

AGENTES CONVERSACIONAIS BASEADOS EM HUMANOS VIRTUAIS EM CONTEXTOS UNIVERSITÁRIOS

Anna Carolina Souza Bispo^{1,2} (PROVIC/Unit); Luiz Felipe Prudente Borges^{1,2} (Voluntário);
Vinicius Vieira Lima^{1,2} (Voluntário); Thiago Oliveira² (Colaborador); Fabio Santos²
(Colaborador); Victor Flávio de Andrade Araújo^{1,2,3} (Orientador)
anna.bispo@souunit.com.br

¹Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Tecnologia, Computação e Sociedade (GPITCS)

²Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, SE – Brasil

³National Institute of Science and Technology Social and Affective Neuroscience
(INCT-SANI).

1.03.03.05-7 - Processamento Gráfico (Graphics)

RESUMO

Com o avanço da inteligência artificial, o ambiente educacional tem sido significativamente potencializado[1], entretanto, o acesso a informações institucionais permanece um desafio para estudantes universitários, sobrecarregando equipes administrativas[2]. A comunicação nesse cenário é complexa, exigindo soluções que ofereçam suporte rápido e eficiente. Os Agentes Conversacionais Corporificados (ECAs) representam uma solução promissora[3], combinando processamento de linguagem natural com representação visual através de humanos virtuais[4]. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um ECA utilizando tecnologias da Amazon Web Services (AWS) e MetaHumans[5] para criar interações naturais e personalizadas no contexto universitário[6], melhorando o engajamento e a relação aluno-instituição, ao mesmo tempo em que garante a privacidade dos dados[7] e flexibilidade para customização. A metodologia abrange o desenvolvimento de uma arquitetura baseada em AWS para processamento de linguagem natural e a futura integração com representação visual. No ecossistema AWS implementado[8], as informações acadêmicas foram estruturadas em arquivos JSON e armazenadas no Amazon S3. Para a entrada do usuário, utilizou-se tecnologia de IA da Anthropic para interpretar intenções e gerar prompts otimizados. A arquitetura central baseia-se em um sistema de Geração Aumentada por Recuperação (RAG), onde o Amazon Bedrock atua como serviço orquestrador, acessando a base de conhecimento para recuperar informações relevantes e utilizando o modelo de linguagem Sonnet 3 da Anthropic para gerar respostas contextualmente precisas. O Amazon OpenSearch foi integrado para monitoramento e análise das interações, enquanto o Amazon Polly foi configurado para conversão de texto em áudio com voz natural. A implementação do ecossistema AWS demonstrou eficácia e adaptabilidade da arquitetura proposta. O modelo Sonnet 3 destacou-se por sua eficiência em gerar respostas satisfatórias e contextualmente adequadas. O Amazon OpenSearch mostrou-se fundamental para o monitoramento do sistema, enquanto o Amazon Polly proporcionou síntese de voz natural. A gestão com o Amazon S3 provou-se segura e eficiente. O sistema atual processa consultas dos usuários e gera respostas textuais e em áudio de forma robusta. A interação através da AWS está plenamente funcional, embora melhorias no tempo de resposta sejam necessárias para otimizar a experiência do usuário. Como próximo passo, está prevista a integração deste ecossistema AWS com a Unreal Engine e avatares MetaHuman[9], onde o áudio gerado pelo Polly será sincronizado em tempo real através do Nvidia Omniverse Live-Link, executando lip-sync para criar uma experiência visual e verbal expressiva com o humano virtual[9]. O trabalho demonstra que a combinação de inteligência artificial e computação gráfica avançada pode transformar a interação acadêmica através de ECAs[10]. O ecossistema AWS implementado oferece uma base sólida e

escalável, garantindo privacidade dos dados e flexibilidade para customização. A futura integração com MetaHumans promete criar uma experiência ainda mais imersiva e natural, contribuindo para um ambiente universitário mais inclusivo e acessível para todos os estudantes[11].

PALAVRAS-CHAVE: Amazon Web Services, Inteligência Artificial, Agentes Conversacionais Corporificados.

ABSTRACT

As artificial intelligence advances, the educational environment has been significantly enhanced [1]; however, access to institutional information remains a challenge for university students, overburdening administrative teams [2]. Communication in this scenario is complex, requiring solutions that offer fast and efficient support. Embodied Conversational Agents (ECAs) represent a promising solution [3], combining natural language processing with visual representation through virtual humans [4]. This work proposes the development of an ECA using Amazon Web Services (AWS) technologies and MetaHumans [5] to create natural and personalized interactions in the university context [6], improving engagement and the student-institution relationship, while ensuring data privacy [7] and flexibility for customization. The methodology encompasses the development of an AWS-based architecture for natural language processing and future integration with visual representation. In the implemented AWS ecosystem [8], academic informations were structured in JSON files and stored in Amazon S3. For user input, Anthropic's AI technology was used to interpret intentions and generate optimized prompts. The central architecture is based on a Retrieval-Augmented Generation (RAG) system, where Amazon Bedrock acts as the orchestrating service, accessing the knowledge base to retrieve relevant information and using Anthropic's Sonnet 3 language model to generate contextually accurate responses. Amazon OpenSearch was integrated for monitoring and analyzing interactions, while Amazon Polly was configured for text-to-speech conversion with natural voice. The AWS ecosystem implementation demonstrated effectiveness and adaptability of the proposed architecture. The Sonnet 3 model stood out for its efficiency in generating satisfactory and contextually appropriate responses. Amazon OpenSearch proved fundamental for system monitoring, while Amazon Polly provided natural voice synthesis. Management with Amazon S3 proved secure and efficient. The current system processes user queries and generates textual and audio responses robustly. The AWS-based interaction is fully functional, although improvements in response time are necessary to optimize the user experience. As the next step, integration of this AWS ecosystem with Unreal Engine and MetaHuman avatars is planned [9], where the audio generated by Polly will be synchronized in real time through Nvidia Omniverse Live-Link, performing lip-sync to create an expressive visual and verbal experience with the virtual human [9]. The work demonstrates that the combination of artificial intelligence and advanced computer graphics can transform academic interaction through ECAs [10]. The implemented AWS ecosystem offers a solid and scalable foundation, ensuring data privacy and flexibility for customization. The future integration with MetaHumans promises to create an even more immersive and natural experience, contributing to a more inclusive and accessible university environment for all students [11].

KEYWORDS: Amazon Web Services, Artificial Intelligence, Embodied Conversational Agents.

REFERÊNCIAS/REFERENCES:

1. dos Santos, M. V. e Camargo, R. (2016). Aplicação de ferramentas de qualidade no ambiente acadêmico. *Revista Eletrônica TECCEN*, 9(2):29–35.
2. Lozeckyi, J. et al. (2023). Mundo do trabalho e avanços tecnológicos: Desafios e perspectivas de projetos pedagógicos em universidades públicas estaduais do paraná.
3. Bickmore, T. e Cassell, J. (2005). Social dialogue with embodied conversational agents. *Advances in natural multimodal dialogue systems*, pages 23–54.
4. Rickel, J. (2001). Intelligent virtual agents for education and training: Opportunities and challenges. In *International workshop on intelligent virtual agents*, pages 15–22. Springer.
5. Bae, S., Jung, T., Cho, J., e Kwon, O. (2025). Effects of meta-human characteristics on user acceptance: from the perspective of uncanny valley theory. *Behaviour & Information Technology*, 44(4):731–748.
6. Villegas-Ch, W., García-Ortiz, J., Mullo-Ca, K., Sánchez-Viteri, S., e Roman-Cañizares, M. (2021). Implementation of a virtual assistant for the academic management of a university with the use of artificial intelligence. *Future Internet*, 13(4):97.
7. Zhou, M., Zhang, R., Xie, W., Qian, W., e Zhou, A. (2010). Security and privacy in cloud computing: A survey. In *2010 sixth international conference on semantics, knowledge and grids*, pages 105–112. IEEE.
8. Recchia, F. (2024). Next-Generation Cloud-Based Chatbots: Enhancing Customers Interactions Using Generative AI on AWS. PhD thesis, Politecnico di Torino.

9. Chojnowski, O., Eberhard, A., Schiffmann, M., Müller, A., e Richert, A. (2025). Human-like nonverbal behavior with metahumans in real-world interaction studies: An architecture using generative methods and motion capture.
10. Jeong, S., Alghowinem, S., Aymerich-Franch, L., Arias, K., Lapedriza, A., Picard, R., Park, H. W., e Breazeal, C. (2020). A robotic positive psychology coach to improve college students' wellbeing.
11. Silva, J. B. d., Sales, G. L., e Castro, J. B. d. (2019). Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41(4):e20180309.