

# Assistentes Virtuais nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Revisão Sistemática de Literatura

## *Virtual Assistants in Learning Management System: a Systematic Review of the Literature*

ISSN 2177-8310  
DOI: 10.18264/eadf.v14i1.2128

Liane Broilo BARTELLE<sup>1\*</sup>  
Luciano Frontino de MEDEIROS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Internacional - Av.  
Luiz Xavier, nº 103, Bairro Centro -  
Curitiba - PR - Brasil  
[\\*lianemkt@gmail.com](mailto:*lianemkt@gmail.com)

### Resumo

Os assistentes virtuais têm desempenhado um papel cada vez mais significativo nos ambientes virtuais de aprendizagem, também conhecidos como AVAs. A presença de assistentes virtuais nesses ambientes traz consigo alguns benefícios, como a contribuição para um aprendizado personalizado e a capacidade dessa tecnologia em oferecer respostas imediatas às perguntas dos alunos. Além disso, esses assistentes estão disponíveis 24 horas por dia durante 7 dias por semana, oferecendo auxílio e recursos a qualquer momento, de maneira flexível e acompanhando o processo de aprendizagem dos discentes. Sendo assim, este artigo, a partir de uma revisão sistemática da literatura, busca melhor evidenciar as possibilidades de conexão entre os assistentes virtuais nos AVAs, de forma a analisar os apontamentos e oportunidades proporcionadas por essa junção. Constatou-se que parte das pesquisas buscaram apresentar o desenvolvimento e a implantação de assistentes virtuais em plataformas de ensino e aprendizagem, bem como houve trabalhos que exploraram essa temática tentando evidenciar a presença, utilidade e possibilidades futuras dos assistentes nos AVAs. Assim, alguns dos resultados apontam para os benefícios que os assistentes virtuais agregam ao sistema de ensino, ao atenderem prontamente às demandas dos estudantes. No entanto, tal área ainda carece de investigações e aprimoramento, de modo que as tecnologias possam, cada vez mais, trazer soluções eficazes para os ambientes onde estão inseridas.

**Palavras-chave:** Assistentes virtuais, Ambiente virtual de aprendizagem. Inteligência artificial.



Recebido 24/ 11/ 2023  
Aceito 22/ 03/ 2024  
Publicado 01/ 04/ 2024

### COMO CITAR ESTE ARTIGO

**ABNT:** BARTELLE, L. B.; MEDEIROS, L. F. Os Assistentes Virtuais nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Revisão Sistemática de Literatura. **EaD em Foco**, v. 14, n. 1, e2128, 2024.  
**DOI:** <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i1.2128>.

## Title Format of your Article in English

### Abstract

*Virtual assistants have been playing an increasingly significant role in the learning management system, also known as LMS (Learning Management System). The presence of virtual assistants in these environments brings with it several benefits such as contributing to personalized learning and the ability of this technology to provide immediate responses to students' questions. Furthermore, these assistants are available 24 hours a day and 7 days a week offering assistance and resources at any moment in a flexible manner and following the students' learning process. Therefore, this article, based on a systematic literature review seeks to better highlight the possibilities of connection between virtual assistants in LMS in order to analyze the insights and opportunities provided by this combination. It was found that part of the researches tried to present the development and implementation of virtual assistants in teaching and learning platforms, and there were also studies that explored this theme attempting to highlight the presence and the usefulness and the future possibilities of assistants in the LMS's. Thus, some of the results point to the benefits that virtual assistants bring to the education system by promptly answering students' demands. However, this area still lacks investigations and improvements so that technologies can increasingly provide effective solutions for the environments in which they are embedded.*

**Keywords:** *Virtual assistants. Learning management system. Artificial intelligence.*

## 1. Introdução

O tema inteligência artificial (IA) começa a ganhar repercussão em torno de 1956, quando acontece o primeiro workshop moderno para profissionais da área no Dartmouth College, nos Estados Unidos (Luger, 2013). Frente a isso, debates, e até mesmo embates, acerca dessa tecnologia vão ganhando notoriedade.

A IA, conforme pesquisas, é considerada uma das áreas mais interessantes do campo da tecnologia, com mais rápido crescimento (Russell; Norvig, 2022). Os autores ainda informam que, hoje em dia, ela integra uma grande variedade de subcampos, indo desde o mais geral, que compreende a aprendizagem, o raciocínio, a percepção, entre outros, até o mais específico, que integra ações como jogar xadrez, demonstrar teoremas matemáticos, criar poesias, dirigir um veículo, diagnosticar doenças. Sendo assim, Russell e Norvig (2022, p. 1) dizem que “a IA é relevante para qualquer tarefa intelectual; é verdadeiramente um campo universal”.

Assim, no final de 2022, é lançado, pela empresa OpenAI, o ChatGPT. Trata-se de um *chatbot* que funciona na versão on-line, apropriado de inteligência artificial, para fornecer aos usuários respostas instantâneas, fazendo com que eles encontrem inspiração criativa e aprendam algo novo (OpenAI, 2023).

Com o lançamento dessa tecnologia, a sociedade em geral passou a ter acesso direto à IA, podendo interagir com ela. Ela é capaz de responder perguntas simples e até mesmo escrever textos complexos (Liu *et al.*, 2021), fazendo uso de uma linguagem muito semelhante à humana natural (Dale, 2021). Esses são alguns dos aspectos que justificam a rápida popularização do ChatGPT (Mollman, 2022).

Todavia, em muitos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), os assistentes virtuais já estão apropriados às plataformas e, assim, os usuários podem tirar suas dúvidas e receber auxílio. Afinal, o AVA tem como principal objetivo atuar como um espaço para que haja a construção do conhecimento por meio do desenvolvimento de atividades educativas, que são mediadas pelo uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs), de acordo com Martins, Tiziotto e Cazarini (2016).

Já os assistentes virtuais, segundo Vilenky (2021, p. 8), “são programas inteligentes que aprendem quanto mais são utilizados, através da tecnologia de machine learning”. A autora ainda destaca que “estes programas interpretam voz e textos e geram um comando a partir desta interpretação que permite que você converse com sua casa ou seu trabalho e eles te respondam sem você sair do lugar” (p. 8). Para Vilenky, os assistentes virtuais são utilizados a fim de que haja uma conversa quase humanizada.

Dado isto, este artigo tem como objetivo, a partir de uma revisão sistemática de literatura, investigar os trabalhos que já tratam da temática assistentes virtuais nos ambientes virtuais de aprendizagem. É organizado da seguinte maneira: trata-se a metodologia adotada para a construção deste trabalho; na seção 3, são apresentados os resultados obtidos no levantamento de pesquisas com a temática proposta; na seção 4, é feita a análise dos dados, considerando ano de publicação e país, foco dos estudos, embasamento metodológico e apontamentos; por fim, na seção 5, são apresentadas as considerações finais.

## 2. Metodologia

A partir de situações que influenciam a nossa vida em sociedade, surge o interesse em pesquisar – e assim, buscar entender – como determinados aspectos implicam nosso dia a dia. Conforme Freire e Patussi (2018, p. 109), “o delineamento cuidadoso do estudo é a base da pesquisa científica de qualidade, e a definição do tipo de estudo a ser utilizado constitui uma etapa fundamental nesse processo”.

Visto isso, Fink (2019) argumenta que a produção do conhecimento científico, ao ser sintetizada em uma área específica, traz a revisão de literatura como um modo estruturado e passível de reprodução, a fim de constatar, avaliar e resumir o conjunto de saberes gerados acerca de um determinado assunto. Desse modo, “as revisões sistemáticas da literatura são reconhecidas atualmente como o mais alto grau de evidência científica” (Rösing *et al.*, 2018, p. 340).

Portanto, tal metodologia foi escolhida para este trabalho, cujas bases de dados digitais para coleta das informações foram o Google Scholar, o Portal Capes e a Web of Science, compreendendo o período temporal de 2019 a 2023. Sendo assim, a partir do protocolo de revisão que é apresentado na Tabela 1, disposta a seguir, são mapeadas, analisadas e expostas as publicações que envolvem os termos “assistente virtual” e “ambiente virtual de aprendizagem”.

**Tabela 1: Protocolo da revisão sistemática para mapeamento do campo temática**

Etapa	Descrição da etapa
P1	Elencar as palavras-chave que irão compor o objeto de pesquisa
P2	Executar a busca, conforme as palavras-chave, nas bases de dados digitais
P3	Critério de inclusão 1 (CI1): o item do resultado apresenta os seguintes termos no título do trabalho (incluindo o correspondente em inglês): assistente virtual, ambiente virtual de aprendizagem
P4	Critério de exclusão 1 (CE1): pesquisas publicadas há mais de cinco anos
P5	Critério de exclusão 2 (CE2): artigos não relacionados aos assistentes virtuais nos ambientes virtuais de aprendizagem
P6	Critério de exclusão 3 (CE3): artigos não revisados por pares

P7	Download das produções que atenderam aos critérios: C11, CE1, CE2 e CE3
P8	Critério de exclusão 4 (CE4): artigos duplicados
P9	Critério de exclusão 5 (CE5): abordagem da temática assistentes virtuais nos ambientes virtuais de aprendizagem por aspectos exclusivamente estruturais (classificação de dados e monitoramento) sem aprofundamento na temática

Fonte: autores, 2024.

Depois de o protocolo de revisão sistemática ser apresentado em suas nove etapas (Tabela 1), são descritos, na próxima seção, os resultados da execução desse protocolo de mapeamento.

### 3. Resultados

Com base no protocolo de mapeamento apresentado na Tabela 1, certifica-se, na Tabela 2, a progressão quantitativa da execução do protocolo conforme o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão, obtendo, assim, um resultado de 22 artigos.

Tabela 2: Resultado da execução do protocolo da revisão da literatura

Base	Levantamento inicial	Critério de inclusão 1	Após critérios de exclusão 1, 2, 3, 4 e 5	Corpus final
Google Scholar	360	28	20	20
Capes	93	3	1	1
Web of Science	4	3	0	0
Total	457	34	21	21

Fonte: autores, 2024.

Verifica-se que, dos 457 documentos iniciais, após os critérios de exclusão 1, 2, 3, 4 e 5, obteve-se o resultado final de 21 artigos selecionados. O corpus final de produções que compõem a revisão da literatura está apresentado no Tabela 3 por título e autoria do artigo, ano e país de publicação.

Tabela 3: Relação de título, autoria, ano e país de publicação dos artigos selecionados

ID	Título e autoria	Ano	País de publicação
A1	“Combinando trilhas de aprendizagem e chatbot para desenvolver competências básicas de aprendizagem em estudantes ingressantes de cursos superiores” (Ota; Dias-Trindade; Araújo Júnior)	2019	Portugal
A2	“Aprendizagem adaptativa online: uma experiência usando trilhas e chatbot para desenvolver competências básicas em língua portuguesa e matemática para o ensino superior” (Ota; Dias-Trindade; Araújo Júnior; Souza)	2019	Brasil
A3	“Personalização das interações de um agente conversacional utilizando emoções e perfis de personalidade” (Pereira Júnior; Dantas; Abreu; Reis; Melo; Nascimento; Dorça; Fernandes)	2019	Brasil

A4	"Ambiente virtual personalizado baseado em estilos de aprendizagem: uma abordagem avaliativa com as ferramentas Face Reader e Eye Tracker" (Cossul; Fagundes; Ferreira; Frozza; Silveira)	2020	Brasil
A5	"Trabalhando com a deficiência auditiva: uma proposta de ensino a distância com o uso de chatbot" (Joveliano; Galli; Santos Júnior; Rodrigues; Silva; Benites; Ribeiro)	2020	Brasil
A6	"Modelo classificador de intenções com utilização de redes neurais recorrentes: um estudo de caso para auxiliar os estudantes com dúvidas nas funcionalidades do AVA Moodle" (Oliveira et al.)	2020	Brasil
A7	"Virtual assistants for learning: a systematic literature review" (Gubareva; Lopes)	2020	Portugal
A8	"Effectiveness of using voice assistants in learning: a study at the time of covid-19" (Sáiz-Manzanares; Marticorena-Sánchez; Ochoa-Orihuel)	2020	Suíça
A9	"Facilitating a flipped classroom using chatbot: a conceptual" (Tangkittipon et al.)	2020	Tailândia
A10	"Revisit dialogflow in an english teaching virtual assistant use case" (Tran; Tran; Tran; Nguyen)	2020	Índia
A11	"Design of an educational virtual assistant software" (Halvoník; Psenak)	2021	Estados Unidos
A12	"Contribuições para o desenvolvimento de agentes pedagógicos conversacionais e sua integração a ambientes virtuais de aprendizagem" (Mattos et al.)	2022	Brasil
A13	"Rumi: an intelligent agent enhancing learning management systems using machine learning techniques" (Jafari; Zhao; Jafari)	2022	Estados Unidos
A14	"The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education" (Essel; Vlachopoulos; Tachie-Menson; Johnson; Baah)	2022	Estados Unidos
A15	"VoRtex metaverse platform for gamified collaborative learning" (Jovanović; Milosavljević)	2022	Suíça
A16	"Chatbots as cognitive, educational, advisory & coaching systems" (Karyotaki; Drigas; Skianis)	2022	Romênia
A17	"Uma proposta de implementação de chatbot em apoio ao ensino de física" (Domingues; Funaki; Menezes; Corrallo)	2022	Brasil
A18	"A Generic AI-Based Technique for Assessing Student Performance in Conducting Online Virtual and Remote Controlled Laboratories" (El-Haleem; Eid; Hosny)	2022	Estados Unidos

A19	"Análise comparativa de ambientes virtuais para o ensino e aprendizagem em disciplinas de programação: uma exploração bibliográfica" (Norberto; Medeiros; Queiroz; Lopes; Peixoto; Santos; Maniçoba)	2023	Reino Unido
A20	"Design, development, and evaluation of an individual digital study assistant for higher education students" (Karrenbauer; Brauner; König; Breitner)	2023	Estados Unidos
A21	"Enhancing teaching learning process using virtual agentes" (Mahalle; Chopade)	2023	Turquia

Fonte: Autores, 2024.

Esses 21 artigos foram submetidos a um processo de leitura integral e a revisão de literatura foi discutida e analisada em relação a seis aspectos apresentados na análise e discussão a seguir.

#### 4. Análise dos dados

A análise dos dados coletados busca evidenciar como as pesquisas abordaram o tema assistentes virtuais nos ambientes virtuais de aprendizagem. Com isso, procura-se identificar tendências e avançar nas questões que abrangem a área de investigação, bem como definir possíveis campos para aprofundamento na pesquisa em relação à apropriação de assistentes virtuais com níveis mais profundos de IA nos AVAs.

Sendo assim, esta seção procura elucidar, conforme a Tabela 4, as questões da pesquisa.

**Tabela 4:** Questões da pesquisa

ID	Questão
Q1	Tipo de IA presente no assistente virtual
Q2	Tipos de dúvidas que o assistente virtual atende
Q3	Presença da IA generativa no assistente virtual
Q4	Metodologia de implementação
Q5	Número de alunos atendidos pelo assistente virtual
Q6	Há quanto tempo o assistente virtual opera no AVA

Fonte: autores 2024.

As questões foram definidas de modo que haja melhor detalhamento dos trabalhos, aprofundando-se nos métodos, técnicas e tecnologias utilizadas nos estudos. Visto isso, busca-se ter maior compreensão da temática.

##### 4.1. Tipo de IA presente no assistente virtual

De acordo com a questão 1 da Tabela 4, nesta seção, busca-se evidenciar o tipo de IA presente no assistente virtual de cada um dos trabalhos selecionados nesta pesquisa. Assim, a Tabela 5 apresenta o artigo e a evidência encontrada. Em vez do detalhamento das ferramentas e recursos utilizados nos trabalhos selecionados, optou-se por categorizá-los de acordo com a linha de pesquisa em IA adotada. Conforme

Medeiros (2018, p. 23), as linhas de pesquisa em IA se dividem em conexionista, simbólica e evolucionária. A linha conexionista se relaciona ao uso de técnicas e ferramentas que simulam os neurônios biológicos para o desempenho da tarefa inteligente. Já a linha simbólica se baseia no uso de linguagens baseadas em lógica e redes semânticas. Por sua vez, a linha evolucionária se desenvolve como uma metáfora à teoria da evolução darwiniana.

**Tabela 5:** Q1: Tipo de IA presente no assistente virtual

ID	Q1: Tipo de IA presente no assistente virtual
A1	Híbrido
A2	Híbrido
A3	Híbrido
A4	Conexionista
A	Simbólico
A6	Conexionista
A7	Híbrido
A8	Conexionista
A9	Conexionista
A10	Simbólico
A11	Conexionista
A12	Simbólico
A13	Conexionista
A14	Simbólico
A15	Simbólico
A16	Conexionista
A17	Simbólico
A18	Conexionista
A19	Simbólico
A20	Indefinido
A21	Híbrido

Fonte: autores, 2024.

Conforme a Tabela 5, que traz a Questão 1, identifica-se que se caracterizam como conexionistas os trabalhos A4, A6, A8, A9, A11, A13, A16 e A18, que apresentavam as seguintes descrições: uso de algoritmos de *machine learning*, *deep learning*, dispositivos de rastreamento de face ou ocular, ou, ainda, tecnologias generativas. Segundo Medeiros (2018), o evento que marcou o começo da abordagem conexionista da IA se deu em 1943, quando McCulloch e Pitts criaram o primeiro modelo matemático de um neurônio. Ao longo do tempo, diversos outros marcos aconteceram e têm acontecido para a evolução dessa tecnologia, como quando, em 2013, softwares de reconhecimento de fala passaram a usar redes neurais treinadas com o algoritmo de retropropagação (Medeiros, 2018).

Assim, o mesmo autor explica que, no início do século XX, o neurofisiologista espanhol Santiago Ramon y Cajal descobriu os neurônios e, diante disso, a partir de 1940 começaram os estudos na área de redes

neurais (Medeiros, 2008). As redes neurais artificiais, segundo Russell e Norvig (2022), também podem ser conhecidas em outros trabalhos como conexionismo, processamento distribuído em paralelo e computação neural. Os autores, então, explicam que elas são compostas por unidades ou “nós” que se conectam por ligações direcionadas, e cada ligação serve para propagar uma ativação, sendo que cada ligação também tem um peso numérico que é associado a ele, determinando, assim, a força e o sinal de conexão. Tudo isso ocorre e é necessário para a funcionalidade da neurociência computacional.

Já os artigos A5, A10, A12, A14, A15 e A19, que informaram, na mesma medida, o processamento de linguagem natural ou o uso da API DialogFlow para desenvolvimento de assistentes virtuais, são classificados como simbólicos. A justificativa é que, para Medeiros (2018), a IA simbólica teve seu primeiro evento datado em 1950, quando Alan Turing propôs o famoso Teste de Turing, no qual uma pessoa precisa identificar se está interagindo com um ser humano ou uma máquina. Assim, como a IA conexcionista, a simbólica também foi se desenvolvendo ao longo do tempo e, de acordo com Bittencourt (1998 *apud* Medeiros, 2018), ela pode ser dividida em três períodos: clássico (1956-1970, quando era feita a simulação da inteligência humana a partir de solucionadores gerais de problemas e também sistemas que tinham como base a lógica proposicional e de primeira ordem); romântico (1970-1980, quando se tentava simular a inteligência humana em situações predeterminadas por meio de formalismos de representação do conhecimento adaptados ao problema) e moderno (1980-atual, que busca simular o comportamento humano para resolver problemas em determinados domínios).

Ademais, em alguns trabalhos, como A1, A2, A3, A7 e A21, identificou-se o uso tanto de modelos conexionistas como simbólicos, que foram classificados nesta pesquisa como híbridos, ao passo que integram perspectivas de ambas as tecnologias. Por fim, houve um trabalho, o artigo A20, que informou apenas a plataforma de desenvolvimento, não sendo possível identificar a técnica predominante ou ferramenta de IA utilizada.

Medeiros, Kolbe Junior e Moser (2019, p. 140) destacam que “a eficácia da interação com um chatterbot está diretamente relacionada à capacidade de o usuário perceber uma ‘mente’ do outro lado da interface”. Assim, os autores completam informando que a estratégia básica, considerando uma postura intencional, visa que o assistente virtual seja capaz de prever e até mesmo explicar suas ações e movimentos.

## 4.2. Tipos de dúvidas que o assistente virtual atende

Seguindo a questão 2 da Tabela 4, nesta seção, busca-se evidenciar quais são os tipos de dúvidas que o assistente virtual atende, se são administrativas ou pedagógicas, considerando cada um dos trabalhos selecionados nesta pesquisa. Assim, a Tabela 6 apresenta o artigo e a evidência encontrada.

**Tabela 6:** Q2: Tipos de dúvidas que o assistente virtual atende

ID	Q2: Quais são os tipos de dúvidas que o assistente virtual atende?
A1	Dúvidas acadêmicas
A2	Dúvidas acadêmicas
A3	Auxílio à aprendizagem
A4	Dúvidas acadêmicas
A5	Acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva
A6	Dúvidas sobre o uso do AVA
A7	Dúvidas acadêmicas, dúvidas técnicas, serve também como motivador e ajuda no gerenciamento do tempo
A8	Dúvidas técnicas quanto ao AVA e dúvidas acadêmicas

A9	Dúvidas técnicas e acadêmicas, serve também como motivador
A10	Dúvidas acadêmicas e trilha de aprendizagem
A11	Dúvidas dos alunos em geral
A12	Dúvidas sobre o curso e atividades
A13	Dúvidas acadêmicas, networking e necessidades de trabalho
A14	Dúvidas dos estudantes em geral
A15	Dúvidas acadêmicas
A16	Dúvidas em geral, a depender da plataforma que o assistente tiver implantado
A17	Dúvidas relativas às atividades propostas ao longo da disciplina, como os gabaritos de exercícios e suas resoluções
A18	Dar suporte conforme as demandas dos alunos
A19	Dúvidas concernentes às atividades estabelecidas pelos professores
A20	Dúvidas acadêmicas
A21	Dúvidas acadêmicas quanto aos alunos e processos administrativos no trabalho do corpo docente

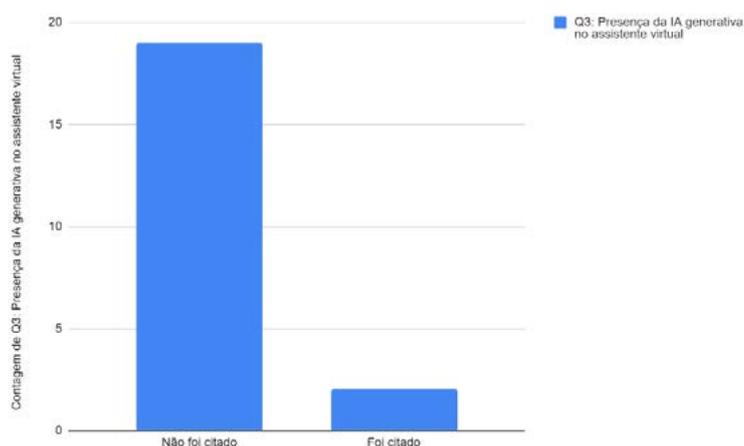
Fonte: autores, 2024.

Identifica-se que a maior parte dos trabalhos, de acordo com o assistente virtual implantado, buscou sanar dúvidas acadêmicas dos usuários da plataforma. Pereira Júnior *et al.* (2019) explicam que os assistentes virtuais nos AVAs, por serem apropriados de IA, são capazes de gerar um diálogo em linguagem natural, seja por texto ou fala, apresentando, assim, vantagens no suporte dinâmico ao estudante, aumentando sua motivação e gerando melhores resultados. Os autores também complementam dizendo que o uso de assistentes virtuais está associado à aprendizagem colaborativa.

### 4.3. Presença da IA generativa no assistente virtual

Seguindo a questão 3 da Tabela 4, nesta seção, busca-se evidenciar a presença da IA generativa no assistente virtual, conforme cada um dos trabalhos selecionados nesta pesquisa. Assim, o Gráfico 1 apresenta o artigo e a evidência encontrada.

Gráfico 1: Q3: Presença da IA generativa no assistente virtual



Fonte: Autores, 2024.

De acordo com Medeiros, Kolbe Junior e Moser, (2019, p. 138) “tecnologias que oferecem interfaces de linguagem natural são uma boa escolha para melhorar as interações por meio de agentes de interface conversacional incorporados, ou os chamados ‘chatterbots’”. A IA generativa mais amplamente difundida atualmente é o ChatGPT (Generative Pretrained Transformer – transformadores pré-treinados generativos de terceira geração), que tem como base os *large language models* (LLMs, os grandes modelos de linguagem), sendo que esses modelos de processamento de linguagem natural podem compreender e produzir linguagem semelhante à humana (Ramos, 2023).

Contudo, apenas dois trabalhos (A9 e A16) citaram a IA generativa. Os demais apenas informaram a capacidade dos assistentes virtuais em processar a linguagem natural, sem identificar propriamente a tecnologia em si. Tangkittipon *et al.* (2020) informam, então, que há basicamente dois modelos para o desenvolvimento de assistentes virtuais, o *retrieved based model* e o generativo. Ainda de acordo com os autores, o modelo generativo é mais avançado, pois não depende de bancos de dados predefinidos: ele usa tecnologia de aprendizagem profunda para um funcionamento mais eficaz da ferramenta.

Karyotaki, Drigas e Skianis (2022) dizem que, ao se fazer uso de serviços cognitivos de IA equipados com técnicas de computação semântica, cognitiva e perceptiva que integram o aprendizado de máquina, o aprendizado profundo de máquina e o processamento de linguagem natural, é possível compreender a linguagem natural, bem como gerar respostas nessa linguagem. Isso possibilita o fornecimento de uma abordagem centrada no ser humano para a computação, com interações mais ricas e naturais entre assistentes virtuais e humanos.

#### 4.4. Metodologia de implementação

Seguindo a questão 4 da Tabela 4, nesta seção, busca-se evidenciar a metodologia de implementação do assistente virtual nos trabalhos selecionados. Assim a Tabela 7 apresenta o artigo e a evidência encontrada.

**Tabela 7:** Q4: Metodologia de implementação

ID	Q4: Metodologia de implementação
A1	O conhecimento é alimentado a partir de uma base de dados, incluindo perguntas e possíveis respostas. É orientado por meio de regras (base de aprendizagem) predefinidas.
A2	<i>Retrieval based model</i> : o conhecimento é alimentado a partir de uma base de dados, incluindo perguntas e possíveis respostas.
A3	O uso da teoria de perfis de personalidade e a construção da estrutura de conversação foram feitos a partir de intenções que representam um mapeamento entre o que o usuário diz e qual ação será tomada pelo software. Sequência: usuário + entrada de texto + módulo de detecção de emoções + módulo conversacional + saída dada pelo agente, retornando ao usuário.
A4	Software Face Reader: ferramenta baseada no conceito de Automated Facial Coding (AFC), uma forma computadorizada e automatizada de classificação que, por sua vez, se utiliza do conceito de Facial Action Coding System (FACS), sistema que categoriza as microexpressões de diferentes músculos da face e os relaciona com determinadas emoções. Eye Tracker: acompanhamento do foco visual do usuário ou de pontos em que esse fixa sua atenção por mais tempo, utilizando o modelo Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ), que considera as seguintes dimensões: imagens de objetos, imagens espaciais e dimensão verbal.
A5	Não foi citado.
A6	Levantamento das dúvidas frequentes no AVA FURG, seguido do desenvolvimento do Chatbot via IBM Watson, após foi feita sua implantação no AVA. Por fim, avaliação das interações por meio da Net Promoter Score.

A7	Sugestão de implementação: serviço de voz, agente 3D ou avatar, para estimular a motivação dos estudantes.
A8	Implantação da tecnologia IPA que incorpora recursos de técnicas de aprendizado de máquina (aprendizado profundo e por reforço) baseados em sistemas de reconhecimento de voz.
A9	A partir de uma base de dados central, o assistente virtual faz o gerenciamento do diálogo com o usuário, verificando palavras ou frases ditas e possíveis respostas que o sistema dará frente a isso.
A10	Sistema de gerenciamento de aprendizagem que mantém o registro de todos os materiais de consulta e do percurso de estudo dos alunos. Em seguida, é adicionada uma plataforma de desenvolvimento para chatbot baseada em regras.
A11	Uso do processo de hierarquia analítica (PHA), técnica matemática de tomada de decisão que fornece uma medida por meio de comparações aos pares. Etapas: 1 - definir os problemas e determinar o conhecimento relacionado; 2 - estruturar o modelo de hierarquia de decisão do topo, com o objetivo de decisão por meio dos níveis intermediários até o mais baixo (um conjunto de alternativas); 3 - construir um conjunto de matrizes de comparação pareada; 4 - pesar as prioridades para cada elemento usando as obtidas a partir das comparações.
A12	Modelagem e representação do domínio de conhecimento do assistente virtual mediante uma base de dados específica. Etapas: especificação, design de conteúdo, arquitetura, implementação, testes e protótipo final.
A13	Assistente virtual desenvolvido no IUPUI CyberLab, alimentado por IA e algoritmos de aprendizado de máquina que usam abordagens estatísticas e probabilísticas para analisar um conjunto de dados e encontrar tendências. Etapas: 1 - o assistente analisa os dados de uso; 2 - a partir de palavras-chave, faz recomendações aos usuários.
A14	O assistente foi desenvolvido usando o aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp e o programa FlowXO, que faz uso do processamento de linguagem natural. O sistema foi abastecido com um repositório de dados de consultas de conteúdo de aprendizagem padrão (sistema de gestão de aprendizagem).
A15	Uma plataforma web, com controle de acesso e recurso MicroLesson como os principais componentes (blocos de construção) da arquitetura.
A16	A arquitetura técnica do assistente virtual consiste em quatro módulos obrigatórios e alguns opcionais. A entrada pode ser por voz ou texto.
A17	O processo de produção passou pela escolha das perguntas e seu treinamento na plataforma Dialogflow.
A18	Módulo de avaliação de desempenho que detecta se o aluno precisa de ajuda.
A19	Código-fonte.
A20	Adoção de um sistema de gestão de aprendizagem para troca de dados. Implantação de um <i>plugin</i> de entrega de dados para transferi-los conforme novas ocorrências (palestras, cursos, seminários, informações sobre os estudos feitos pelos alunos). A arquitetura <i>backend</i> foi desenvolvida com a estrutura Django baseada em Python. Um agendador de trabalho baseado em tempo foi responsável por executar uma consulta recorrente diária ao banco de dados e atualizá-lo com os dados do sistema de gerenciamento de aprendizagem.
A21	As dúvidas relacionadas a todos os cursos não podem ser atendidas por um único assistente virtual, por isso é necessário ter um <i>chatbot</i> separado para cada curso e isso é feito através do MS-Power Virtual Agent no MS-Teams, que cria vários assistentes virtuais em idiomas específicos com um determinado conjunto de opções, a partir de uma consulta prévia com os alunos para identificar suas perguntas e possíveis respostas.

Fonte: autores, 2024.

Os assistentes virtuais têm se mostrado de grande valia para o suporte em determinadas plataformas, visto que eles tiveram um desenvolvimento e aperfeiçoamento considerável, porém ainda estão em processo de formação (Pereira Júnior *et al.*, 2019). Diante disso e considerando a Tabela 7, que traz as metodologias de implantação dos assistentes virtuais conforme os trabalhos elencados nesta pesquisa, percebe-se que a maioria dos artigos implementou a tecnologia nos AVAs a partir do sistema de perguntas e possíveis respostas, arquitetando esse funcionamento por meio de uma base de dados presente nos sistemas de aprendizagem.

Para Maheshwari (2019 *apud* Oliveira *et al.*, 2020), ao se fazer uso de um modelo de classificação de texto, em geral, as seguintes etapas serão identificadas: treinamento, vetor de recursos, marcadores e algoritmo de aprendizagem de máquina. Sendo assim, por meio da base de dados selecionada e configurando possíveis perguntas de acordo com palavras-chave e/ou frases, o sistema passa a gerar respostas o mais próximo das necessidades demandadas pelos usuários.

#### 4.5. Número de alunos atendidos pelo assistente virtual

Seguindo a questão 5 da Tabela 4, nesta seção, busca-se evidenciar o número de alunos atendidos pelo assistente virtual, tendo como base os trabalhos presentes nesta pesquisa. Assim, a Tabela 8 apresenta o artigo e a evidência encontrada.

**Tabela 8:** Q5: Número de alunos atendidos pelo assistente virtual

ID	Q5: Número de alunos atendidos pelo assistente virtual
A1	10 mil alunos
A2	10 mil alunos
A3	36 alunos
A4	41 alunos
A5	10.793.935 linhas extraídas do site do INEP que reúnem dados de alunos matriculados em IES
A6	48 alunos
A7	Não foi citado
A8	109 alunos
A9	Não foi citado
A10	Não foi citado
A11	Não foi citado
A12	478 participantes (ex-monitores, ex-alunos, alunos, alunos ingressantes e alunos egressos)
A13	O número de alunos atendidos não foi citado, apenas que o assistente foi disponibilizado para estudantes e instrutores
A14	68 alunos
A15	24 usuários
A16	Não foi citado
A17	Não foi citado
A18	Não foi citado
A19	Não foi citado
A20	570 alunos
A21	Não foi citado

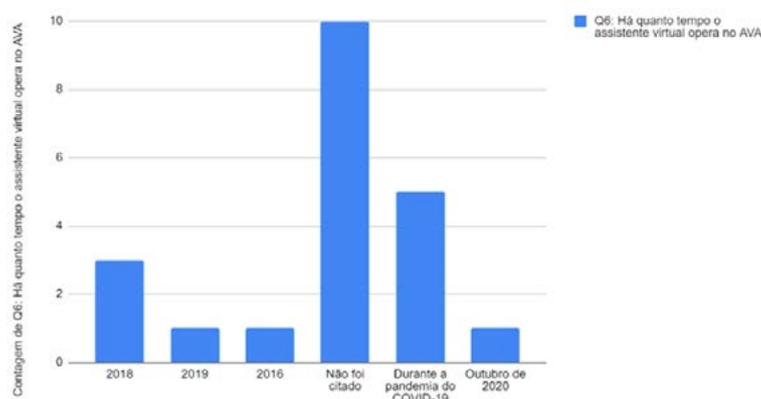
Fonte: autores, 2024.

Percebe-se que alguns trabalhos, ao descreverem o processo de implantação do assistente virtual no AVA, procuraram informar o número de usuários atendidos (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A12, A14, A15, A20), porém outros não referenciaram tal informação (A7, A9, A10, A11, A13, A16, A17, A18, A19, A21).

#### 4.6. Há quanto tempo o assistente virtual opera no AVA

Seguindo a questão 6 da Tabela 4, nesta seção, busca-se evidenciar há quanto tempo o assistente virtual opera no AVA, de acordo com os 21 artigos que compõem o corpus desta pesquisa. O Gráfico 2 apresenta o artigo e a evidência encontrada.

**Gráfico 2:** Q6: Há quanto tempo o assistente virtual opera no AVA



Fonte: autores, 2024.

Os artigos A1, A2, A3, A4, A5 e A13 informaram a data de implantação do assistente virtual. Já os artigos A6, A7, A9, A10, A11, A12, A14, A17, A19 e A21 não citaram o período de implantação do assistente virtual na plataforma. Por fim, os artigos A8, A15, A16, A18 e A20 disseram que os testes foram feitos durante a pandemia de covid-19, sem especificar propriamente da data em si.

### 5. Lacunas encontradas no trabalho

Para Robinson, Saldanha e McKoy (2011) as lacunas de pesquisa representam um resultado proveniente de revisões de literatura, além disso elas também podem servir como um insumo, pois podem motivar novas pesquisas (Müller-Bloch; Kranz, 2015). Frente a isso, nesta parte do trabalho, as lacunas encontradas no decorrer da investigação serão apresentadas.

Gubareva e Lopes (2020) informam que os assistentes virtuais estão cada vez mais populares e se tornando uma tecnologia útil com diversas vantagens, contribuindo para automatizar tarefas e, assim, melhorando o suporte dado aos estudantes na organização de seu tempo, bem como a comunicação e o acesso às informações. No entanto, os autores destacam que “a tecnologia ainda está em sua infância” (p. 102). Por isso, para eles, ainda há muitos aspectos que precisam ser melhorados para fazer com que os assistentes virtuais sejam mais efetivos tanto na motivação como no engajamento dos estudantes.

Considerando tal afirmação e analisando o Gráfico 1 – correspondente à questão 3, que busca identificar a presença da IA generativa no assistente virtual de que trataram os artigos elencados nesta pesquisa –, observou-se que apenas dois trabalhos abordaram o tema. Logo, verifica-se uma lacuna nesse sentido, ainda mais após o surgimento do ChatGPT e seus pares, apontando para a maior eficiência que a IA generativa pode trazer ao ser implementada em determinadas ferramentas.

Ramos (2023, p. 3) diz que

compondo um conjunto de tecnologias, as ferramentas de IA generativa baseadas em LLMs trazem um grande potencial inovador, pela oportunidade de dar um salto de produtividade e trazer uma maior facilidade para a realização de tarefas acadêmicas que demandam muito tempo de processamento, e conseqüente melhoria dos fluxos de trabalho de pesquisa. Aplicações computacionais baseadas em LLMs apoiam uma série de atividades que variam desde a concepção da pesquisa, passando pela revisão de literatura, análise e chegando até a escrita de artigos e publicação em periódicos científicos.

A autora, com base em dados obtidos na leitura de pesquisadores como Zohery (2023) e Golan *et al.* (2023), ainda apresenta algumas das apropriações da IA generativa, quais sejam: ela pode ser usada para buscar literatura relevante; permitir a interação com perguntas e respostas sobre artigos; descobrir novas palavras-chave derivadas para ampliar descritores e sinônimos; ajudar na elaboração de um design de pesquisa; gerar hipóteses e construir objetivos específicos a partir do objetivo geral de uma investigação; trazer insights e ideias de perguntas para um roteiro de entrevista; ajudar na avaliação qualitativa de textos; dar assistência a autores em sua escrita e preparação de artigos acadêmicos; apoiar a escrita de conteúdos; fornecer feedback de estilo de texto; trabalhar com a edição e revisão de escrita acadêmica; fazer traduções automáticas; ajudar a estruturar parágrafos e parafraseamento; auxiliar no processo de publicação selecionando periódicos adequados ao conteúdo escrito, entre muitas outras aplicações.

Portanto, tal tecnologia se torna atrativa e passível de corroborar de diversas formas com os discentes em seu processo de aprendizagem. Ademais, está prontamente, a qualquer hora do dia, disponível para atender as demandas estudantis, bem como assessorar os docentes no que diz respeito ao caminho que os alunos estão percorrendo durante o curso executado por eles no AVA.

## 6. Conclusão

Cossul *et al.* (2020) destacam que a mediação tecnológica personalizada é capaz de proporcionar meios facilitadores para a atribuição de significados e, também, de sentidos às informações pedagógicas que são recebidas. Frente a isso, os autores Ota, Dias-Trindade e Araujo Júnior (2019) dizem que, ao se incorporar um assistente virtual ao AVA, tem-se como ponto favorável a possibilidade de gerar uma experiência mais humana entre os estudantes e a plataforma de ensino e aprendizagem.

Norberto *et al.* (2023, p. 72-73) explicam que a principal finalidade dos assistentes virtuais “é fornecer um feedback instantâneo aos discentes em prol da otimização de seu aprendizado, contribuindo também para que o docente não fique sobrecarregado, já que parte dos seus atendimentos são direcionados a esses agentes inteligentes”. Logo, dúvidas pontuais que precisam ser sanadas com brevidade podem ser facilmente atendidas pelos *chatbots*.

Porém, quanto mais os assistentes virtuais forem aperfeiçoados, mais soluções poderão trazer para os discentes, otimizando o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, Joveliano *et al.* (2020) afirmam que, nos últimos anos, os *chatbots* estão ganhando cada vez mais espaço e relevância no meio acadêmico, tornando-se, assim, “uma alternativa para minimizar a sensação de falta de contato e permitir uma abordagem mais pessoal para o aluno” (Lucchesi *et al.*, 2018 apud Joveliano *et al.*, 2020, p. 141).

Portanto, como possibilidade para a continuação deste trabalho, sugere-se a investigação e implantação de apropriações da inteligência artificial generativa nos assistentes virtuais presentes nos AVAs, assim como a OpenAI propõe em seu *chatbot* on-line, o ChatGPT. Afinal, a IA generativa conta com o processamento de linguagem natural, podendo, assim, entender e gerar linguagem semelhante à humana (Ramos, 2023).

## Referências

- COSSUL, D. *et al.* Ambiente virtual personalizado baseado em estilos de aprendizagem: uma abordagem avaliativa com as ferramentas Face Reader e Eye Tracker. *In: WORKSHOP ESCOLA DE SISTEMAS DE AGENTES, SEUS AMBIENTES E APLICAÇÕES*, 14., 2020, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UTFPR, 2020.
- DALE, R. **GPT-3 What's it good for? Natural Language Engineering**, Cambridge, v. 2, n. 1, p. 113-118, 2021. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/natural-language-engineering/article/gpt3-whats-it-good-for/0E05CFE68A7AC8BF794C8ECBE28AA990>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- FINK, A. **Conducting Research Literature Reviews: From the Internet to Paper**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2019.
- FREIRE, M. do C. M.; PATTUSSI, M. P. Tipos de estudos. *In: ESTRELA, C. Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. Porto Alegre: Grupo A, 2018. (Métodos de pesquisa).
- GOLAN, R. *et al.* Artificial intelligence in academic writing: a paradigm-shifting technological advance. **Nature Reviews Urology**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41585-023-00746-x>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- GUBAREVA, R.; LOPES, R. P. Virtual assistants for learning: a systematic literature review. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED EDUCATION*, 12., 2020, [S. l.]. **Proceedings [...]**.v. 1. Setúbal: Scitepress, 2020. p. 97-103.
- JOVELIANO, D. de A. *et al.* Trabalhando com a deficiência auditiva: uma proposta de ensino a distância com o uso de chatbot. **RISTI**, [S. l.], n. E29, maio 2020. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/fb8bfe36673b48be722692d37b7b8d05/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>. Acesso em: 10 set. 2023.
- KARYOTAKI, M.; DRIGAS, A.; SKIANIS, C. Chatbots as cognitive, educational, advisory and coaching systems. **Technium Social Sciences Journal**, v. 30, p. 109-126, abr. 2022. Disponível em: <https://technium-science.com/index.php/socialsciences/article/view/6277/2204>. Acesso em: 1 out. 2023.
- LIU, X. *et al.* GPT understands, too. **arXiv**, [S. l.], v. 1, 18 mar. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2103.10385>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- LUGER, G. F. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- MARTINS, D. de O.; TIZIOTTO, S. A.; CAZARINI, E. W. Ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) como ferramentas de apoio em ambientes complexos de aprendizagem (ACAs). **Associação Brasileira de Educação a Distância**, São Paulo, v. 15, p. 113-131, 2016. Disponível em: [seer.abed.net.br/edicoes/2016/08\\_Ambientes\\_virtuais\\_aprendizagem.pdf](http://seer.abed.net.br/edicoes/2016/08_Ambientes_virtuais_aprendizagem.pdf). Acesso em: 18 ago. 2023.
- MEDEIROS, L. F. de. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. Curitiba: InterSaberes, 2018.
- MEDEIROS, L. F. de; KOLBE JUNIOR, A.; MOSER, A. A cognitive assistant that uses small talk in tutoring conversation. **ijET**, [S. l.], v. 14, n. 11, 2019.

- MOLLMAN, S. ChatGPT gained 1 million users in under a week. Here's why the AI chatbot is primed to disrupt search as we know it. **Fortune**, [S. l.], 9 dez. 2022. Disponível em: <https://fortune.com/2022/12/09/ai-chatbot-chatgpt-could-disrupt-google-search-engines-business/>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- MÜLLER-BLOCH, C.; KRANZ, J. A framework for rigorously identifying research gaps in qualitative literature reviews. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS*, 36., 2015, Fort Worth. **Proceedings** [...]. Fort Worth, 2015.
- NORBERTO, G. S. *et al.* Análise comparativa de ambientes virtuais para o ensino e aprendizagem em disciplinas de programação: uma exploração bibliográfica. **Concilium**, [S. l.], v. 23, n. 17, p. 66-85, 2023. Disponível em: <https://clium.org/index.php/edicoes/article/view/1845>. Acesso em: 10 set. 2023.
- OLIVEIRA, J. *et al.* Modelo classificador de intenções com utilização de redes neurais recorrentes: um estudo de caso para auxiliar os estudantes com dúvidas nas funcionalidades do AVA Moodle. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, dez. 2020.
- OPENAI. Chatgpt. **OpenAI**, 2023. Disponível em: <https://openai.com/chatgpt>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- OTA, M. A.; DIAS-TRINDADE, S.; ARAUJO JÚNIOR, C. F. Combinando trilhas de aprendizagem e chatbot para desenvolver competências básicas de aprendizagem em estudantes ingressantes de cursos superiores. *In: OSÓRIO, A. J.; GOMES M. J.; VALENTE, A. L. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO*, 11., 2019, Braga. **Anais** [...]. Braga: Universidade do Minho, 2019.
- PEREIRA JUNIOR, C. *et al.* Personalização das interações de um agente conversacional utilizando emoções e perfis de personalidade. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 8., 2019, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: CBIE, 2019.
- RAMOS, A. S. M. Inteligência Artificial Generativa baseada em grandes modelos de linguagem: ferramentas de uso na pesquisa acadêmica. **Preprints SciELO**, São Paulo, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6105>. Acesso em: 10 set. 2023.
- RÖSING, C. K. *et al.* Revisões sistemáticas e metanálise. *In: ESTRELA, C. Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. Porto Alegre: Grupo A, 2018. (Métodos de pesquisa).
- ROBINSON, K. A.; SALDANHA, I. J.; MCKOY, N. A. Development of a framework to identify research gaps from systematic reviews. **Journal of Clinical Epidemiology**, Philadelphia, v. 64, n. 12, p. 1.325-1.330, 2011.
- RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Inteligência artificial: uma abordagem moderna**. São Paulo: Grupo GEN, 2022.
- TANGKITTIPON, P. *et al.* Facilitating a flipped classroom using chatbot: a conceptual. **Maharakham International Journal of Engineering Technology**, [S. l.], v. 6, n. 2, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/mijet/article/view/10.14456.mijet.2020.20/10.14456.mijet.2020.20>. Acesso em: 1 out. 2023.
- VILENKY, R. **Inteligência artificial: uma oportunidade para você empreender**. São Paulo: Saraiva, 2021.
- ZOHERY, M. ChatGPT in Academic Writing and Publishing: A Comprehensive Guide. In Zohery, M. (Ed.), **Artificial Intelligence in Academia, Research and Science: ChatGPT as a Case Study**. Editora Achatago, 1 ed., p. 10-61, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7803703>. Acesso em: 23 ago. 2023.