

APLICAÇÃO DE IA GENERATIVA PARA CRIAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS NUTRICIONAIS PERSONALIZADAS

Erick Hideki Oyakawa Awata¹; Mateus Ferreira Madeira²; Pedro Santos Kajiya³; Ryan Seiji Wakugawa⁴; José Walmir Gonçalves Duque⁵

¹ Fatec São José dos Campos. (erickhoawata@gmail.com)

² Fatec São José dos Campos. (mafemad2005@gmail.com)

³ Fatec São José dos Campos. (kajiyapedro@gmail.com)

⁴ Fatec São José dos Campos. (ryawak@gmail.com)

⁵ Fatec São José dos Campos. (walmirduque@gmail.com)

Com o recente avanço das capacidades da IA Generativa (GenAI) e com o surgimento de agentes inteligentes capazes de executar ações complexas de maneira autônoma, diversas oportunidades surgiram para a criação de aplicações inteligentes. O seguinte trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema inteligente com GenAI, um chatbot focado na área de nutrição, com o objetivo de proporcionar uma experiência personalizada para o paciente, orientando-o com dicas de alimentação, criação de planos alimentares e acompanhamento de refeições. Uma funcionalidade importante deste agente se refere à sua capacidade de guardar as informações do paciente em sua memória e se adaptar ao longo das interações. Para a implementação deste sistema, foi utilizado o framework Google ADK e a técnica RAG (*Retrieval-Augmented Generation*), que permite trabalhar de forma mais precisa com o LLM — neste trabalho, o Gemini 2.5-Flash. Como *grounding*, utilizou-se uma base de dados com documentos de artigos e pesquisas na área da nutrição. Estes documentos foram tratados por meio de bibliotecas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), tais como Spacy e pdfPlumber. Em um segundo momento, o texto foi subdividido em *chunks* utilizando o *RecursiveCharacterTextSplitter* da biblioteca LangChain, priorizando a integridade estrutural do texto (parágrafos, frases e palavras). Foram utilizados *chunks* de 1000 caracteres com 200 de sobreposição. Em seguida, estes *chunks* passaram pelo processo de *embedding* para melhor capturar seu significado e favorecer a busca semântica,

sendo por fim armazenados no banco de dados ChromaDB. Para a arquitetura do sistema, foram empregados 5 (cinco) agentes: (a) orquestrador, que define qual agente responderá qual pergunta e atua como o mecanismo central dessa memória, recuperando informações quando necessário; (b) planejamento (criação de planos alimentares); (c) nutricional (informações sobre alimentos); (d) metabólico (focado em taxas); e (e) educacional (explicações detalhadas). Cada agente possui estrutura de *prompt*, ferramentas (*tools*) e atribuições específicas, operando de forma independente. Quando o paciente realiza sua primeira interação, uma anamnese é coletada. A adaptação do sistema ocorre pois o agente orquestrador retém, ou recupera do sistema, esse histórico e enriquece o contexto de cada nova pergunta com sua memória antes de direcioná-la aos especialistas. Caso a resposta não satisfaça o objetivo, o sistema permite que ela seja avaliada para melhorar futuras interações (paradigma *Human in The Loop*). Nesse paradigma, o *feedback* de correção fornecido retroalimenta a base de conhecimento, refinando a precisão das próximas consultas. Utilizando engenharia de *prompt*, RAG e o parâmetro de temperatura, foi possível atingir bons resultados nos testes, em um cenário com 7 membros realizando testes manuais foi possível perceber um resultado de acerto de cerca de 65%, onde de cada 10 perguntas feitas eram obtidos resultados positivos em 6 ou 7 respostas, com raras ocasiões de alucinações. A temperatura de cada agente foi ajustada entre 0.3 e 0.7, de acordo com seu objetivo. O sistema inteligente foi capaz de lidar com diversos cenários, desde pessoas saudáveis com bons hábitos até pacientes com diabetes ou pressão alta, adaptando-se inclusive a casos de uso de medicamentos como canetas emagrecedoras ou drogas como nicotina.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa (Gen AI); Agentes Inteligentes; Geração Aumentada de Recuperação (RAG); Grandes Modelos de Linguagem (LLM); Nutrição Personalizada;

GENERATIVE AI APPLICATION FOR CREATING PERSONALIZED NUTRITIONAL EXPERIENCES

Erick Hideki Oyakawa Awata¹; Mateus Ferreira Madeira²; Pedro Santos Kajiya³; Ryan Seiji Wakugawa⁴; José Walmir Gonçalves Duque⁵

¹ Fatec São José dos Campos. (erickhoawata@gmail.com).

² Fatec São José dos Campos. (mafemad2005@gmail.com).

³ Fatec São José dos Campos. (kajiyapedro@gmail.com).

⁴ Fatec São José dos Campos. (ryawak@gmail.com).

⁵ Fatec São José dos Campos. (walmirduque@gmail.com).

With the recent advancement in the capabilities of Generative AI (GenAI) and the emergence of intelligent agents capable of autonomously executing complex actions, various opportunities have arisen for the creation of intelligent applications. The following study presents the development of an intelligent system using GenAI, a chatbot focused on the field of nutrition, aiming to provide a personalized experience for the patient by offering dietary guidance, creating meal plans, and tracking meals. An important feature of this agent relates to its ability to store patient information in its memory and adapt throughout the interactions. For the implementation of this system, the Google ADK framework and the Retrieval-Augmented Generation (RAG) technique were utilized, which allows for more precise operation with the LLM—in this study, the Gemini 2.5-Flash. As grounding, a database containing documents from articles and research in the field of nutrition was used. These documents were processed using Natural Language Processing (NLP) libraries, such as spaCy and pdfplumber. Subsequently, the text was subdivided into chunks using the RecursiveCharacterTextSplitter from the LangChain library, prioritizing the structural integrity of the text (paragraphs, sentences, and words). Chunks of 1000 characters with an overlap of 200 were used. Following this, these chunks underwent the embedding process to better capture their meaning and facilitate semantic search, being finally stored in the ChromaDB database. For the architecture of the system, 5 (five) agents were employed: (a) orchestrator, which determines which agent will answer which question and acts as the central mechanism of this memory, retrieving information when necessary; (b) planning (creation of meal plans); (c) nutritional (information about foods); (d) metabolic (focused on rates); and (e) educational (detailed explanations).

Each agent has a specific prompt structure, tools, and assignments, operating independently. When the patient makes their first interaction, an anamnesis is collected. The system's adaptation occurs because the orchestrator agent retains, or retrieves from the system, this history and enriches the context of each new question with its memory before directing it to the specialists. Should the response not meet the objective, the system allows it to be evaluated to improve future interactions (Human-in-the-Loop paradigm). In this paradigm, the provided correction feedback is fed back into the knowledge base, refining the precision of subsequent queries. By utilizing prompt engineering, RAG, and the temperature parameter, it was possible to achieve good results in the tests; in a scenario with 7 members performing manual tests, an accuracy rate of about 65% was observed, where out of every 10 questions asked, positive results were obtained in 6 or 7 responses, with rare instances of hallucinations. The temperature of each agent was adjusted between 0.3 and 0.7, according to its objective. The intelligent system was capable of handling several different scenarios, ranging from healthy individuals with good habits to patients with diabetes or high blood pressure, adapting even to cases involving the use of medications such as weight-loss pens or substances like nicotine.

Keywords: Generative Artificial Intelligence (GenAI); Intelligent Agents; Retrieval-Augmented Generation (RAG); Large Language Models (LLMs); Personalized Nutrition.