155–1172, 2023. Disponível em: <https://ojs.europubpublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/1030>. Acesso em: 11 set. 2025. <https://doi.org/10.55905/cuadv15n2-011>.

DUNCAN, E. AI Language Learning with Busuu Conversations. **Busuu**, 22 out. 2024. Disponível em: <https://www.busuu.com/en/languages/language-learning-with-busuu-conversations>. Acesso em: 11 set. 2025.

DUOLINGO. Introducing Duolingo Max, a learning experience powered by GPT-4. **Duolingo Blog**, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://blog.duolingo.com/duolingo-max/>. Acesso em: 10 set. 2025.

DUOLINGO. **Nosso método de ensino**, 2025a. Disponível em: <https://pt.duolingo.com/approach>. Acesso em: 3 set. 2025.

DUOLINGO. **Our approach**, 2025c. Disponível em: <https://pt.duolingo.com/approach>. Acesso em: 3 set. 2025.

DUOLINGO. **Super Duolingo**, 2025b. Disponível em: <https://pt.duolingo.com/super>. Acesso em: 4 set. 2025.

ELSA SPEAK. **Elsa API**. 2025b. Disponível em: <https://api-external-doc.elsanow.co/#scripted-api-updates>. Acesso em: 6 set. 2025.

ELSA SPEAK. **ELSA Speak**. 2025a. Disponível em: <https://elsaspeak.com/en/>. Acesso em: 6 set. 2025.

ENGLISH CENTRAL. **About Us**. 2025b Disponível em: <https://pt.englishcentral.com/about-us>. Acesso em: 10 set. 2025.

ENGLISH CENTRAL. **Browse Courses**. 2025c. Disponível em: <https://pt.englishcentral.com/browse/courses>. Acesso em: 10 set. 2025.

ENGLISH CENTRAL. **EnglishCentral**. 2025a. Disponível em: https://englishcentral.com.br/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=14086321822&utm_content=536637076531&gad_source=1&gad_campaignid=14086321822&gbraid=0AAAAAADnW6jSYF49nmuE361-IpdMTesLv&gclid=Cj0KCQjww4TGBhCKARIaFLXndQPVlrU0NXNNW1mwvky5AeGF-wkWX8w5FZ2AwGPt_-wkvHs6qQsiFkaAnLmEALw_wcB. Acesso em: 10 set. 2025.

ENGLISH CENTRAL. **How to Use Artificial Intelligence to Learn English**. 23 fev. 2025d. Disponível em: <https://www.englishcentral.com/blog/en/how-to-use-artificial-intelligence-to-learn-english/>. Acesso em: 10 set. 2025.

ERDIL, E. How has DeepSeek improved the Transformer architecture? **Epoch AI**, 17 jan. 2025. Disponível em: <https://epoch.ai/gradient-updates/how-has-deepseek-improved-the-transformer-architecture>. Acesso em: 11 set. 2025.

FOOTE, K. D. **A Brief History of Natural Language Processing**. 2023. Disponível em: A Brief History of Natural Language Processing - Dataversity . Acesso em 13 out. 2025

GHAHRAMANI, Z. Google PaLM 2: AI large language model. **Google Blog**, 10 mai. 2023. Disponível em: <https://blog.google/technology/ai/google-palm-2-ai-large-language-model/>. Acesso em: 9 set. 2025.

GRAMMARLY. **Grammarly**. 2025a. Disponível em: <https://www.grammarly.com/>. Acesso em: 9 set. 2025.

GRAMMARLY. **Grammarly AI Agents Directory**. 2025f. Disponível em: <https://www.grammarly.com/ai-agents>. Acesso em: 9 set. 2025.

GRAMMARLY. **Grammarly for Your Desktop**. 2025b. Disponível em: <https://www.grammarly.com/desktop>. Acesso em: 11 set. 2025.

GRAMMARLY. **Introducing Grammarly's translation feature**. 2025g. Disponível em: <https://support.grammarly.com/hc/en-us/articles/27518589299725-Introducing-Grammarly-s-translation-feature>. Acesso em: 9 set. 2025.

GRAMMARLY. **Introducing Multilingual Suggestions**. 2025e. Disponível em: <https://support.grammarly.com/hc/en-us/articles/39345737251469-Introducing-Multilingual-Suggestions>. Acesso em: 9 set. 2025.

GRAMMARLY. **Tailor Grammarly to Your Team's Workflows with Custom APIs**. 2025c. Disponível em: <https://www.grammarly.com/apis>. Acesso em: 11 set. 2025.

GOOGLE. Conheça o Gemini, seu assistente de IA criado pelo Google para o dia a dia. **Gemini**, 2025c. Disponível em: <https://gemini.google/about/?hl=pt-BR>. Acesso em: 9 set. 2025.

GOOGLE. **Google Tradutor**. 2025b. Disponível em: <https://translate.google.com/>. Acesso em: 8 set. 2025.

GOOGLE. Traduza texto escrito. **Ajuda do Google Translate**, 2025a. Disponível em: <https://support.google.com/translate/answer/6142478?hl=pt>. Acesso em: 11 set. 2025.

HENRY, P. Como o Duolingo usa large language models para criar lições. **Blog do Duolingo**, 11 out. 2023. Disponível em: <https://blog.duolingo.com/pt/licoes-duolingo-large-language-model/>. Acesso em: 10 set. 2025.

HOLDSWORTH, J.; SCAPICCHIO, M. O que é deep learning? **IBM**, 2025. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/deep-learning>. Acesso em: 29 set. 2025.

HOLDSWORTH, J.; STRYKER, C. O que é PLN? **IBM**, 2025. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/natural-language-processing>. Acesso em: 29 set. 2025.

IBM. **O que é aprendizado de máquina?** 2025b. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/machine-learning>. Acesso em: 29 set. 2025.

IBM. **O que é chatbot?** 2025d. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/chatbots>. Acesso em: 11 set. 2025.

IBM. **O que é LLM (Large Language Model)?** 2025c. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/large-language-models>. Acesso em: 27 set. 2025

IBM. **O que é rotulagem de dados?** 2025e. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/data-labeling>. Acesso em: 2 nov. 2025.

IBM. **O que é uma rede neural?** 2025a. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/neural-networks>. Acesso em: 29 set. 2025.

JAMALI, L.; MCMAHON, L. GPT-5: o sucessor do Chat GPT é realmente tão poderoso como diz a OpenAI? **BBC News Brasil**, 8 ago. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cd1nl1j8n9do>. Acesso em: 10 set. 2025.

JORDÃO, P. Tudo sobre Gemini, nova inteligência artificial do Google. **CNN Brasil**, 06 dez. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/tudo-sobre-gemini-nova-inteligencia-artificial-do-google/>. Acesso em: 10 set. 2025.

JOVANOVSKA, S. Application of Artificial Intelligence in Foreign Language Learning. **Journal of Applied Languages and Linguistics**, Moschato, v. 8, n. 1, p. 17-31, jun. 2025. ISSN 2585-2426

KANAL, L. N. Perceptron. In: **Encyclopedia of Computer Science**, 2003. p. 1383-1385.

KNIGHT, C. The Role of AI in Modern Language Learning. **WordTap**, 2024. Disponível em: https://wordtap.net/ai-in-language-learning/#Rosetta_Stone. Acesso em: 11 set. 2025.

LIZE; ABBE. Inteligência Artificial: uma revolução na aprendizagem de idiomas? **MosaLingua**, 2023. Disponível em: <https://www.mosalingua.com/pt/inteligencia-artificial/>. Acesso em: 6 set. 2025.

LOCK, Samantha. What is AI chatbot phenomenon ChatGPT and could it replace humans? **The Guardian**, 5 dez. 2022. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/05/what-is-ai-chatbot-phenomenon-chatgpt-and-could-it-replace-humans>. Acesso em: 10 set. 2025.

LUCKIN, R. *et al.* Intelligence unleashed: An argument for AI in education. **UCL Knowledge Lab**. London: Pearson, 2016. ISBN: 9780992424886

MANGO LANGUAGES. **Mango Languages**. 2025a. Disponível em: <https://mangolanguages.com/>. Acesso em: 5 set. 2025.

MARSEN, S. Busuu launches AI-powered language learning. **Busuu Blog**, 10 nov. 2023. Disponível em: <https://blog.busuu.com/busuu-launches-ai-powered-language-learning/>. Acesso em: 13 set. 2025.

MATT, S. New AI-powered live translation and language learning tools in Google Translate. **Google Blog**, 26 ago. 2025. Disponível em: <https://blog.google/products/translate/language-learning-live-translate/>. Acesso em: 9 set. 2025.

MEEKIN, B. Learning a Language with AI: Pros & Cons. **Busuu**, 10 set. 2025. Disponível em: <https://www.busuu.com/en/languages/ai-language-learning>. Acesso em: 6 set. 2025.

MICROSOFT. **App Features**. 2025d Disponível em: <https://www.microsoft.com/translator/apps>. Acesso em: 9 set. 2025.

MICROSOFT. **Machine Translation**. 2025c. Disponível em: <https://www.microsoft.com/translator/business>. Acesso em: 9 set. 2025.

MICROSOFT. **Microsoft Translator**. 2025b. Disponível em: https://www-microsoft-com.translate.goog/pt-br/translator/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=wapp. Acesso em: 9 set. 2025.

MICROSOFT. **Translator language support**. 14 abr. 2025a. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/translator/language-support>. Acesso em: 9 set. 2025.

MITCHELL, M. Artificial intelligence: A guide for thinking humans. **Farrar, Straus and Giroux**, 2019. ISBN 9780374257835.

MOHAMMED, A. A. Q. *et al.* DeepSeek and Grok in the spotlight after ChatGPT in English education: A review study. **Journal of English Studies in Arabia Felix**, v. 4, n. 1, p. 13-22, 2025.

MOSALINGUA. Como praticar conversação usando a inteligência artificial do MosaChat-AI. **YouTube**, 16 mai. 2023. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=KmEQXRYbY6E&ab_channel=MosaLingua. Acesso em: 11 set. 2025.

MOSALINGUA. **Sobre nós.** Disponível em: <https://www.mosalingua.com/pt/about/>. Acesso em: 6 set. 2025.

NG, K.; DRENON, B.; GERKEN, T; CIESLAK, M. DeepSeek: The Chinese AI app that has the world talking. **BBC News**, 4 fev. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/articles/c5yv5976z9po>. Acesso em: 10 set. 2025.

OPEN AI. **Conheça o ChatGPT.** 30 nov. 2022. Disponível em: <https://openai.com/pt-BR/index/chatgpt/>. Acesso em: 2 nov. 2025

PIMSLEUR. **Pimsleur FAQ.** 2025c. Disponível em: <https://www.pimsleur.com/pimsleur-faq/>. Acesso em: 6 set. 2025.

PIMSLEUR. **Speak a new language at an intermediate level in just 30 days.** 2025b. Disponível em: https://offers.pimsleur.com/Special_Offer003/speak-a-new-language-752HG-12861SB.html#section1. Acesso em: 6 set. 2025.

PIMSLEUR. **The Pimsleur Method.** 2025a. Disponível em: <https://www.pimsleur.com/the-pimsleur-method/>. Acesso em: 6 set. 2025.

PROWRITINGAID. **Choose the plan that fits your writing needs.** 2025b. Disponível em: <https://prowritingaid.com/pricing#:~:text=Currently%20ProWritingAid%20is%20only%20available,Australian%20English%20and%20Canadian%20English>. Acesso em: 10 set. 2025.

PROWRITINGAID. **Features that transform your writing.** 2025a. Disponível em: <https://prowritingaid.com/features>. Acesso em: 10 set. 2025.

PROWRITINGAID. **Bring your story to life.** 2025d. Disponível em: <https://prowritingaid.com/>. Acesso em: 10 set. 2025.

PROWRITINGAID. **ProWritingAid API v2.** 2025c. Disponível em: <https://api.prowritingaid.com/swagger/index.html>. Acesso em: 11 set. 2025.

RAMADHANI, O.; HAMID, A. I. R.; SUNARTI, S.. Student's perceptions toward Deepseek as a supporting tool in English language learning. **English Community Journal**, v. 9, n. 1, p. 32-42, 2025.

ROSETTA STONE. **Página Inicial.** 2025d. Disponível em: <https://pt.rosettastone.com/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ROSETTA STONE. **Planos e Preços.** 2025c. Disponível em: <https://pt.rosettastone.com/comprar/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ROSETTA STONE. Rosetta Stone para Escolas. **Rosetta Stone Brasil**, 2025f. Disponível em: <https://pt.rosettastone.com/escolas/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ROSETTA STONE. **Sobre a Empresa**. 2025b. Disponível em: <https://pt.rosettastone.com/sobre-nos/empresa/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ROSETTA STONE. **Soluções para Empresas**. 2025a. Disponível em: <https://pt.rosettastone.com/empresas/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ROSETTA STONE. **TruAccent: Learning with Rosetta Stone**. 3 abr. 2024. Disponível em: <https://blog.rosettastone.com/truaccent-learning-with-rosetta-stone/>. Acesso em: 4 set. 2025.

ROSETTA STONE. What is Dynamic Immersion? **Suporte Rosetta Stone**. 2025e. Disponível em: https://support.rosettastone.com/s/article/What-is-Dynamic-Immersion?language=pt_BR. Acesso em: 4 set. 2025.

SCAPICCHIO, M.; STRYKER, C. O que é IA generativa? **IBM**, 2025. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/generative-ai>. Acesso em: 30 set. 2025.

TAGARELLI, K. How Mango Languages is Using AI to Support Language Learning. **Mango Languages**, 30 ago. 2024. Disponível em: <https://mangolanguages.com/resources/learn/general/miscellaneous/how-mango-languages-is-using-ai-to-support-language-learning>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Aprenda linguagem com roleplays de IA**. 2025j. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-pt/roleplays/>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Aprendizado do Modo Foto com IA**. 2025m. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-pt/aprendizado-do-modo-foto-com-ia/>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Aprendizagem do modo de chamada com IA**. 2025i. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-br/aprendizagem-do-modo-de-chamada-com-ia/>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Como aprender um idioma via Talkpal**. 2025c. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-br/como-aprender-um-idioma-via-talkpal-chat/>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Debates com IA**. 2025l. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-br/debates-com-ia/>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Dialogue Mode**. 2025h. Disponível em: <https://app.talkpal.ai/dialogue-mode>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Learn Language with AI Characters**. 2025k. Disponível em: <https://talkpal.ai/characters/>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Modo de palavra com IA**. 2025f. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-br/modo-de-palavra-com-ia/>. Acesso em: 12 set. 2025.

TALKPAL. **Perguntas frequentes**. 2025d. Disponível em: <https://talkpal.ai/pt-br/perguntas-frequentes/#:~:text=um%20idioma%20diferente,-Talkpal%20diferente>.

0AI%20est%C3%A1%20dispon%C3%ADvel%20em%20mais%20de%2057%20idiomas%20incluindo,em%20diferentes%20idiomas%20e%20modos . Acesso em: 12 set. 2025.

TALKPAL. **Sentence Mode with AI**. 2025g. Disponível em: <https://talkpal.ai/sentence-mode-with-ai/> . Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Talkpal - AI Language Teacher**. 2025n. Disponível em: <https://app.talkpal.ai/dashboard>. Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Talkpal AI**. 2025b. Disponível em: <https://www.talkpal.ai/> . Acesso em: 5 set. 2025.

TALKPAL. **Top 5 AI-Powered Language Learning Tools**, 2025a. Disponível em: <https://talkpal.ai/top-5-ai-powered-language-learning-tools/>. Acesso em: 4 set. 2025.

TUROVSKY, B. Ten years of Google Translate. **Google Translate Blog**, 28 abr. 2016. Disponível em: <https://blog.google/products/translate/ten-years-of-google-translate/>. Acesso em: 8 set. 2025.

UNESCO. Marco referencial de competências em IA para estudantes. **Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**, 2025. ISBN 978-65-86603-48-4

VINCENT, James. The DeepSeek panic reveals an AI world ready to blow. **The Guardian**, 28 jan. 2025. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2025/jan/28/deepseek-r1-ai-world-chinese-chatbot-tech-world-western>. Acesso em: 10 set. 2025.

XIAO, F.; ZHU, S.; XIN, W.. Exploring the landscape of generative AI (ChatGPT)-powered writing instruction in English as a foreign language education: a scoping review. **ECNU Review of Education**, v. 0, n. 0, p. 1-19, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/20965311241310881> . Disponível em: <https://journals.sagepub.com/home/roe>. Acesso em: 13 set. 2025

ZHANG, J.; ZHU, C.; ZHANG, Z.. AI-powered language learning: The role of NLP in grammar, spelling, and pronunciation feedback. **Applied and Computational Engineering**, v. 102, p. 18-23, 2024.