

Da Engenharia de *Prompt* aos Sistemas Multiagentes: Uma Trilha de Aprendizagem em Inteligência Artificial Generativa Para Todos

José Robson da Silva Araujo Junior¹, Eliane Cristina de Araújo¹,
Lívia Sampaio Campos¹, Leandro Balby Marinho¹

¹Departamento de Sistemas e Computação – Universidade Federal de Campina Grande
Av. Aprígio Veloso, 882 - 58.109-970, Campina Grande, PB – Brasil

joserobson@copin.ufcg.edu.br,

{eliane,livia,lbmarinho}@computacao.ufcg.edu.br

Abstract. *This paper presents an experience report on the design and execution of a generative artificial intelligence learning track, carried out over four weeks in the first semester of 2025 at Federal University of Campina Grande. The program was structured into three hands-on workshops and a seminar, covering various topics in the field. Each activity was led by undergraduate and graduate students under faculty supervision, totaling more than 150 participants. Quantitative and qualitative analysis of the feedback reveals high levels of satisfaction, particularly regarding content quality and the support provided, demonstrating the effectiveness of the proposed intervention in AI literacy.*

Resumo. *Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a concepção e execução de uma trilha de aprendizagem em inteligência artificial generativa, realizada ao longo de quatro semanas do primeiro semestre de 2025 na Universidade Federal de Campina Grande. A formação foi estruturada em três oficinas práticas e um seminário, abordando diversos tópicos da área. Cada atividade foi conduzida por estudantes de graduação e pós-graduação sob orientação docente, totalizando mais de 150 participantes. A análise quantitativa e qualitativa dos feedbacks revela altos índices de satisfação, especialmente quanto à qualidade do conteúdo e ao suporte prestado, evidenciando a eficácia da intervenção proposta no letramento em IA.*

1. Introdução

A recente popularização da inteligência artificial generativa (IAG) por meio dos grandes modelos de linguagem (*large language models*, LLMs), impulsionada pelo lançamento público do ChatGPT ao final de 2022 [OpenAI 2022], impactou profundamente diversas esferas sociais. Os *chatbots* baseados em LLMs se tornaram aliados indissociáveis do cotidiano devido à sua interface simples e conversacional e à sua disponibilidade constante. Eles são utilizados para as mais diversas atividades, da revisão textual ao gerenciamento de demandas diárias [Rahman and Watanobe 2023], e alcançam milhões de usuários ativos semanalmente [Roth 2025, Pichai et al. 2025].

Dessa forma, é evidente que a IAG ocupa um espaço crescente e transformador na sociedade. Essa tecnologia oferece diversas oportunidades, a exemplo de minimizar esforços repetitivos, facilitar o acesso à informação e aumentar a produtividade

[Miguel et al. 2025]. No cenário nacional, o governo brasileiro lançou o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial para o ciclo de 2024 a 2028. Elaborado sob a diretriz “IA para o bem de todos” [MCTI and CGEE 2025], o plano tem, entre seus objetivos principais, a capacitação da população e a promoção do país como uma referência global no tema.

Apesar da relevância do tema, observa-se uma lacuna na oferta de formação estruturada sobre IAG. Embora seja natural a inserção de disciplinas e cursos relacionados ao tema em graduações de computação e tecnologia [de Freitas et al. 2025], o letramento em IAG representa uma demanda crucial para toda a sociedade, tendo em vista que a maior parte da utilização de modelos como o ChatGPT está associada a tarefas de propósito geral, não necessariamente ligadas à codificação [Chatterji et al. 2025].

Alinhado a essa demanda e tendo em vista a relevância crescente da IAG na vida das pessoas, este trabalho apresenta um relato de experiência acerca do planejamento e condução de uma trilha de aprendizagem sobre o tema. Esta ação buscou levar a capacitação em ferramentas e tecnologias da área para além do departamento de Computação, extrapolando os muros da universidade.

A trilha consistiu na realização de três oficinas e um seminário. O público-alvo variou de acordo com o nível de complexidade das atividades, e cada etapa foi conduzida por uma equipe de discentes da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) sob orientação docente, registrando a participação de mais de 150 pessoas. O expressivo interesse despertado na comunidade evidencia a necessidade de iniciativas como essa para alavancar o letramento em IAG no país.

2. Fundamentação Teórica

Dentro do escopo da IAG, a necessidade de uma interação clara com LLMs originou a **engenharia de *prompt***, disciplina que busca aproximar a intenção do usuário e a resposta do modelo mediante a formulação de instruções precisas, incluindo técnicas como *few-shot* [Brown et al. 2020] (inclusão de exemplos para guiar a resposta) e *Chain-of-Thought* [Wei et al. 2022] (estratégia que incentiva o modelo a explicitar seu raciocínio).

A fim de expandir as capacidades dos modelos, adotam-se **agentes baseados em LLMs**, entidades dotadas de memória e uso de ferramentas que, em cenários complexos, colaboram de forma especializada formando **sistemas multiagentes** [Li et al. 2024]. Por fim, para mitigar os altos custos computacionais e a latência característicos de modelos robustos, pode-se empregar a **destilação de modelos**, técnica que transfere o conhecimento de um modelo maior para um mais compacto, originando modelos mais leves e acessíveis [Hinton et al. 2015]. Esses quatro conceitos destacados fundamentam a trilha de aprendizagem descrita a seguir.

3. Condução das Oficinas e Seminário

A intervenção foi elaborada como uma trilha de aprendizagem sobre IAG, em que cada etapa se apoiava no conhecimento apresentado na atividade anterior. O percurso abrangeu desde os fundamentos da engenharia de *prompt* até o desenvolvimento de sistemas multiagentes utilizando ferramentas *low-code* e *frameworks* dedicados, finalizando com o tópico de destilação de modelos de linguagem. As atividades foram realizadas em encontros semanais entre os dias 14 de maio e 4 de junho de 2025.

Todas as etapas foram conduzidas por alunos de graduação e pós-graduação do curso de Ciência da Computação da UFCG, integrantes do Projeto Agents4Good (uma parceria entre a UFCG e o Instituto Kunumi), sob orientação docente. Durante as atividades, que duraram cerca de 3h30 cada, os participantes foram encorajados a esclarecer suas dúvidas com a assistência dos múltiplos ministrantes, selecionados com base em sua familiaridade com os temas abordados.

As oficinas foram realizadas em um laboratório de informática da UFCG, enquanto o seminário em uma sala de aula menor. As inscrições de cada etapa foram realizadas via Formulários Google, coletando informações acerca do perfil do participante, como ocupação e familiaridade com o respectivo tópico. Os formulários foram enviados via listas de e-mail da comunidade acadêmica e compartilhados pelas redes sociais. Antes de cada evento, houve contato via e-mail para envio de documentos com orientações gerais, a fim de facilitar a execução das tarefas. Ao fim de cada etapa, os participantes foram encorajados a preencher formulários de *feedback* sobre suas experiências, compostos tanto por questões objetivas como abertas.

3.1. Oficina 1: “Engenharia de *Prompt*: Facilitando tarefas do dia a dia através da IA generativa”

A primeira oficina teve como objetivo introduzir conceitos relacionados à engenharia de *prompt*, servindo como uma etapa de nivelamento na interação com ferramentas de IAG. A condução foi realizada por cinco estudantes: três de pós-graduação e duas de graduação. A apresentação foi intercalada com a realização de *quizzes* para fixar os principais conceitos e oferecer uma experiência mais engajadora.

Tendo em vista que a engenharia de *prompt* constitui uma habilidade útil para todos, a participação foi aberta a toda a comunidade acadêmica. Por se tratar de um público geral, não necessariamente familiarizado com conceitos de IA ou programação, buscou-se aplicar uma abordagem contextualizada, evitando jargões técnicos excessivos.

A estrutura da apresentação foi a seguinte:

- **Contextualização do evento (30 min):** Apresentação da trilha de aprendizagem e incentivo à participação do público nas demais etapas.
- **Motivação (15 min):** Abordagem da capacitação em inteligência artificial como uma competência essencial, destacando os benefícios da IAG.
- **Introdução à IAG e à engenharia de *prompt* (20 min):** Definição de conceitos fundamentais, como LLMs, *prompts*, engenharia de *prompt* e seus princípios básicos.
- **Exemplos práticos de tarefas com IA (20 min):** Demonstração de múltiplas tarefas executáveis com o apoio de IA, incluindo sumarização, inferência e geração de código.
- **Técnicas de *prompting* (30 min):** Métodos para estruturação de *prompts*, abrangendo *zero-shot*, *few-shot*, cadeia de pensamento, autocrítica, decomposição e combinação.
- **Ferramentas de apoio (10 min):** Apresentação de ferramentas para escrita de *prompts* e de plataformas que disponibilizam modelos pré-prontos.
- **Limitações e desafios (20 min):** Apresentação de questões éticas e limitações dos modelos de IAG, como ambiguidade, contexto limitado, alucinações e riscos de segurança, abordando estratégias para contorná-las.
- **Agentes baseados em LLMs (20 min):** Introdução ao conceito de agentes inteligentes e suas características (autonomia, raciocínio, memória e uso de ferramentas), bem como de sistemas multiagentes, incluindo exemplos de arquiteturas.

- **Módulo para desenvolvedores (30 min):** Apresentação de conceitos técnicos de LLMs (como temperatura) e demonstração das APIs da OpenAI e do Gemini, culminando em um desafio de codificação implementado em tempo real. Embora optativa, todos os participantes foram encorajados a acompanhar a atividade.

3.2. Oficina 2: “Agentes em ação: uma jornada *low-code* com Dify”

O objetivo principal da segunda oficina foi capacitar os participantes na criação de agentes inteligentes e fluxos de interação por meio da plataforma Dify¹. Esta ferramenta se baseia na abordagem *low-code*, caracterizada pelo foco na lógica ao invés da codificação, abstraindo a complexidade técnica pela interação com a interface visual e componentes pré-disponibilizados. A oficina foi ministrada por cinco graduandos e uma doutoranda.

A oficina não exigiu conhecimento prévio em programação ou IA, já que se optou pela abordagem *low-code*, permitindo a abertura ao público geral. Entretanto, houve uma distinção natural em relação à primeira oficina: nesta etapa, além do interesse na utilização da IAG, os participantes deveriam ter o desejo de entender como construir fluxos de trabalho mais complexos. Para atender a um público diverso, os exemplos práticos focaram em aplicações de interesse e relevância cotidiana.

A apresentação foi estruturada da seguinte forma:

- **Introdução aos agentes de IA (20 min):** Definição de agente inteligente e exploração de seus componentes principais, como memória e uso de ferramentas.
- **Utilidade e casos de uso (20 min):** Vantagens da utilização de agentes no lugar de LLMs isolados, ilustradas por meio de exemplos de casos de uso.
- **Desenvolvimento *low-code* (15 min):** Introdução ao conceito de desenvolvimento *low-code*, incluindo as suas vantagens, como o foco na lógica ao invés da codificação.
- **Plataforma Dify (20 min):** Apresentação da plataforma Dify, detalhando seus componentes (blocos, *plugins* e ferramentas) e seus modos de criação (*chatbot*, agente puro, fluxo de trabalho e fluxo de bate-papo).
- **Preparação do ambiente (10 min):** Momento dedicado à configuração dos ambientes de trabalho dos participantes, incluindo acesso à plataforma via navegador, autenticação e instalação dos *plugins* necessários.
- **Exemplo piloto (Agente puro) (20 min):** Desenvolvimento de um sistema para atualização sobre notícias em determinado assunto, integrando uma ferramenta de busca web para apresentar o fluxo de utilização da ferramenta.
- **Exemplo guiado 1 (*Chatbot*) (20 min):** Construção guiada de um *chatbot* para responder a dúvidas de alunos sobre o regulamento de um curso de graduação, empregando técnicas como *Retrieval-Augmented Generation* (RAG).
- **Exemplo guiado 2 (Fluxo de trabalho) (30 min):** Construção guiada de um sistema de análise de currículos e busca de vagas, utilizando o modo de fluxo de trabalho.
- **Desafio prático (Fluxo de bate-papo) (40 min):** Os participantes foram desafiados a construir um sistema que recebe sintomas informados pelo usuário, busca possíveis causas na internet e identifica unidades de saúde, utilizando o modo de criação de fluxo de bate-papo (*chatflow*), de forma independente.

¹<https://dify.ai/>

3.3. Oficina 3: “Fluxos Inteligentes: Construindo Sistemas Multiagentes com LangChain e LangGraph”

A terceira oficina foi a etapa que mais combinou técnica e prática dentro da trilha. Em contraste com a experiência anterior, esta foi focada na codificação de sistemas multiagentes com os *frameworks* LangChain² e LangGraph³. A atividade foi conduzida por quatro estudantes, sendo três da graduação e um do doutorado.

Devido ao contexto técnico desta oficina, estipulou-se que o público-alvo fossem desenvolvedores familiarizados com Python. Esse pré-requisito teve como objetivo garantir que os participantes acompanhassem o desenvolvimento sem barreiras sintáticas ou de compreensão da linguagem de programação, garantindo uma etapa prática mais fluida e focada nas especificidades e funcionalidades dos *frameworks*.

Os tópicos abordados na apresentação foram os seguintes:

- **Introdução aos sistemas multiagentes (20 min):** Definição dos conceitos essenciais de agentes inteligentes (autonomia, memória, percepção e ação) e exploração de sua interação para compor sistemas multiagentes.
- **LangChain e LangGraph (20 min):** Apresentação dos *frameworks* utilizados na oficina, destacando o LangChain para abstração e integração dos LLMs e o LangGraph para orquestração dos fluxos de interação entre os modelos.
- **Retrieval-Augmented Generation (RAG) (15 min):** Apresentação do *pipeline* completo da técnica RAG, incluindo o detalhamento das etapas de recuperação de informações (*retrieval*) e a geração de respostas (*generation*).
- **Preparação do ambiente (10 min):** Configuração dos ambientes de trabalho dos participantes via Google Colab, permitindo que o desenvolvimento fosse feito diretamente pelo navegador, minimizando a necessidade de configurações da máquina.
- **Fundamentos do LangGraph (15 min):** Construção de um grafo simples para apresentar a dinâmica e componentes da biblioteca LangGraph.
- **Integração de LLMs e ferramentas (15 min):** Definição das mensagens, atribuição e execução das ferramentas (*tools*).
- **Padrão Router (10 min):** Fluxo de execução em que o modelo de linguagem avalia a entrada do usuário e decide entre responder diretamente ou invocar uma ferramenta.
- **Arquitetura ReAct (10 min):** Apresentação do padrão *ReAct* para agentes, em que o modelo cria um ciclo de execução composto por ação (*act*), observação do resultado (*observe*) e raciocínio para o próximo passo (*reason*).
- **Human-in-the-loop (10 min):** Introdução da supervisão humana no grafo, permitindo a interrupção do fluxo e o julgamento sobre as ações do agente.
- **Exemplo guiado (Assistente de viagens) (20 min):** Desenvolvimento de um sistema robusto, composto por um agente coordenador que faz o roteamento para agentes especialistas (buscadores/recomendadores de voos, hospedagens, restaurantes e atrações) e um agente agregador para consolidar a saída.
- **Aplicação com RAG (20 min):** Construção de um sistema com suporte a RAG multimodal para responder a perguntas com base no texto e nas imagens de um arquivo PDF, cobrindo desde a extração e vetorização até a geração da resposta.

²<https://www.langchain.com/>

³<https://www.langchain.com/langgraph>

- **Desafio prático (30 min):** Atividade de consolidação dos conhecimentos com foco no desenvolvimento de um sistema multiagente. Embora dispusessem de um *notebook* do Google Colab com orientações e um tema sugerido, os participantes tinham liberdade criativa para desenvolver suas próprias ideias.

3.4. Seminário: “O Poder da Destilação: Gigantes em Miniatura”

A realização do seminário marcou o encerramento da trilha de aprendizagem. Diferentemente das oficinas, esta atividade teve um enfoque mais expositivo, consistindo numa apresentação sobre a destilação de modelos. A atividade foi ministrada por quatro estudantes: três graduandos e um mestrando. Embora não envolvesse a implementação de código como a Oficina 3, o público-alvo foi limitado a pessoas com familiaridade com IA e aprendizado de máquina. Essa restrição decorreu da profundidade técnica da apresentação, que explorou aspectos de baixo nível, incluindo o formalismo matemático por trás da técnica.

A estrutura do seminário contou com os tópicos:

- **Introdução e motivação (25 min):** Discussão sobre o contraste entre a necessidade crescente de IAs rápidas e acessíveis e o aumento do custo computacional, do consumo de memória e do tempo de resposta, justificando a adoção da técnica.
- **Fundamentação teórica (20 min):** Exploração do formalismo matemático da técnica com base na destilação de *logits* no contexto de aprendizado de máquina.
- **Evolução e estado da arte (25 min):** Panorama histórico, desde o trabalho de Hinton et al. [Hinton et al. 2015], que introduziu o conceito, até os casos mais recentes, como o DistilBERT [Sanh et al. 2019].
- **Destilação de LLMs (30 min):** Detalhamento dos processos de extração e transferência de conhecimento em LLMs e apresentação de casos recentes, como a família *DeepSeek-RL* e a técnica *Simple Test-Time Scaling* (S1) [Muennighoff et al. 2025].
- **Estudo de caso (30 min):** Descrição detalhada de um *pipeline* de destilação aplicado a questões do exame POSCOMP, desenvolvido no contexto do Projeto Agents4Good.
- **Caminhos futuros (15 min):** Reflexão sobre o papel da destilação na democratização da IA em países e cenários com recursos computacionais limitados.

4. Resultados

No momento da inscrição, coletaram-se dados dos inscritos com o objetivo de traçar o perfil do público e adaptar os exemplos práticos e roteiros de apresentação às suas expectativas e realidades. Além disso, ao final de cada atividade, disponibilizou-se um formulário para a coleta de *feedback*. A participação, embora anônima e opcional, foi incentivada a fim de consolidar a percepção dos participantes sobre as atividades.

Em todas as etapas, o instrumento seguiu uma versão adaptada das questões apresentadas na Tabela 1. Os itens Q1–Q4 focaram na avaliação quantitativa, sendo complementados por três perguntas abertas e opcionais (Q5–Q7) para a análise qualitativa. Considerando as interseções temáticas observadas, o conteúdo dessas perguntas abertas foi analisado de forma conjunta em cada atividade, evitando redundâncias. Para isso, utilizou-se uma abordagem de análise temática indutiva, visando identificar os principais aspectos positivos e as oportunidades de melhoria sinalizadas pelos participantes.

Tabela 1. Questões do formulário de avaliação das oficinas e seminário

Identificador	Questão	Tipo de resposta
Q1	Você conseguiria aplicar os conceitos aprendidos durante o evento em sua prática profissional ou acadêmica?	Binária (Sim/Não)
Q2	O quanto você considera que o evento contribuiu para o seu conhecimento sobre o conteúdo apresentado?	Escala numérica (1-10)
Q3	Como você avalia o apoio e suporte às suas dúvidas por parte dos instrutores?	Escala numérica (1-10)
Q4	Como você avalia a infraestrutura do evento?	Escala numérica (1-10)
Q5	Qual foi o aspecto mais valioso do evento em termos de aplicabilidade prática para o seu trabalho ou estudos?	Texto livre
Q6	Como você avalia a qualidade do evento em termos de satisfação geral com o conteúdo, instrução e organização?	Texto livre
Q7	Comente sobre quaisquer comentários, <i>feedbacks</i> ou sugestões de melhoria que você tenha para futuros eventos.	Texto livre

4.1. Avaliação da Oficina 1

A primeira oficina contou com a presença de 75 participantes, dos quais 74 preencheram o formulário de inscrição. Desse total, 57 cursavam a graduação, 5 a pós-graduação e 12 não estavam matriculados no ensino superior. Quanto à ocupação profissional, 28 participantes declararam trabalhar, sendo 9 no setor privado e 19 no setor público (vinculados especificamente à UFCG). Sobre o seu campo de atuação ou estudo, houve forte predominância da área de Computação e Tecnologia (56). Os demais setores citados foram Ciências Sociais (3), Administração, Ciências Humanas, Engenharia e Saúde (2 cada), Auditoria, Marketing e Psicologia (1 cada). As demais 4 pessoas não indicaram sua área.

Quando questionados sobre o uso da IAG em tarefas cotidianas, apenas 4 participantes relataram não adotar a tecnologia. O restante declarou utilizar a ferramenta para diversos objetivos: suporte aos estudos e aprendizado (61), auxílio em atividades de programação (50), organização de ideias e tomada de decisões (31), automação de tarefas repetitivas (29) e apoio à criação de conteúdo (25).

O formulário de *feedback* foi respondido por 49 dos 75 participantes (65%). Quanto à aplicabilidade dos conceitos apresentados em suas respectivas rotinas (Q1), houve quase unanimidade, com 48 avaliações positivas. Os demais quesitos, mensurados por meio de suas médias, também obtiveram um alto grau de satisfação: 9,00 para a contribuição da atividade ao conhecimento do tema (Q2); 9,60 para o suporte oferecido pelos ministrantes (Q3); e 9,53 para a infraestrutura disponibilizada (Q4).

A análise das questões qualitativas (Q5–Q7) permitiu mapear tanto os pontos fortes quanto as oportunidades de melhoria da Oficina 1⁴. Os aspectos positivos mais mencionados incluíram a aprendizagem sobre a elaboração de *prompts*, a didática e o preparo da equipe, assim como a inclusão de exemplos e atividades práticas. Adicionalmente, destacou-se o fato da experiência servir como um contato inicial com o tema e a im-

⁴Devido às limitações de espaço, tabelas estendidas contendo trechos de comentários dos respondentes podem ser consultadas em um repositório: <https://github.com/Agents4Good/Oficinas/>.

portância da integração de múltiplos setores da comunidade. Por sua vez, as oportunidades de melhoria concentraram-se na gestão do tempo, havendo sugestões de que a oficina fosse estendida por mais de um dia, permitindo maior atenção à parte prática. A infraestrutura também foi citada devido a falhas técnicas com o microfone. Por fim, houve menções relativas ao nível de profundidade do conteúdo, considerado predominantemente introdutório por participantes já familiarizados com o assunto.

4.2. Avaliação da Oficina 2

Dos 62 participantes, 57 preencheram o formulário de inscrição. Com exceção de um respondente, todos os demais eram graduandos. Quanto à atuação profissional, 19 declararam trabalhar. Em relação ao campo de estudo, 52 integrantes pertenciam à área de Computação e Tecnologia, registrando-se também a participação de estudantes das Engenharias (3), do Comércio (1) e do Marketing (1). Quanto ao conhecimento prévio sobre o tema, observou-se um contraste entre os domínios teórico e prático: embora a maioria (35) já estivesse familiarizada com o conceito de agentes baseados em LLM e 26 conhecessem a definição de sistemas multiagentes, apenas 7 do total de respondentes já haviam desenvolvido uma aplicação integrada com LLMs.

O formulário de *feedback* da Oficina 2 recebeu 24 respostas, representando a adesão de aproximadamente 39% dos participantes. Houve unanimidade no item Q1, evidenciando uma percepção positiva quanto à aplicabilidade prática dos conceitos apresentados. Os demais quesitos também obtiveram altos índices de aprovação: 9,21 para a contribuição da atividade ao conhecimento sobre ferramentas *low-code* (Q2); 9,33 para o suporte oferecido (Q3); e 8,96 para a infraestrutura (Q4).

Com base na análise das questões abertas (Q5–Q7), os pontos positivos mais mencionados pelo público concentraram-se na execução das atividades práticas, no aprendizado sobre IAG e a plataforma Dify, no preparo dos ministrantes e na qualidade dos materiais didáticos. Quanto às oportunidades de melhoria, observou-se mais uma vez a presença de falhas na infraestrutura de som. Sugeriu-se, ainda, uma atenção maior aos iniciantes no tema, o ajuste no ritmo de apresentação e a ampliação da parte prática.

4.3. Avaliação da Oficina 3

Dos 57 participantes da Oficina 3, 54 realizaram inscrição prévia; destes, 50 eram graduandos, 3 pós-graduandos e 1 pessoa não estava vinculada ao ensino superior. Quanto à ocupação profissional, 14 declararam trabalhar. Todos os respondentes indicaram estar inseridos no contexto de Computação e Tecnologia, o que decorre do teor mais técnico dessa atividade. Consistente com esse cenário, 23 participantes já tinham desenvolvido aplicações integradas com LLMs ou com agentes de IA previamente.

O formulário de *feedback* da Oficina 3 obteve 28 respostas, representando cerca de 49% dos participantes. Quanto à aplicabilidade do conteúdo exposto (Q1), 19 respondentes (68%) afirmaram que conseguiriam levar os conceitos para suas rotinas profissionais ou acadêmicas. Os demais quesitos também indicaram índices positivos: 8,07 para a contribuição da atividade ao conhecimento sobre LangChain e LangGraph na criação de sistemas multiagentes (Q2); 9,25 para o suporte oferecido pelos instrutores (Q3); e 8,86 para a infraestrutura disponibilizada (Q4).

De acordo com a análise dos relatos associados às questões Q5–Q7, os aspectos positivos mais evidenciados incluíram o aprendizado sobre os *frameworks*, a didática e o suporte oferecido pela equipe, a qualidade dos materiais de apoio, o contato inicial com as tecnologias e as atividades práticas. Por outro lado, as oportunidades de melhoria concentraram-se na infraestrutura de som e no ajuste no ritmo da exposição. Adicionalmente, sugeriu-se a disponibilização prévia dos materiais didáticos e a identificação de estratégias para ampliar o engajamento dos participantes.

4.4. Avaliação do Seminário

Apenas uma pessoa entre os 25 participantes não preencheu o formulário de inscrição, totalizando 24 respondentes. Destes, 17 eram graduandos, 5 pós-graduandos e 2 não estavam matriculados no ensino superior. Ao todo, 4 pessoas declararam exercer atividade profissional. Quanto à sua área, 22 estavam associados a Computação e Tecnologia e 2 a Engenharia. Com relação à familiaridade com IA, 8 participantes indicaram não possuir experiência prévia. Dos 16 restantes, previamente à realização do seminário, 14 já haviam utilizado ou avaliado modelos de IA, 12 cursaram disciplinas relacionadas ao tema e 7 já haviam realizado treinamentos ou refinamentos de modelos de IA.

O formulário de *feedback* do seminário obteve 7 respostas, representando 28% dos 25 participantes. Todos os respondentes avaliaram o item Q1 afirmativamente, indicando a aplicabilidade prática do conteúdo apresentado. Também registrou-se nota máxima (10,00) nos quesitos Q3 (apoio e suporte a dúvidas) e Q4 (infraestrutura). Por sua vez, a contribuição da atividade para o conhecimento sobre destilação de modelos (Q2) alcançou a nota média de 9,57.

Na análise qualitativa (Q5–Q7), três pessoas destacaram a relevância da abordagem para a compreensão do tema (“deu pra ter uma boa ideia de como funciona o processo de destilação de modelos”). Um dos respondentes elogiou a condução do evento, pontuando que a atividade foi “muito bem construída, os apresentadores dominavam o assunto”. Quanto às oportunidades de melhoria, identificou-se um único comentário a respeito da apresentação, indicando que “alguns integrantes precisam de uma habilidade mais desenvolvida de comunicação”.

5. Discussão

De modo geral, as atividades da trilha de aprendizagem obtiveram avaliações positivas do ponto de vista quantitativo, com médias superiores a 8 (em uma escala de 0 a 10) nos quesitos de contribuição ao conhecimento, suporte a dúvidas e infraestrutura. A aplicabilidade prática do conteúdo foi confirmada por todo ou quase todo o público das Oficinas 1 e 2 e do Seminário. Na Oficina 3, a redução dessa percepção (68%) pode ser atribuída ao caráter mais técnico da atividade. Em contrapartida, a Oficina 2, apesar de seu teor técnico, foi favorecida pela abordagem *low-code*. Por fim, em relação ao Seminário, a ampla avaliação positiva pode decorrer do perfil especializado dos participantes, que potencialmente tinham interesse em aplicar o conhecimento adquirido em suas práticas.

Os comentários submetidos por meio das questões abertas reforçam essa satisfação. O aprendizado sobre os conteúdos ministrados ao longo da trilha foi um aspecto amplamente elogiado; um dos respondentes descreveu que a Oficina 2 “expandiu meus horizontes para o que posso fazer utilizando LLMs. Desmistificou a complexidade”. Outros aspectos bem recebidos incluíram a performance da equipe organizadora e

a qualidade dos materiais de apoio. Em relação a este ponto, um participante da Oficina 3 pontuou que achou o material “mais claro do que o próprio material disponibilizado pelo *LangGraph Academy*”. Finalmente, corroborando o propósito de democratização e capacitação do conhecimento em IAG, houve menções ao caráter introdutório dos temas abordados e à abertura das atividades a setores externos. Destaca-se a Oficina 1, em que um participante relatou que a atividade “conseguiu abranger pessoas distantes do contexto de computação”.

Quanto aos pontos de atenção, destacou-se uma limitação na infraestrutura de som. As três oficinas foram realizadas em um laboratório cuja extensão física prejudicou a acústica, aspecto recorrentemente mencionado. A organização de tempo, por sua vez, impactou o ritmo de exposição em algumas atividades, como na Oficina 1, que teve parte do tempo dedicado à introdução da trilha como um todo. Apesar dos desafios reportados, a quase totalidade dos respondentes também trouxe *feedbacks* positivos, fornecendo mecanismos acionáveis para o refinamento de futuras atividades.

Dentre as limitações identificadas neste estudo, destaca-se a variação na taxa de adesão aos formulários de *feedback*, decorrente da participação voluntária. Esse fator pode introduzir vieses de seleção, uma vez que os dados analisados não refletem necessariamente a perspectiva de todo o público. Além disso, apesar da abertura à comunidade externa, observou-se a predominância de integrantes vinculados à própria instituição organizadora e, especificamente, ao curso de Computação. Essa concentração pode ser atribuída à maior efetividade da divulgação dentro do ambiente específico do curso. Por fim, ressalta-se que os dados analisados baseiam-se na percepção declarada pelos respondentes, não tendo sido aplicados instrumentos de avaliação da aprendizagem nem a análise técnica dos artefatos produzidos nas oficinas.

6. Considerações Finais

Este trabalho relatou a experiência de planejamento e condução de uma trilha de aprendizagem em inteligência artificial generativa (IAG). Por meio da realização de três oficinas e um seminário, foi possível atender a diferentes perfis de público. A alta adesão e os *feedbacks* positivos dos participantes fornecem fortes indícios quanto à relevância e eficácia da iniciativa como estratégia de capacitação na área.

Desde a conclusão da trilha, ações complementares vêm sendo executadas, incluindo a replicação de oficinas em outros contextos e a introdução de uma disciplina formal de Inteligência Artificial Generativa na universidade voltada às áreas do conhecimento além da Computação, demonstrando o caráter transversal desse aprendizado. Como trabalhos futuros, planeja-se a realização de novas iterações da trilha de aprendizagem, bem como de atividades derivadas focadas em públicos específicos. Adicionalmente, pretende-se avaliar a eficácia da intervenção por meio da aplicação de testes avaliativos e da análise dos artefatos produzidos. Por fim, intenciona-se incorporar as percepções dos estudantes para enriquecer a abordagem pedagógica, visando difundir o letramento em IAG.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo **Primeiro Acordo de Parceria – Kunumi/UFMG-CEEI Embrapii/PaqTcPB**, através do **Projeto Agents4Good**. Os autores agradecem aos alunos ministrantes da trilha de aprendizagem por seu empenho.

Declaração Sobre Uso de Inteligência Artificial

Durante a escrita deste trabalho, utilizaram-se as ferramentas Gemini e ChatGPT para apoio na revisão gramatical. O conteúdo gerado foi revisado pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo texto final.

Referências

- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., et al. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33:1877–1901.
- Chatterji, A., Cunningham, T., Deming, D. J., Hitzig, Z., Ong, C., Shan, C. Y., and Wadman, K. (2025). How people use ChatGPT. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- de Freitas, R., Bessa, J. A., Hsu, M. H., Souza, G., Cordeiro, L. C., Menezes, R., and Charalambous, Y. (2025). TEIA colaborativa Brasil-Inglaterra: promovendo intercâmbio virtual, internacionalização e aprendizado em IA generativa em cursos de computação. In *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*, pages 596–608. SBC.
- Hinton, G., Vinyals, O., and Dean, J. (2015). Distilling the knowledge in a neural network. *arXiv preprint arXiv:1503.02531*.
- Li, X., Wang, S., Zeng, S., Wu, Y., and Yang, Y. (2024). A survey on llm-based multi-agent systems: workflow, infrastructure, and challenges. *Vicinagearth*, 1(1):9.
- MCTI and CGEE (2025). IA para o bem de todos: Plano brasileiro de inteligência artificial. Technical report, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, DF. Acesso em: 15 dez. 2025.
- Miguel, J., Martins, W., Benarrós, Í., and Duarte, J. C. (2025). Especialista em algoritmos para apoio interativo na aprendizagem de programação utilizando ChatGPT. In *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*, pages 204–215. SBC.
- Muennighoff, N., Yang, Z., Shi, W., Li, X. L., Fei-Fei, L., Hajishirzi, H., Zettlemoyer, L., Liang, P., Candès, E., and Hashimoto, T. B. (2025). s1: Simple test-time scaling. In *Proceedings of the 2025 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pages 20286–20332.
- OpenAI (2022). Introducing ChatGPT. Disponível em: <https://openai.com/index/chatgpt/>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- Pichai, S., Hassabis, D., and Kavukcuoglu, K. (2025). A new era of intelligence with Gemini 3. Disponível em: <https://blog.google/products/gemini/gemini-3>. Acesso em: 18 nov. 2025.
- Rahman, M. M. and Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied sciences*, 13(9):5783.
- Roth, E. (2025). OpenAI says ChatGPT users send over 2.5 billion prompts every day. Disponível em: <https://www.theverge.com/news/710867/openai-chatgpt-daily-prompts-2-billion>. Acesso em: 17 nov. 2025.

- Sanh, V., Debut, L., Chaumond, J., and Wolf, T. (2019). DistilBERT, a distilled version of BERT: smaller, faster, cheaper and lighter. *arXiv preprint arXiv:1910.01108*.
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Xia, F., Chi, E., Le, Q. V., Zhou, D., et al. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. *Advances in neural information processing systems*, 35:24824–24837.