

Desenvolvimento de um assistente virtual como suporte acadêmico do curso de licenciatura em Computação usando IA generativa personalizada e RAG

 <https://doi.org/10.47236/2594-7036.2025.v9.1757>

Ronald Ruan Pereira Soares¹
Fábio Emanuell Abreu Cardoso²
Nicolas Heitor Feitosa Costa³
Ramasio Ferreira de Melo⁴

Data de submissão concluída: 6/6/2025. Data de aprovação: 11/9/2025. Data de publicação: 23/9/2025.

Resumo – Este artigo apresenta o desenvolvimento de um assistente virtual voltado ao curso de licenciatura em Computação do Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins, com o propósito de automatizar o atendimento às dúvidas frequentes da comunidade acadêmica. A iniciativa busca oferecer um canal de suporte mais ágil e acessível, especialmente em contextos com limitações de recursos humanos para atendimento contínuo. A solução utiliza técnicas de Inteligência Artificial, com modelos de linguagem em grande escala (LLM) para geração de respostas automáticas de forma contextualizada. O sistema foi integrado ao WhatsApp, permitindo que os usuários realizem perguntas e recebam respostas em tempo real, com base em documentos institucionais do curso previamente organizados e validados. Metodologicamente, adotou-se a abordagem de recuperação com geração aumentada (RAG), que combina a busca de documentos relevantes com a representação semântica de textos por meio de embeddings. As consultas dos usuários são convertidas em vetores e comparadas a uma base de dados vetorizada, permitindo a recuperação de conteúdos mais pertinentes. Os documentos são organizados e mantidos no Google Drive, o que facilita sua curadoria e atualização contínua. O assistente virtual foi projetado para responder perguntas frequentes (FAQ) da comunidade acadêmica, abrangendo desde informações básicas, como estrutura curricular, carga horária e horários de aulas, até conteúdos extraídos de documentos institucionais mais complexos, como regimentos, regulamentos de trabalho de conclusão de curso e estágio, atas, editais e demais normas internas do curso.

Palavras-chave: Assistente virtual. Automação acadêmica. Inteligência Artificial. Modelos de linguagem natural (LLM). Recuperação com geração aumentada (RAG).

Development of a virtual assistant as academic support for the Computer Science teaching degree program using customized generative AI and RAG

Abstract – This article presents the development of a virtual assistant aimed at the bachelor's degree in Computing at the Federal Institute of Tocantins – Araguatins Campus, with the purpose of automating responses to frequently asked questions from the academic community.

¹ Graduado em Licenciatura em Computação pelo Instituto Federal do Tocantins. Araguatins, Tocantins, Brasil.
 ronald.soares@ifto.edu.br  <https://orcid.org/0009-0005-0436-2863> 
<http://lattes.cnpq.br/8884531424607853>

² Graduando em Licenciatura em Computação pelo Instituto Federal do Tocantins. Araguatins, Tocantins, Brasil.
 fabio.cardoso2@estudante.ifto.edu.br  <https://orcid.org/0009-0005-8785-2058> 
<http://lattes.cnpq.br/2187766632140720>

³ Graduado em Licenciatura em Computação pelo Instituto Federal do Tocantins. Araguatins, Tocantins, Brasil.
 nicolas.costa@estudante.ifto.edu.br  <https://orcid.org/0009-0001-8240-3123> 
<https://lattes.cnpq.br/3399040278169889>

⁴ Doutor em Computação pela Universidade Federal de Pelotas. Professor do Instituto Federal do Tocantins. Araguatins, Tocantins, Brasil.  ramasiomelo@ifto.edu.br  <https://orcid.org/0000-0001-9847-3460> 
<https://orcid.org/0000-0001-9847-3460>

The initiative seeks to provide a faster and more accessible support channel, especially in contexts with limited human resources for continuous service. The solution uses Artificial Intelligence techniques, with large language models (LLM) for the contextualized generation of automatic responses. The system was integrated with WhatsApp, allowing users to ask questions and receive real-time responses based on pre-organized and validated institutional course documents. Methodologically, the approach adopted was retrieval-augmented generation (RAG), which combines the retrieval of relevant documents with the semantic representation of texts through embeddings. User queries are converted into vectors and compared to a vectorized database, enabling the retrieval of the most relevant content. The documents are organized and maintained on Google Drive, which facilitates their curation and continuous updating. The virtual assistant was designed to answer frequently asked questions (FAQ) from the academic community, covering topics ranging from basic information, such as curriculum structure, workload, and class schedules, to content extracted from more complex institutional documents, such as bylaws, regulations for final projects and internships, meeting minutes, public notices, and other internal rules of the course.

Keywords: Virtual assistants. Academic automations. Artificial Intelligences. Natural language models (LLM). Retrieval-augmented generations (RAG).

Desarrollo de un asistente virtual como soporte académico para el curso de licenciatura en Computación utilizando IA generativa personalizada y RAG

Resumen – Este artículo presenta el desarrollo de un asistente virtual orientado al curso de licenciatura en Computación del Instituto Federal de Tocantins – Campus Araguatins, con el propósito de automatizar la atención a las dudas frecuentes de la comunidad académica. La iniciativa busca ofrecer un canal de soporte más ágil y accesible, especialmente en contextos con limitaciones de recursos humanos para la atención continua. La solución utiliza técnicas de Inteligencia Artificial, con modelos de lenguaje de gran escala (LLM) para la generación de respuestas automáticas de forma contextualizada. El sistema fue integrado con WhatsApp, permitiendo a los usuarios realizar preguntas y recibir respuestas en tiempo real, basadas en documentos institucionales del curso previamente organizados y validados. Metodológicamente, se adoptó el enfoque de recuperación con generación aumentada (RAG), que combina la búsqueda de documentos relevantes con la representación semántica de textos mediante embeddings. Las consultas de los usuarios se convierten en vectores y se comparan con una base de datos vectorizada, permitiendo recuperar los contenidos más pertinentes. Los documentos están organizados y mantenidos en Google Drive, lo que facilita su curaduría y actualización continua. El asistente virtual fue diseñado para contestar preguntas frecuentes (FAQ) de la comunidad académica, abarcando desde información básica, como estructura curricular, carga horaria y horarios de clases, hasta contenidos extraídos de documentos institucionales más complejos, como reglamentos, normativas de trabajo de fin de grado y prácticas, actas, convocatorias y otras normas internas del curso.

Palabras clave: Asistentes virtuales. Automatizaciones académicas. Inteligencias Artificiales. Modelos de lenguaje natural (LLM). Recuperaciones con generación aumentada (RAG).

Introdução

O uso de Inteligência Artificial (IA) na educação tem se expandido rapidamente, impulsionado pelo avanço de grandes modelos de linguagem natural e plataformas de automação. Entre as aplicações mais promissoras estão os agentes de IA e os chatbots, que têm sido utilizados em atividades pedagógicas e na gestão institucional para otimizar tarefas

repetitivas, melhorar a comunicação com os estudantes e individualizar a experiência educacional (Carvalho Júnior; Carvalho, 2018; Lee *et al.*, 2019; Li, 2023; Dias, 2022).

Estudos como os de Pérez, Daradoumis e Puig (2020) e Dempore *et al.* (2023) demonstram que chatbots educacionais são capazes de oferecer interatividade, feedback em tempo real e assistência personalizada, contribuindo para a eficiência de processos pedagógicos e administrativos. Além disso, pesquisas recentes destacam o impacto positivo dos agentes de IA na organização interna das instituições, na redução da carga de trabalho dos servidores e na ampliação do acesso à informação (Ilieva *et al.*, 2023; Mendoza *et al.*, 2022).

Apesar desses avanços, muitas instituições ainda enfrentam desafios na implementação de assistentes virtuais adaptados às suas realidades. Grande parte das soluções disponíveis limita-se a respostas genéricas a perguntas frequentes (FAQ), desconsiderando o contexto institucional, a linguagem administrativa e as demandas específicas de estudantes e servidores. Além disso, há escassez de estudos que explorem a personalização dos chatbots em ambientes educacionais, especialmente no contexto das instituições públicas de ensino superior.

Visando a preencher essa lacuna, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um assistente virtual personalizado para o curso de licenciatura em Computação do Instituto Federal do Tocantins Campus Araguatins. A solução foi desenvolvida com base no modelo de linguagem em larga escala, integrada ao WhatsApp e apoiada na recuperação com geração aumentada (RAG), que combina a busca por informações relevantes com a geração de respostas contextualizadas sobre documentos institucionais relevantes do curso.

As principais contribuições deste artigo são: (i) a implementação de um assistente virtual personalizado com base em Inteligência Artificial generativa; (ii) a integração da arquitetura de RAG para a consulta a informações específicas do contexto acadêmico; e (iii) a escolha do WhatsApp como canal de interação, promovendo acessibilidade e inclusão digital.

Materiais e métodos

Base de conhecimento e arquitetura do assistente virtual

A base de conhecimento do assistente foi construída a partir de documentos institucionais do curso de licenciatura em Computação, como projetos pedagógicos de curso (PPC), atas, regulamentos, orientações de trabalhos de conclusão de curso (TCC), relatórios de pesquisa e extensão. Inicialmente, foram utilizados cerca de 36 documentos do curso, com possibilidade de expansão.

O fluxo de tratamento dos dados inicia-se com o envio dos arquivos ao Google Drive. Em seguida, é realizada uma limpeza manual, que envolve a remoção de cabeçalhos, logotipos e a reescrita de tabelas complexas em formato simplificado. Os documentos possuem diversos tamanhos, variando entre 1 e 158 páginas. Após essa etapa, os documentos são convertidos para o formato Markdown (.md) e enviados automaticamente ao Supabase, onde são armazenados em uma base vetorial.

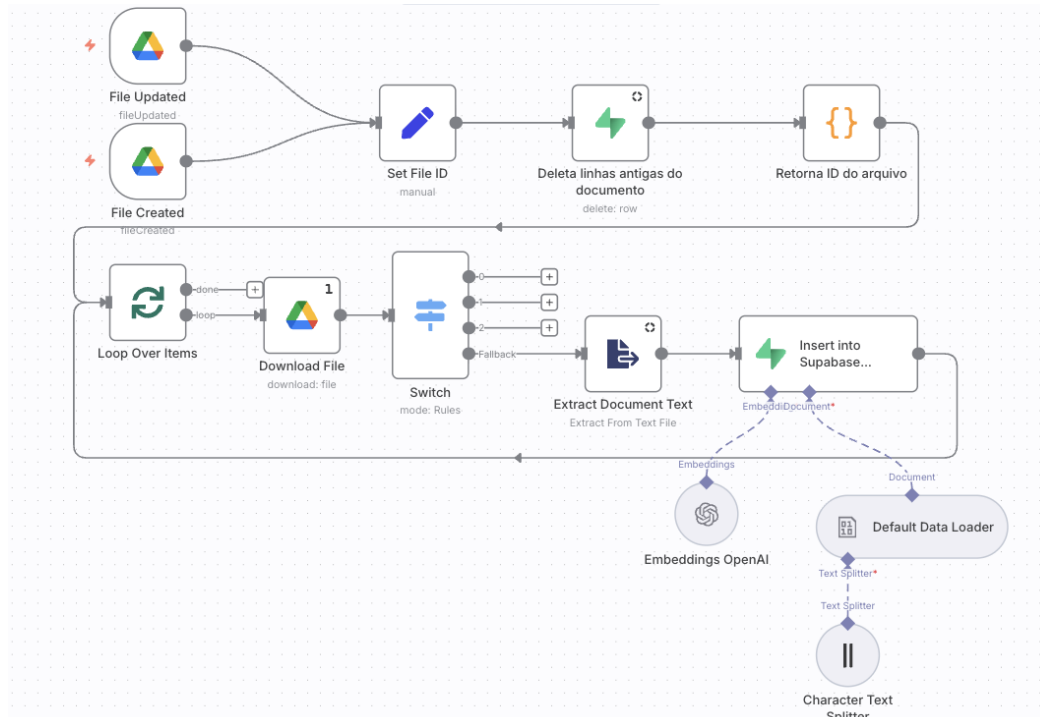
As ferramentas utilizadas na construção do assistente virtual foram:

- n8n – para automação dos fluxos de importação e vetorização dos dados;
- Supabase – utilizado como banco de dados vetorial;
- Google Drive – armazenamento inicial dos documentos;
- GPT-4-mini – modelo de linguagem utilizado para geração de respostas;
- embeddings OpenAI – modelo utilizado para a criação de embeddings semânticos.

Vetorização e recuperação de documentos

A etapa de vetorização e recuperação foi configurada para equilibrar desempenho e preservação de contexto. A figura 1 ilustra o fluxo de automação no n8n responsável pelo processamento dos documentos institucionais do curso no Google Drive, usando etapas de extração, segmentação e inserção no banco de dados vetorial.

Figura 1 - Arquivos do Google Drive são automaticamente processados, com remoção de vetores antigos, extração e segmentação do texto em blocos de 1700 caracteres (sobreposição de 450). Os blocos são vetorizados com OpenAI embeddings (1536 dimensões) e armazenados no banco de dados vetorial, que compõem a base de conhecimento do assistente virtual



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Na etapa de recuperação, quando o usuário realiza uma pergunta, o sistema identifica os trechos mais semanticamente semelhantes a partir da base vetorizada e os envia ao modelo de linguagem, para gerar uma resposta contextualizada com base nos documentos institucionais.

Engenharia de prompt

O prompt utilizado no agente foi elaborado para direcionar o modelo a responder exclusivamente perguntas relacionadas ao curso de licenciatura em Computação. As instruções direcionam a geração das respostas com base em dados institucionais previamente selecionados, garantindo objetividade, e aderência ao contexto acadêmico. Esse controle evita que o assistente produza informações genéricas ou fora do escopo e mantém as respostas alinhadas às normativas e à realidade do curso. Tal abordagem é fundamental para garantir a utilidade prática do assistente virtual e reforça sua personalização, adaptando-o às necessidades específicas da comunidade acadêmica, em vez de um chatbot genérico.

Avaliação do sistema

A avaliação foi conduzida com oito estudantes e um professor, que interagiram com o assistente a partir de situações reais do contexto acadêmico. As perguntas e respostas foram registradas automaticamente em um banco de dados persistente, possibilitando a aplicação de métricas quantitativas e qualitativas. Foram aplicadas métricas específicas para avaliação do sistema, organizadas em quatro dimensões principais:

- **Eficácia da resposta:** mensurada pela Taxa de Acerto (TA), que representa a proporção de respostas avaliadas como satisfatórias (notas ≥ 4). Essa métrica funciona como um proxy de acurácia percebida, permitindo identificar em que medida o assistente entrega respostas corretas e úteis.

- **Satisfação dos usuários:** avaliada pelo Índice de Satisfação (ISU), que fornece a média geral das notas atribuídas, e pela Distribuição das Notas, que revela a variabilidade das avaliações. Juntas, essas métricas expressam a percepção mais ampla dos usuários sobre o assistente virtual.
- **Desempenho do assistente:** analisados pelo Tempo Médio de Resposta (TMR), que mede a rapidez no fornecimento das respostas.
- **Engajamento dos usuários:** mensurado pelos Feedbacks (F), número de respostas efetivamente avaliadas pelos usuários, e pela análise dos temas mais frequentes nas perguntas, que evidenciam os assuntos de maior interesse e a relevância prática do assistente no suporte às demandas acadêmicas.

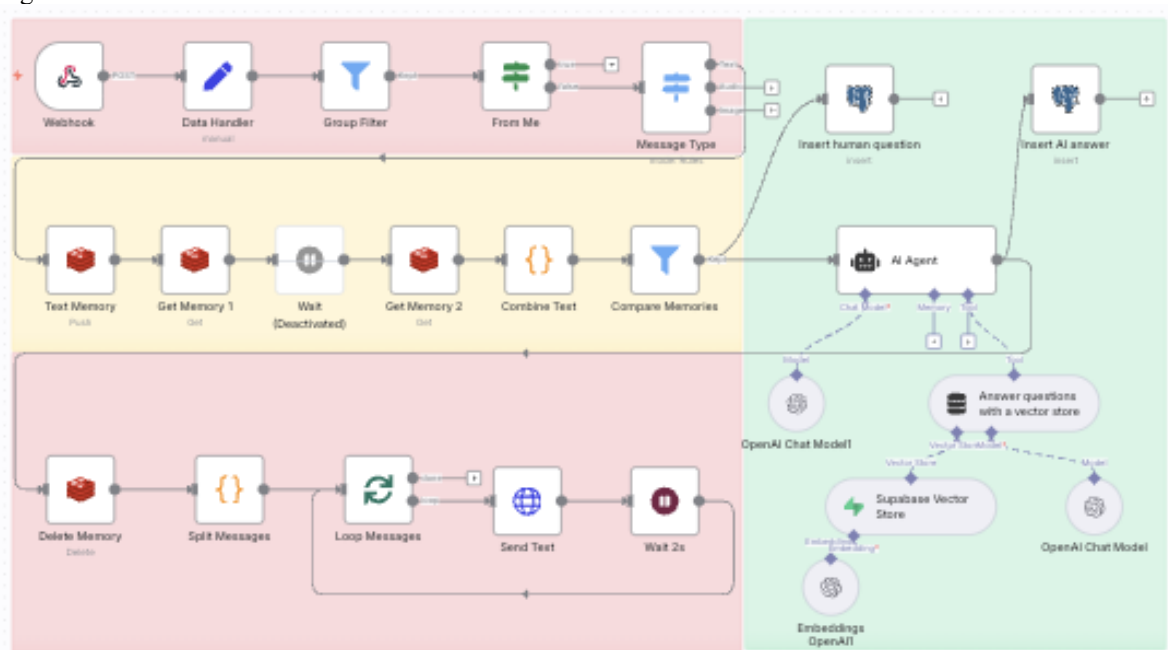
O conjunto de dados reuniu 569 mensagens trocadas por 9 usuários distintos, resultando em 279 pares de interação (pergunta e resposta) entre humanos e o assistente virtual, com 143 feedbacks numéricos registrados. Essas interações ocorreram ao longo de quatro dias consecutivos, entre 4 e 7 de setembro de 2025, período no qual os participantes foram convidados a utilizar o assistente em situações reais e espontâneas do cotidiano acadêmico, como esclarecimentos sobre carga horária, requisitos de TCC, estrutura curricular e regulamentos internos do curso.

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados persistente, permitindo a verificação qualitativa das respostas geradas. Para isso, as respostas foram comparadas a documentos oficiais do IFTO, bem como ao conhecimento prévio dos avaliadores sobre os processos acadêmicos do curso, de modo a verificar sua coerência, relevância e alinhamento com a base de conhecimento. Assim, foi possível validar a funcionalidade da arquitetura proposta e sua utilidade prática como ferramenta de suporte acadêmico.

Resultados e discussões

O assistente virtual foi integrado com sucesso ao WhatsApp, permitindo que os usuários realizassem perguntas em linguagem natural e recebessem respostas em tempo real. A figura 2 apresenta a implementação do fluxo automatizado de atendimento via WhatsApp desenvolvido na plataforma de automação n8n, desde a recepção da mensagem até o envio da resposta processada pelo modelo de linguagem com base vetorizada.

Figura 2 - Workflow do chatbot

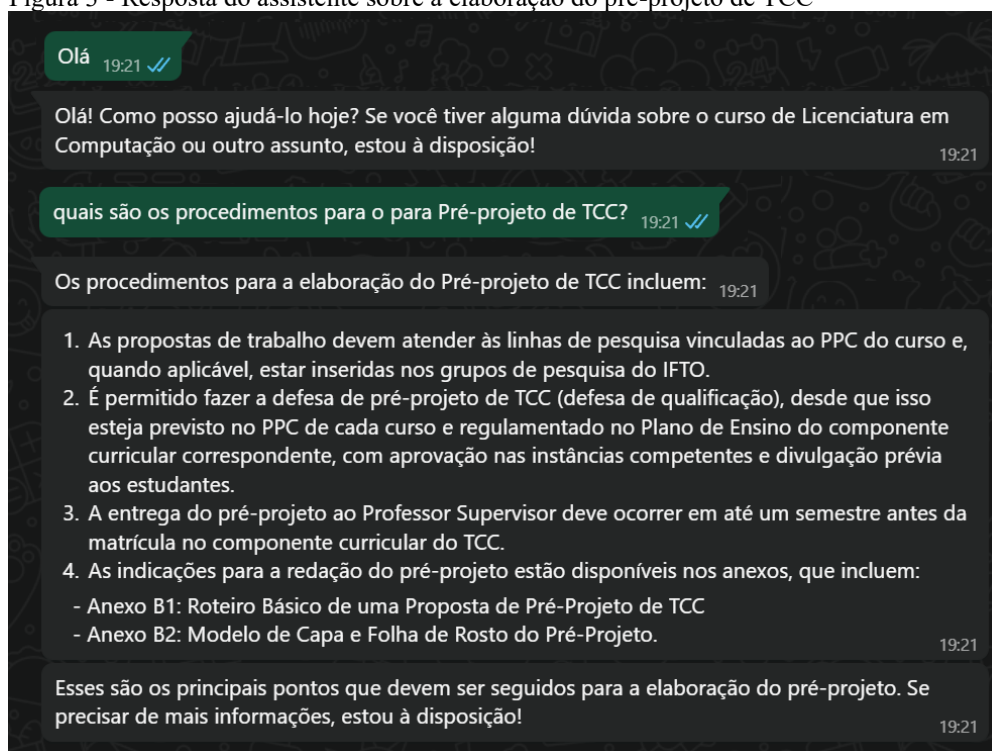


Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O assistente virtual, implementado no n8n, opera de forma automatizada desde a recepção de mensagens via WhatsApp até a geração de respostas alicerçada na base de dados vetorial, construída a partir de documentos institucionais. As respostas são fundamentadas nos trechos recuperados, com citação da fonte, quando disponível, ou retornam em negativa, no caso de ausência de informação. Ao final, o usuário pode registrar um feedback numérico (1 a 5), e todas as interações ficam armazenadas em banco de dados persistente, para fins de avaliação.

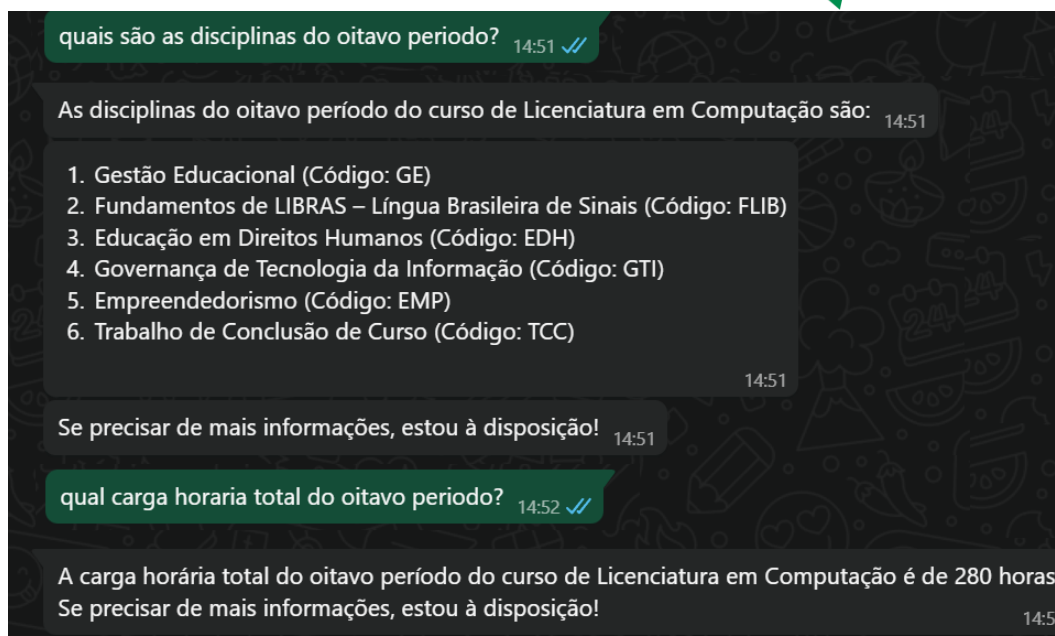
Os resultados demonstraram que o assistente virtual foi capaz de responder corretamente a questões específicas do curso de licenciatura em Computação, como estrutura curricular, disciplinas por período, carga horária e procedimentos institucionais. Exemplos incluem a elaboração do pré-projeto de TCC, para o qual o sistema indicou corretamente as exigências do PPC e os anexos com orientações (figura 3), e a listagem das disciplinas e carga horária do oitavo período (280 h), conforme previsto no currículo oficial (figura 4).

Figura 3 - Resposta do assistente sobre a elaboração do pré-projeto de TCC



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 4 - Assistente virtual respondendo sobre matriz curricular e carga horária



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Esse comportamento confirma a capacidade do agente de compreender perguntas direcionadas, interpretar a intenção do usuário e recuperar informações estruturadas a partir da base vetorial.

A tabela 1 apresenta as métricas utilizadas na avaliação do assistente virtual, organizadas por dimensão de análise.

Tabela 1 - Métricas de avaliação do assistente virtual

Dimensão	Métrica	Resultado
Eficácia	Taxa de Acerto (TA)	74,1%
Satisfação	Índice de Satisfação (ISU)	3,87 (escala 1–5)
	Distribuição das Notas	Nota 1 (23,1%); Nota 2 (0,7%); Nota 3 (2,1%); Nota 4 (14,7%); Nota 5 (59,4%);
Eficiência	Tempo Médio de Resposta (TMR)	3,31 segundos
Engajamento	Feedbacks	143
	Temas frequentes	Currículo (45,2%), Regulamentos (11,8%), Infraestrutura (9%), Estágio (7%), TCC (6,2%), Outros (20,8%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Os resultados demonstram que o assistente virtual apresentou eficácia moderada, com TA de 74,1%, indicando que a maioria das respostas foi considerada satisfatória pelos usuários. Embora esse valor aponte espaço para melhorias, ele confirma que a solução é capaz de entregar informações úteis em boa parte das interações.

O ISU (3,87, em uma escala de 1 a 5) indica uma avaliação geral positiva, mas com forte polarização: 59,4% das respostas receberam nota máxima (5), enquanto 23% foram avaliadas com nota mínima (1). Esse padrão mostra que o sistema atendeu bem a diversas demandas,

porém, produziu respostas insatisfatórias em casos específicos, possivelmente ligados a lacunas ou ambiguidades nos documentos base.

O sistema apresentou bom desempenho técnico e respostas ágeis, considerando o TMR de 3,31 segundos, valores compatíveis com um ambiente conversacional em tempo real, reforçando a eficiência do fluxo implementado no n8n.

O engajamento dos usuários foi consistente, com 143 feedbacks e concentração de perguntas em temas críticos do curso, como currículo (45,2%), regulamentações acadêmicas (11,8%) e infraestrutura (9%). Esses resultados reforçam a relevância prática do assistente quanto ao suporte no cotidiano acadêmico.

Discussão técnica e perspectivas

Os resultados obtidos confirmam a viabilidade técnica do assistente virtual desenvolvido, especialmente em seu desempenho ao responder perguntas específicas sobre o curso de licenciatura em Computação. O sistema demonstrou capacidade de recuperar informações oficiais com precisão, utilizando uma base de documentos institucionais como principal fonte de consulta. Esse comportamento reforça a importância da abordagem baseada em RAG para garantir relevância e confiabilidade das respostas em contextos acadêmicos especializados.

Os resultados apontam para uma eficácia moderada ($TA = 74,1\%$) do assistente virtual e um ISU com o chatbot de 3,87. O TMR de 3,31 segundos demonstrou que a solução é adequada para uso em tempo real. Esse desempenho contrasta com o observado em chatbots genéricos, sem acesso a dados institucionais, que tendem a gerar respostas genéricas e menos relevantes. Conforme destacado por Jiang *et al.* (2023), o uso de RAG em domínios especializados melhora significativamente a coerência e exatidão das respostas, o que foi confirmado nos experimentos realizados.

Além disso, o assistente virtual mostrou-se uma alternativa promissora, podendo substituir parcialmente o atendimento humano ao lidar com demandas recorrentes, como consultas à matriz curricular, esclarecimento de regulamentos e processos do curso.

No entanto, algumas limitações também foram identificadas: a distribuição das notas concentrada nos extremos (1 e 5) evidenciam a necessidade de ampliar o período de testes e incluir perfis de usuários diversos, de modo a obter uma validação mais abrangente e representativa do desempenho do sistema. Observou-se também a sensibilidade a perguntas ambíguas ou mal formuladas, uma forte dependência de documentos institucionais bem estruturados e necessidade de curadoria constante da base de conhecimento. Além disso, a eficácia do chatbot está diretamente relacionada à qualidade da engenharia de prompt, que deve ser ajustada continuamente para evitar respostas fora de escopo, e à engenharia de fluxo, igualmente essencial para garantir que as etapas de entrada, recuperação e geração da resposta estejam bem coordenadas.

Essas observações estão alinhadas ao que aponta Dempore *et al.* (2023), segundo os quais agentes de IA aplicados ao ensino podem contribuir para reduzir a sobrecarga administrativa, desde que sejam avaliados e adaptados continuamente às necessidades institucionais.

É importante destacar que o registro das interações do assistente virtual requer atenção à privacidade dos usuários, especialmente quando envolve dados sensíveis. Ademais, a automatização das interações humanas traz riscos em situações que exigem mediação sensível, portanto, o sistema pode ser adotado como ferramenta de apoio, e não como substituto integral do atendimento humano.

Considerações finais

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e a avaliação de um assistente virtual baseado em RAG, integrado ao WhatsApp e voltado para o suporte acadêmico no curso de licenciatura em Computação. A arquitetura proposta combinou automação via n8n,

segmentação semântica e vetorização de documentos, garantindo respostas mais precisas e contextualizadas, utilizando dados reais do curso e superando limitações típicas de assistentes genéricos.

O assistente virtual alcançou boa eficácia (TA = 74%) e nível de satisfação dos usuários (3,87), além de respostas ágeis (médio = 3 segundos). O engajamento dos usuários foi consistente, com concentração em temas como currículo, regulamentos e infraestrutura, o que demonstra a relevância prática do chatbot para demandas recorrentes do curso.

Apesar dos avanços, o chatbot ainda apresenta limitações importantes, como a polarização das avaliações, a sensibilidade a perguntas ambíguas e a dependência da qualidade dos documentos utilizados. Esses aspectos reforçam a necessidade de curadoria contínua da base de conhecimento, para melhorar a precisão das respostas. Esses desafios apontam para a importância de realizar testes com períodos mais longos, explorando diferentes perfis de usuários e formatos de documentos.

Como trabalhos futuros, destacam-se a ampliação da base documental, o refinamento do fluxo e do prompt para reduzir respostas fora de escopo, e a replicabilidade do modelo em outros cursos.

Referências

- CARVALHO JÚNIOR, C. F. de; CARVALHO, K. R. S. dos A. de. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 2, n. 2, p. 68-84, 2018. DOI: 10.47236/2594-7036.2018.v2.i2.68-84p. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/140>. Acesso em: 7 set. 2025.
- DEMPORE, J.; MODUGU, K.; HESHAM, A.; RAMASAMY, L. The impact of ChatGPT on higher education. **Frontiers in Education**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1206936>. Acesso em: 29 set. 2024.
- DIAS, A. Digital Service in Brazilian Large Collections: Proposed Mobile Solution Integrated to Chatbots applied to University Collections. **Proceedings of The 5th International Conference on Modern Research in Engineering, Technology and Science**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33422/5th.icmets.2022.02.45>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- ILIEVA, G.; YANKOVA, T.; KLISAROVA-BELCHEVA, S.; DIMITROV, A.; BRATKOV, M.; ANGELOV, D. Effects of generative chatbots in higher education. **Information**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/info14090492>. Acesso em: 29 set. 2024.
- JIANG, Z.; XU, F.; GAO, L.; SUN, Z.; LIU, Q.; DWIVEDI-YU, J.; YANG, Y.; CALLAN, J.; NEUBIG, G. Active retrieval augmented generation. In: CONFERENCE ON EMPIRICAL METHODS IN NATURAL LANGUAGE PROCESSING, 2023, Stroudsburg, Singapore. **Proceedings** [...]. Stroudsburg: Association for Computational Linguistics, 2023. p. 7969-7992. Disponível em: <https://aclanthology.org/2023.emnlp-main.499>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- KAYALI, B.; YAVUZ, M.; BALAT, Ş.; ÇALIŞAN, M. Investigation of student experiences with ChatGPT-supported online learning applications in higher education. **Australasian Journal of Educational Technology**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14742/ajet.8915>. Acesso em: 29 set. 2024.
- LEE, K.; JO, J.; KIM, J.; KANG, Y. Can chatbots help reduce the workload of administrative officers? Implementing and deploying FAQ chatbot service in a university. In:

INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 21., 2019, Orlando. **Proceedings** [...]. Cham: Springer, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-23522-2_45. Acesso em: 22 abr. 2025.

LI, Y. The potential application of ChatGPT in higher education management. **Lecture Notes in Education Psychology and Public Media**, [S. l.], v. 25, p. 7439, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54254/2753-7048/25/20230750>. Acesso em: 22 abr. 2025.

LO, C. What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. **Education Sciences**, v. 13, n. 4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MENDOZA, S.; SÁNCHEZ-ADAME, L.; URQUIZA-YLLESCAS, J.; GONZÁLEZ-BELTRÁN, B.; DECOUCHANT, D. A model to develop chatbots for assisting the teaching and learning process. **Sensors**, Basel, Switzerland, v. 22, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s22155532>. Acesso em: 29 set. 2024.

PÉREZ, J.; DARADOUMIS, T.; PUIG, J. Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. **Computer Applications in Engineering Education**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cae.22326>. Acesso em: 29 set. 2024.

SHAN, H.; SHAN, Y. Retrieval-augmented generation: an architecture overview. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SOFT COMPUTING – ICAISC, 2024, Cham. **Proceedings** [...]. Cham: Springer, 2024. p. 62-75. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-77954-1_6. Acesso em: 30 abr. 2025.

Agradecimentos

Este trabalho contou com apoio institucional do IFTO, Sefaz e FAPT, por meio de fomento à pesquisa acadêmica.

Informações complementares

Descrição		Declaração
Financiamento		Edital nº 58/2024 – IFTO/Sefaz/FAPT/Pibic
Aprovação ética		Não se aplica.
Conflito de interesses		Não há.
Disponibilidade dos dados de pesquisa subjacentes		O trabalho não é um <i>preprint</i> . Os dados utilizados e o código desenvolvido neste estudo não podem ser disponibilizados publicamente neste momento, apenas os descritos neste trabalho, pois o projeto de pesquisa ainda está em andamento e algumas etapas precisam ser concluídas. A disponibilização poderá ser considerada em fases futuras.
CrediT	Ronald Ruan Pereira Soares	Funções: escrita – rascunho original.
	Fábio Emanuelli Abreu Cardoso	Funções: escrita – rascunho original.
	Nicolas Heitor Feitosa Costa	Funções: escrita – rascunho original.
	Ramásio Ferreira de Melo	Funções: administração do projeto, supervisão escrita, revisão e edição.

Avaliadores: Dr. Marcos Ricardo Muller (Faculdade Uniguaçu. Paraná, Brasil). O avaliador “A” optou pela avaliação fechada e pelo anonimato.
Revisora do texto em português: Jéssica Rejane Lima.*

Revisora do texto em inglês: Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal.

Revisora do texto em espanhol: Jéssica Rejane Lima.

* Optou pela avaliação fechada e autorizou somente a divulgação da identidade como avaliador no trabalho publicado.