

Chatbot customizável baseado em IA Generativa para Informação de Conteúdos Acadêmicos de Instituições de Ensino Superior Públicas

**Lucia Layane,¹ Gustavo Machado,¹ Gabriel Morandi,¹
Noedson Silva,² Warley Junior,¹ Elton Alves²**

¹Faculdade de Sistemas de Informação
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, PA - Brasil

²Faculdade de Engenharia da Computação
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, PA - Brasil

{layanesampaiorx, gustavo.paixao, gabriel.mello, wmvj}@unifesspa.edu.br

Abstract. In Brazilian public Higher Education Institutions, the workload overload of professors and administrative staff has negatively impacted support for incoming students, hindering their adaptation and contributing to dropout rates. To address this, the Interactive Module for Academic Content chatbot was developed, a generative AI-based system that provides personalized responses and includes a management module for coordinators. Evaluation results from academic administrators and students using the System Usability Scale (SUS) showed high acceptance, with 92.3% of administrators acknowledging its importance and 85% of students recommending the tool. It is concluded that MICA is a promising solution to improve student support, though further adjustments are needed to enhance its effectiveness in generating custom responses.

Resumo. Nas IES (Instituições de Ensino Superior) públicas brasileiras, a sobrecarga de trabalho dos professores e técnicos-administrativos têm impactado negativamente o atendimento aos calouros, dificultando sua adaptação e contribuindo para a evasão. Sendo assim, foi desenvolvido o chatbot MICA (Módulo Interativo de Conteúdos Acadêmicos), um sistema baseado em IA generativa, que oferece respostas personalizadas e integra um módulo de gestão para coordenadores. Resultados de avaliações com gestores acadêmicos e calouros, utilizando a técnica SUS (System Usability Scale), mostraram alta aceitação, com 92,3% dos gestores reconhecendo sua importância e 85% dos discentes recomendando a ferramenta. Conclui-se que o MICA é uma solução promissora para melhorar o suporte aos discentes, embora ainda necessite de ajustes para aumentar sua eficácia na elaboração de respostas personalizadas.

1. Introdução

A falta de corpo técnico-administrativo em IES (Instituições de Ensino Superior) públicas no Brasil tem gerado impactos significativos, especialmente no atendimento às demandas acadêmicas dos discentes e na sobrecarga de trabalho de professores e técnicos. Segundo [Cancian et al. 2022], o pouco tempo disponível de profissionais técnicos dificulta o suporte eficiente a processos como matrículas, emissão de documentos e orientações pedagógicas, criando barreiras para os calouros. Essa deficiência, somada à alta

carga de trabalho dos professores e técnicos remanescentes, compromete a qualidade do acompanhamento acadêmico e a adaptação dos estudantes ao ambiente universitário. A sobrecarga e a falta de suporte adequado contribuem para a insatisfação e a evasão de discentes calouros, que enfrentam dificuldades para se integrar e compreender as dinâmicas institucionais.

O ingresso do calouro na universidade é um momento crucial para o seu desenvolvimento ao longo do curso. De acordo com [Prickett et al. 2020], os primeiros anos da graduação, especialmente em áreas como computação, saúde, e engenharias, são os mais desafiadores, pois concentram as disciplinas fundamentais e apresentam uma grande diferença em relação ao ensino básico. É nesse período que se estabelece a relação do estudante com o curso escolhido, surgindo, ao mesmo tempo, os desafios de adaptação à vida acadêmica que são distintos daqueles enfrentados no ensino básico. Entre esses desafios estão o uso de sistemas de apoio acadêmico, a necessidade de cumprir atividades complementares, estágios e práticas de extensão.

Considerando a problemática descrita anteriormente, a criação de um sistema web de apoio a calouros universitários do setor público de ensino, juntamente de uma tecnologia de chatbot denominado MICA (Módulo Interativo de Conteúdos Acadêmicos), visa orientar o calouro não somente nos períodos iniciais, mas também no decorrer de todo o curso. O sistema centralizará informações pré-cadastradas dos cursos e da universidade, que estão disponíveis nos *websites*, e as apresentará de maneira mais acessível e intuitiva para discentes. Essas informações servirão como a base de dados do *chatbot*, garantindo que o sistema forneça respostas precisas e relevantes para as dúvidas dos calouros, enquanto mantém uma interface amigável e personalizada. Por outro lado, informações mais específicas de cada curso poderão ser totalmente personalizadas pelos coordenadores, permitindo a inclusão de dados exclusivos para cada curso.

Em complemento, o MICA foi submetido a uma avaliação de usabilidade junto aos calouros por meio da técnica SUS (*System Usability Scale*), que é baseada na confiabilidade e simplicidade da ferramenta. O SUS fornece uma medida rápida, mas abrangente, da usabilidade de um sistema, abrangendo aspectos de eficiência, eficácia e satisfação do usuário. Ao empregar um questionário padronizado, o SUS permite a coleta de *feedback* subjetivo sobre a usabilidade do chatbot a partir de uma perspectiva centrada no usuário. Essa abordagem é crucial para identificar áreas de melhoria e garantir que o MICA atenda às necessidades dos discentes.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: Os trabalhos relacionados são discutidos na Seção 2. A seção 3 apresenta as principais funcionalidades do chatbot proposto. Na seção 4 é dissertado a metodologia de avaliação juntamente com os resultados adquiridos. Finalmente, a seção 5 conclui o artigo e aponta direções futuras que podem ser consideradas.

2. Trabalhos Relacionados

Esta seção compara trabalhos relacionados ao uso de chatbots em universidades, analisando diferentes tecnologias empregadas e os resultados obtidos. Esse comparativo permite uma visão clara sobre as abordagens tecnológicas adotadas e como elas foram aplicadas para superar obstáculos, além de oferecer uma perspectiva sobre o impacto e a eficiência das soluções desenvolvidas.

A Tabela 1 sintetiza a contribuição dos trabalhos mais promissores relacionados a esta pesquisa. Estas referências são categorizadas em quatro aspectos: objetivo geral, customização, integração e avaliação de usabilidade.

Objetivo geral (C1), define o principal objetivo da solução quanto a temática de chatbot para ambientes acadêmicos. Os chatbots referenciados em [Mendes and Sirqueira 2022, Mejia et al. 2024, Nam et al. 2024] buscam servir como ferramenta de apoio e eficiente na adaptabilidade dos alunos ingressantes de universidades. Estas soluções podem fornecer suporte personalizado, de modo a estar sempre disponível para orientações acadêmicas, aconselhamento emocional e social. Nos trabalhos de [Araujo 2020, Silva et al. 2021a, Silva et al. 2021b] os chatbots foram projetados para prover dúvidas, informações e notícias para os discentes de diferentes IEs (Instituições de Ensino), tais como, UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), IFB (Instituto Federal de Brasília) e UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). O grande limitante destas soluções, está por serem treinadas para atender demandas de IEs locais, ou seja, não conseguem tratar de temas de conversação relacionadas a outras IEs.

Customização do chatbot (C2), define se o chatbot permite que perfis de administrador ou de coordenador/diretor de cursos possam gerenciar novas regras de conversação ou de intenções/respostas. A única solução que tem esta capacidade é a apresentada em [Silva et al. 2021b] em que foi desenvolvido uma interface de gerenciamento de perguntas e respostas no contexto do curso de Sistemas de Informação. O sistema permite que alunos, professores e administradores interajam de maneira eficiente, possibilitando um fluxo de informações clara e organizada. A grande limitação desta solução em comparação ao MICA, é o fato de esta restrita e apenas um curso de graduação, enquanto o MICA é suficientemente dinâmico de modo a permitir o gerenciamento de qualquer curso dentro da IES, seja relacionado a informações gerais ou respostas personalizadas.

Tabela 1. Tabela Comparativa dos Trabalhos Relacionados.

Solução	C1	C2	C3	C4
[Mendes and Sirqueira 2022]	Auxiliar os calouros	X	Mobile	X
[Araujo 2020]	Dúvidas sobre a UFRJ	X	Telegram	X
[Silva et al. 2021b]	Dúvidas sobre o curso de SI da UFSC	✓	Web/Mobile	X
[Mejia et al. 2024]	Adaptação dos calouros	X	Whatsapp	✓
[Nam et al. 2024]	Adaptação dos calouros	X	Web	X
[Silva et al. 2021a]	Informações do portal do IFB	X	Telegram	X
Trabalho proposto	Informação aos calouros e discentes	✓	Web/Mobile	✓

Integração com aplicativos de mensageira instantânea (C3), verifica se a solução possui alguma integração com softwares de terceiros para troca de mensagens ou se adota um padrão de comunicação nativo voltado para web e/ou mobile. Dentre o conjunto de trabalhos que fazem integração com aplicativos tal como, Telegram e Whatsapp, podemos citar [Araujo 2020, Silva et al. 2021a] e [Mejia et al. 2024], respectivamente. A integração com software de terceiros pode oferecer vantagens tais como, alto alcance de usuários, familiaridade do público e custo e tempo de desenvolvimento reduzidos. Porém, as desvantagens estão associadas a limitações técnicas das plataformas, custos para escalar, e personalização limitada. Por outro lado, o chatbot MICA proposto e as soluções desenvolvidas por [Mendes and Sirqueira 2022, Silva et al. 2021b, Nam et al. 2024]

foram desenvolvidos com tecnologia nativa, visando ter controle total sobre a experiência do usuário, melhor gestão de dados e privacidade, e funcionalidades avançadas. O MICA, foi projetado com tecnologia PWA (*Progressive Web App*) como uma solução híbrida que permite interação fluida tanto para web quanto para dispositivos móveis.

Avaliação de usabilidade (C4), refere-se ao uso de técnicas de avaliação de usabilidade nos chatbots. A solução proposta por [Mejia et al. 2024] fez uso do CUQ (*Chatbot Usability Questionnaire*) para avaliar o ODAbot. O CUQ foi projetado especificamente para avaliar a usabilidade de chatbots, considerando aspectos como facilidade de uso, eficácia e satisfação do usuário durante a interação com esses sistemas de conversação. Por outro lado, o MICA foi avaliado pelo SUS (*System Usability Scale*), considerado como questionário genérico (não específico para chatbots) amplamente adotado pelos pesquisadores para mensurar a usabilidade de sistemas e interfaces. O critério de escolha pelo SUS se deve ao fato de MICA não ser constituído exclusivamente de interfaces de conversação, mas também de configuração e informações gerais.

Em resumo, a principal contribuição da proposta, que evidencia sua originalidade em comparação aos trabalhos mencionados anteriormente, é que este trabalho se insere no contexto de desenvolver não apenas um chatbot para atender dúvidas relacionadas à universidade e cursos, mas também um sistema web integrado que visa gerenciar informações dos cursos que refletem diretamente na precisão das respostas apresentadas pelo chatbot. O uso da inteligência artificial generativa, permite a confecção de respostas mais contextualizadas e humanizadas atraindo a atenção dos discentes.

3. O chatbot MICA

A arquitetura geral do sistema é ilustrada na Figura 1. No primeiro passo (**1. Query**), o usuário inicia o processo enviando uma pergunta através do Frontend desenvolvido em React. O Frontend captura esta entrada e a encaminha como *payload JSON* para o *Backend API*, que é construído utilizando o *framework Hono*.

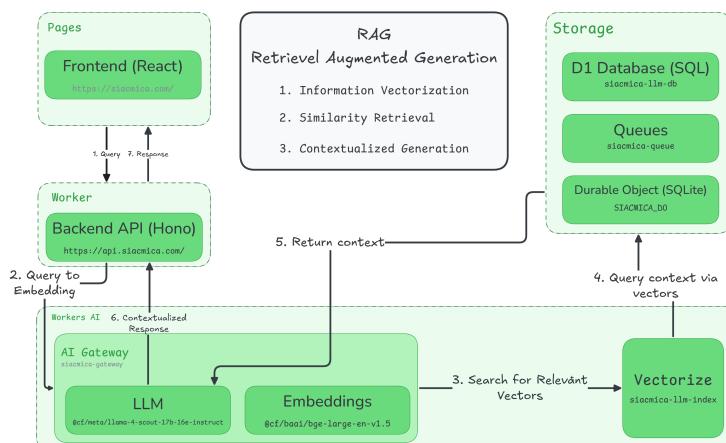
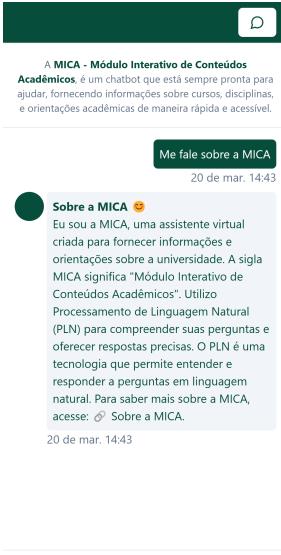


Figura 1. Arquitetura geral do MICA.

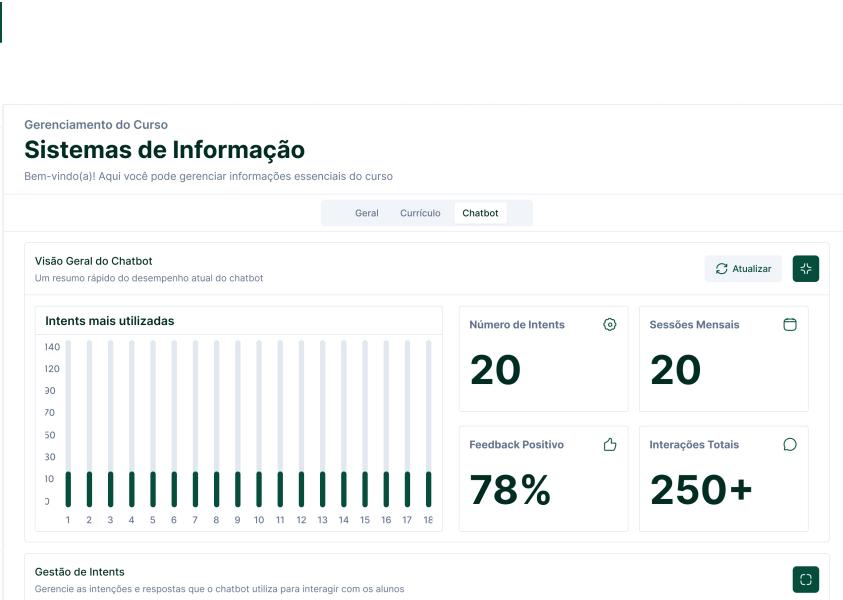
No segundo passo (**2. Query to Embedding**), ao receber a consulta, o backend imediatamente transforma a pergunta em um vetor matemático multidimensional. Esta

transformação é realizada pelo modelo @cf/baai/bge-large-en-v1.5, que processa o texto e captura seu significado semântico de forma muito mais profunda que simples palavras-chave. Cada componente deste vetor representa características semânticas abstratas do texto, permitindo análises de similaridade conceitual. No terceiro passo (**3. Search for Relevant Vectors**), com o vetor da pergunta gerado, o sistema inicia uma busca por vetores similares no *Vector Store* (*siacmica-llm-index*). Esta busca compara o vetor da pergunta com todos os vetores previamente armazenados, empregando algoritmos de ANN (*Approximate Nearest Neighbors*) para realizar esta comparação de forma eficiente. No quarto passo (**4. Query context via vectors**), uma vez identificados os vetores mais similares, o sistema recupera as informações textuais associadas a eles. Esta busca é realizada no *D1 Database* (*siacmica-llm-db*), usando os IDs dos vetores como chaves para acessar o conteúdo textual original. No quinto passo (**5. Return context**), o contexto recuperado, consistindo dos textos originais, é enviado ao LLM como um prompt. Estes fragmentos textuais são concatenados em um formato estruturado específico para que o modelo de linguagem possa processá-los adequadamente.

Por fim, no sexto passo (**6. Contextualized Response**), o LLM, *Llama-4* (@cf/meta/llama-4-scout-17b-16e-instruct), gera uma resposta combinando seu conhecimento interno (armazenado em seus parâmetros) com o contexto específico recuperado das fontes de dados. Durante esta geração o modelo pode incluir citações ou referências diretas às fontes originais contidas no contexto. No sétimo passo (**7. Response**), o backend retorna a resposta contextualizada para o usuário em formato estruturado JSON. O usuário visualiza o resultado no Frontend, que renderiza a resposta com formatação apropriada.



(a) Interface do MICA.



(b) Interface do dashboard para perfil de coordenador do curso.

Figura 2. Interfaces de interação e configuração do MICA.

Como mostra a Figura 2a, entre as principais finalidades da MICA destacam-se:

(1) Fornecer dados acadêmicos, incluindo grade curricular, horários de aula, ementas das disciplinas e programação de eventos; (2) Facilitar o uso de plataformas acadêmicas, como sistemas de matrícula, consulta de notas e demais recursos digitais; (3) Prestar assistência em questões administrativas, como esclarecimento de normas acadêmicas, datas importantes e trâmites burocráticos. O acesso ao sistema pode ser realizado através do endereço: <https://siacmica.com/>

Uma das inovações do sistema vai além do chatbot, contemplando um módulo específico para gestão acadêmica pelos coordenadores de curso. O painel principal do coordenador (Figura 2b) oferece ferramentas de administração distribuídas em seções distintas. A aba "Geral" exibe dados básicos sobre o curso, tal como, área do saber, unidade acadêmica, campus, resumo descritivo, hiperlink para o PPC (Projeto Pedagógico do Curso) e metas formativas, com permissão para edição apenas dos três últimos itens mencionados. Já a aba "Currículo" é dedicada à administração da estrutura curricular, abrangendo a organização de módulos, componentes curriculares e tópicos de ensino.

A seção final é reservada para o chatbot, organizada em duas subseções expansíveis. A primeira, denominada "Visão Geral do Chatbot", oferece análises sobre o desempenho do assistente virtual, incluindo um gráfico de barras que ilustra a distribuição das intenções identificadas durante as interações. Adjacentes, encontram-se indicadores numéricos: o primeiro exibe o número de intenções configuradas no sistema, enquanto o segundo apresenta o volume de conversas mensais. Na parte inferior, um *card* exibe a avaliação média das interações e outro mostra a quantidade total de mensagens recebidas dos usuários. A segunda subseção, chamada "Gestão de Intents", permite ao coordenador administrar as respostas específicas do curso. Neste espaço, é possível criar, editar e remover respostas associadas às intenções previamente definidas pelo administrador, oferecendo flexibilidade para personalizar o conteúdo do chatbot de acordo com as necessidades acadêmicas particulares.

4. Avaliação e discussão dos Resultados

Esta seção está estruturada em duas etapas metodológicas principais: Pesquisa com coordenadores e diretores (subseção 4.1) e avaliação pela técnica do SUS (subseção 4.2). Na primeira seção, realizou-se um levantamento quantitativo e qualitativo com gestores acadêmicos para compreender a aceitação e expectativas quanto à ferramenta, utilizando formulário estruturado. A segunda seção aplicou-se o SUS (*System Usability Scale*), métrica padrão para avaliação de usabilidade, permitindo quantificar a eficiência, satisfação e facilidade de aprendizado do chatbot por meio de um questionário padronizado com dez itens. Essa abordagem mista permitiu alinhar as percepções dos usuários-chave com dados objetivos de usabilidade.

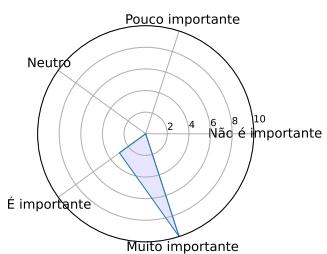
4.1. Pesquisa com Coordenadores e Diretores

Para entender a motivação que os gestores acadêmicos possuem quanto a uma ferramenta de apoio para suas atividades de atendimento aos calouros e discentes, uma pesquisa qualitativa baseado em formulário digital foi encaminhada via e-mail para todos os coordenadores e diretores de cursos e faculdades em uma universidade pública federal. O formulário foi composto pelos questionamento apresentados na Tabela 2.

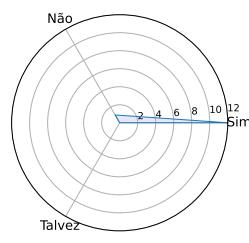
Tabela 2. Estrutura do formulário de pesquisa com coordenadores e diretores.

Id	Questão
1	Como você avalia a necessidade de um sistema de apoio aos calouros?
2	Você vê benefícios na implementação de um Chatbot como parte de um sistema de apoio aos calouros?
3	Você acha interessante alimentar um Chatbot com informações específicas sobre o curso?
4	Quais outras funcionalidades poderiam ser úteis em um sistema de apoio a calouros?
5	Quais informações você considera importantes para contemplar em um Chatbot?

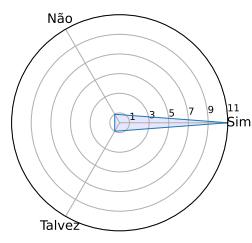
Foram recebidas um total de treze respostas de diferentes cursos (exatas, humanas, e biológicas) de diversos campus. As perguntas que vão de número um a três (Q1, Q2 e Q3) geram resultados quantitativos, enquanto as perguntas de quatro a cinco (Q4 e Q5) geram resultados qualitativos.



(a) Resultado Q1.



(b) Resultado Q2.



(c) Resultado Q3.

Quadro de Palavras-chaves

Considerando a experiência e conhecimento das direções de curso, quais informações você considera importantes para contemplar um sistema de apoio para calouros e serem repassadas pelo Chatbot?

Matrícula

Módulos e Disciplinas

Estrutura Administrativa

Contatos do Curso

Calendário Acadêmico

Horários de Ônibus

Localização do Curso

Localização da Secretaria

Regimento da Graduação e Pós-Graduação

Período de Matrícula

E-mail Institucional

Calendário Acadêmico

Cadastro no SIGAA

Prazos de Qualificação e Defesa

(d) Nuvem de palavras da questão 05.

Figura 3. Resultados referente a pesquisa com coordenadores e diretores.

A Figura 3a revela que grande maioria dos gestores (correspondente a 92,3%) entendem que é muito importante ter uma ferramenta automatizada que dê suporte no contato com calouros e discentes, enquanto que 7,7% acreditam ser importante mas não que dependa exclusivamente deste tipo de solução. Na Figura 3b, é perceptível que 92,3% dos gestores apontam que ter uma chatbot como ferramenta de apoio certamente trará benefícios em termos de produtividade, comunicação, entre outros. Apenas 7,7% (correspondente a um gestor) não entende que um chatbot possa trazer benefícios. Já na Figura 3c, mais uma vez a grande maioria correspondendo a 84,6% acham interessante e importante que customizar um chatbot com informações específicas do seu curso ou faculdade

ajuda o sistema a compreender melhor as perguntas e gerar respostas específicas. Apenas o total de 15,4% (um gestor com resposta para "talvez" e outro para "não") não acham interessante este tipo de customização.

A perguntas de número quatro e cinco forneceram percepções valiosas. Na quarta pergunta, alguns gestores sugeriram o uso de vídeos explicativos no formato passo-a-passo e até mesmo um ambiente de fórum onde outros discentes e docentes pudessem colaborar. A quinta pergunta, especificamente, gerou um conjunto de palavras-chave a partir das respostas dissertativas dos gestores ilustrado na Figura 3d. A partir da análise desta pergunta, que questionava sobre as informações consideradas importantes que devem ser consideradas no chatbot, os gestores sugeriram a seguinte listagem: "Informações gerais, como horários de ônibus, horários de atendimento presencial na universidade, atividades extraclasse, etc.". O quadro de palavras-chave extraído das respostas qualitativas dessa pergunta revela requisitos interligados e enfatiza a necessidade de incluir informações institucionais detalhadas no chatbot, permitindo maior autonomia e clareza para os discentes.

Dessa forma, a análise dos gráficos da Figura 3 e do quadro de palavras-chave evidencia a importância do MICA como ferramenta de apoio acadêmico, que facilite o acesso a informações acadêmicas e administrativas por parte dos calouros e discentes, com uma ênfase especial na utilidade de um chatbot para os períodos iniciais.

4.2. Avaliação do SUS

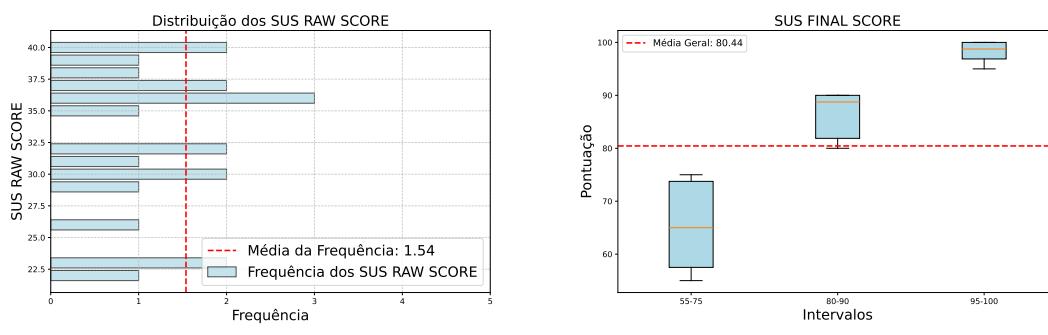
Para quantificar o nível de satisfação dos calouros e também identificar pontos de melhoria, o chatbot MICA foi amplamente divulgado e disponibilizado para fins de testes de interação e desempenho. Em seguida um questionário baseado nas recomendação do SUS [Brooke et al. 1996] foi preenchido por 20 (vinte) discentes ingressantes neste ano de 2025, sendo que 60% (equivalente a 12) destes discentes pertencem a um curso e 40% (equivalente a 8) pertence a outro curso. O critério de escolha dos cursos foi baseado na disponibilidade da coordenação em colaborar na aplicação do questionário no intervalo de tempo planejado pelos autores e também para evitar qualquer enviesamento que possa afetar na conclusão desta avaliação. O questionário consiste em 10 afirmações, permitindo que os discentes classifiquem sua concordância em uma escala *Likert* de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). As perguntas usadas para o questionário SUS são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3. Estrutura das afirmações baseadas no SUS.

Id	Questão
1	Eu acho que gostaria de usar esse chatbot com frequência.
2	Eu acho o chatbot desnecessariamente complexo.
3	Eu achei o chatbot fácil de usar.
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o chatbot.
5	Eu acho que as várias funções do chatbot estão muito bem integradas.
6	Eu acho que o chatbot apresenta muita inconsistência.
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse chatbot rapidamente.
8	Eu achei o chatbot atrapalhado de usar.
9	Eu me senti confiante ao usar o chatbot.
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o chatbot.

O gráfico apresentado na Figura 4a, é a representação do resultado do SUS Raw Score, que nada mais é que o cálculo da pontuação bruta que é realizado antes do cálculo da pontuação final SUS Final Score.

A pontuação bruta demonstrada no gráfico varia de 22,5 a 40. No eixo Y, encontramos a pontuação, já no eixo X a frequência que essa pontuação aparece nas avaliações feitas pelos discentes, e cada barra representa as respostas dos usuários. Dessa forma, podemos observar que a maior frequência ilustrada é da pontuação 36 que se repete 3 vezes, por sua vez, as pontuações 23, 30, 37 e 40 aparecem duas vezes cada, todas as outras aparecem uma vez apenas. Diante dessas informações, observa-se que a ferramenta teve boa aceitação por mais da metade dos usuários, devido a avaliação de boa usabilidade que é representada no gráfico. O gráfico também possui uma linha vermelha tracejada, representando a média de frequência de todas as respostas, o valor de 1,54 apontado por essa média demonstra que grande parte dos alunos pontuaram com notas muito similares, visto que mais da metade das notas tem frequência acima de 1.



(a) Resultados para o SUS Raw Score.

(b) Resultados para o SUS Final Score.

Figura 4. Resultados do MICA referente aos testes do SUS.

O gráfico ilustrado na Figura 4b é do modelo boxplot, onde pode-se observar os valores relacionados a mediana, quartis, máximo e mínimo. Desse modo, será possível visualizar a distribuição de dados da pontuação final em formatos de caixas e em três intervalos, sendo eles: 55-75 (representa a nota de 8 alunos), 80-90 (representa a nota de 8 alunos) e 95-100 (representa a nota de 4 alunos). A caixa ilustrada no intervalo 55-75 encontra-se abaixo da linha vermelha, que representa a média geral no valor de 80,44, sendo assim, nota-se que esta caixa é a que possui a pontuação mais baixa em comparação a média, contendo o maior número de variações nas avaliações feitas pelos usuários, demonstrando uma dispersão alta, com uma mediana de 65,36 pontos que é ilustrada pela linha amarela, sendo considerada um resultado neutro de acordo com a avaliação do SUS.

Já a segunda caixa, que encontra-se nos intervalos 80-90, tem uma dispersão média, possui uma mediana que alcança o valor de 88,75, isto é, além de ultrapassar a linha de média geral, possui uma avaliação considerada aceitável, demonstrando uma boa usabilidade da ferramenta. Neste mesmo intervalo revela-se que a distribuição das notas é fortemente assimétrica, com a maior concentração da pontuação entre 80 e 88,75 pontos, ou seja, valores bem próximos da média geral. Por fim, observa-se que a terceira caixa é

a menor entre as três apresentadas no gráfico, indicando uma dispersão menor devido a pouca variação na avaliação feita pelos usuários, é ainda, a que possui a maior mediana, alcançando a pontuação 98,75, evidenciando uma boa usabilidade da ferramenta, sendo, dessa forma, avaliada em aceitável/excelente.

Em resumo, podemos concluir que mais da metade dos alunos tiveram uma experiência satisfatória utilizando o chatbot, atribuindo uma avaliação com pontuação satisfatória em uma escala que foi de 55 a 100 pontos. A ausência de *outliers* indica que todos os alunos pontuaram com notas não muito distantes evidenciando uma compreensão homogênea acerca das funcionalidades do MICA.

Para complementar a avaliação baseada nas dez afirmações definidas pelo SUS, foram elaboradas três perguntas (veja a Tabela 4) direcionadas para avaliar a eficiência de interação e resolução do MICA mediante os questionamentos dos discentes e de sua utilidade como ferramenta de apoio acadêmico.

Tabela 4. Estrutura do questionário específico sobre o MICA.

Id	Questão
1	O chatbot conseguiu responder todas as suas dúvidas?
2	Você recomendaria este chatbot para outros alunos/calouros?
3	Quais fluxos de conversa foram mais úteis para você?

O gráfico ilustrado na Figura 5a demonstra os resultados obtidos relacionados a pergunta 1 na Tabela 4. Os dados indicam que 8 discentes (40%) consideram que o MICA conseguiu responder todos os questionamentos. Em contrapartida, 11 discentes (55%) responderam que o chatbot conseguiu responder apenas de forma parcial suas dúvidas, e apenas 1 discente (5%) demonstrou ficar insatisfeito, pois o MICA não conseguiu responder todos os questionamentos. Estes resultados revelam que o MICA ainda não comprehende linguagens técnicas ou jargões institucionais, o que leva a respostas vagas ou genéricas. Sendo assim, é evidente que se faça ajuste fino (*fine-tuning*) no vocabulário do modelo. Em última análise, os resultados sugerem que para uma grande parcela dos usuários, o chatbot foi eficaz, necessitando de melhorias para a atender melhor a maior parte que foi atendida apenas de forma parcial, com isso, a pesquisa conta apenas com uma pequena porcentagem de usuários insatisfeitos.

A Figura 5b apresenta os resultados referente à pergunta 2 da Tabela 4 .Observa-se que, foi obtida uma avaliação positiva vinda da grande maioria dos usuários, ao serem perguntados se eles indicariam o MICA para outras pessoas, onde 17 discentes (85%) responderam que sim e 3 (15%) responderam que talvez. Considerando esse resultado, é possível perceber o reconhecimento da utilidade do chatbot por parte dos alunos, levando em consideração as dúvidas que foram sanadas e o tempo do aluno que foi otimizado ao utilizar uma ferramenta que tem como finalidade oferecer esse suporte acadêmico.

Por fim, na Figura 5c é apresentado os resultados referente à pergunta 3, onde podemos analisar que os discentes foram capazes de relatar quais os fluxos de conversa no chatbot foram mais úteis para eles. A grande maioria respondeu que o mais útil foram informações sobre cursos específicos da universidade, com 13 discentes. Logo após, informações gerais sobre a universidade, tais como, biblioteca, apoio acadêmico, transporte, restaurante, sistema acadêmico, entre outros, foram de interesse de 12 discentes. Em se-

guida, 8 discentes buscaram informações sobre o CRCA (Centro de Registro e Controle Acadêmico) e por fim, 5 discentes procuraram entender melhor como funciona o MICA. Sendo assim, é possível observar que a maior utilidade que o chatbot teve para a grande maioria dos discentes ingressantes está relacionada a dúvidas do funcionamento do próprio curso e a universidade em si, evidenciando o desafio que eles enfrentam quando não se tem uma ferramenta de apoio tal como o MICA.

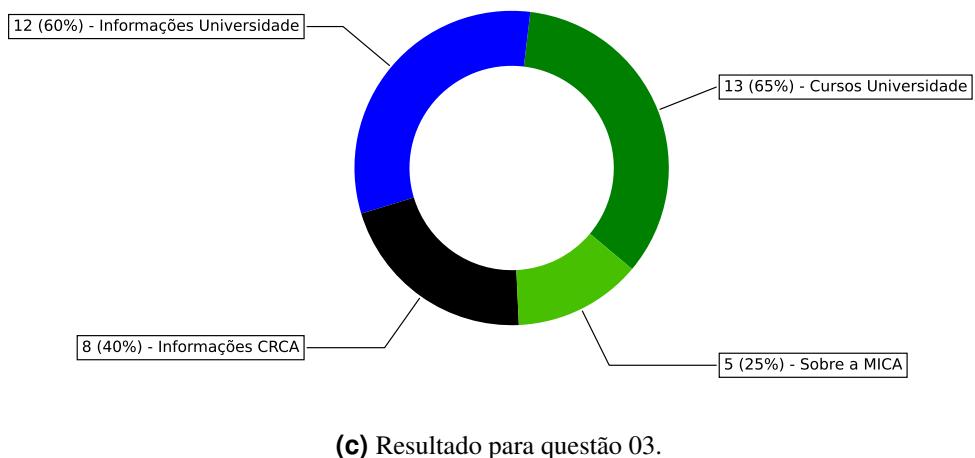
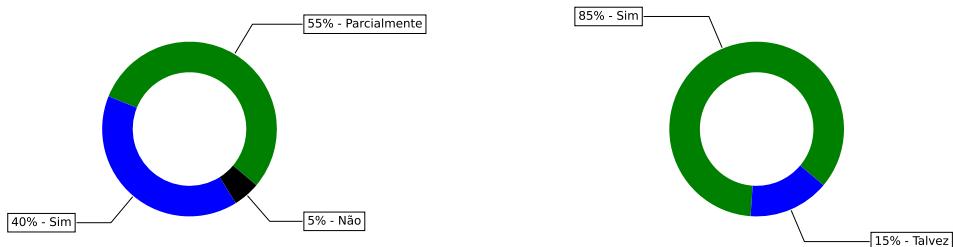


Figura 5. Resultado para perguntas específicas sobre o MICA.

5. Conclusão e Direções Futuras

Este trabalho buscou apresentar o chatbot MICA (Módulo Interativo de Conteúdos Acadêmicos), como ferramenta de apoio aos calouros e discentes de IES (Instituições de Ensino Superior) públicas, de modo a responder dúvidas referentes ao funcionamento do curso e da instituição, visando contribuir para a redução da evasão que ocorre pela insatisfação devido a falta comunicação e suporte adequado. O MICA foi avaliado em três expectativas, sendo o primeiro relacionado a motivação de sua implementação em ambiente acadêmico junto aos gestores, o segundo utilizando a técnica de teste de usabilidade SUS (*System Usability Scale*) junto aos calouros e o terceiro relacionado a eficácia do chatbot na qualidade de suas respostas.

Os resultados revelaram que o MICA é uma ferramenta promissora e usável do ponto de vista de gestores (coordenadores e diretores) e discentes, uma vez que 92,3%

dos gestores consideraram que ter um ferramenta de chatbot que possa gerar respostas adaptadas e específicas para cada curso é de grande importância, e média do indicador *SUS Final Score* de 80,44 pontos o que representa ter interfaces e *designs* aceitáveis para o público pela qual foi projetado.

Como trabalhos futuros que poderão derivar deste estudo, destacam-se: (i) utilizar a técnica *web scraping* para extrair dados de páginas web da instituição de forma automatizada e assim dar capacidade ao MICA de entender todas as mudanças de conteúdo e oferecer respostas atuais e exatas; (ii) tornar o MICA um sistema aberto e seguro para integração com sistemas de gestão das IES, de modo a permitir que o discente consiga obter informações específicas de seu desempenho acadêmico, seja em projetos de ensino, pesquisa e extensão; (iii) comparar o uso do SUS e CUQ (*Chatbot Usability Questionnaire*), dado que o CUQ é mais específico para chatbots; (iv) aplicação de *fine-tuning* supervisionado da IA com dados históricos reais das instituições; e (v) avaliar o impacto real do chatbot na redução da evasão acadêmica.

Referências

- [Araujo 2020] Araujo, E. F. d. S. (2020). Solução chatbot no ambiente acadêmico da ufrj. *Pantheon Repositório Institucional da UFRJ*.
- [Brooke et al. 1996] Brooke, J. et al. (1996). Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194):4–7.
- [Cancian et al. 2022] Cancian, Q. G., Pasini, J. F. S., Malacarne, V., and Soligo, V. (2022). Precarização e intensificação do trabalho docente. *Humanidades & Inovação*, 9(2):148–164.
- [Mejia et al. 2024] Mejia, Y. Z. O. A., Navarro, C. A. D., Casildo-Bedón, N. E., and Pezo, Y. E. R. (2024). Influence of a chatbot based on a conversational agent on the adaptability of first-year students of a peruvian private university. In *Frontiers in Education*, volume 9, page 1459303. Frontiers Media SA.
- [Mendes and Sirqueira 2022] Mendes, L. M. and Sirqueira, T. F. M. (2022). Acolhimento de novos estudantes ao ensino superior utilizando chatbots. *Caderno de Estudos em Sistemas de Informação*, 7(1).
- [Nam et al. 2024] Nam, Y., Seo, T., Shin, G., Lee, S., and Im, J. (2024). Novi: Chatbot system for university novice with bert and llms. *arXiv preprint arXiv:2409.06192*.
- [Prickett et al. 2020] Prickett, T., Walters, J., Yang, L., Harvey, M., and Crick, T. (2020). Resilience and effective learning in first-year undergraduate computer science. In *Proceedings of the 2020 ACM conference on innovation and technology in computer science education*, pages 19–25.
- [Silva et al. 2021a] Silva, K. K. C., Tierno, R. O., Branchine, S. M., Vilaça, D. S. S., and Oliveira, F. H. M. (2021a). Desenvolvimento de ferramenta de chatbot como solução para a comunicação do ifb. In *Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 185–188. SBC.
- [Silva et al. 2021b] Silva, T. P. d. et al. (2021b). Desenvolvimento de um sistema do tipo chatbot para o curso de sistemas de informação. *Repositório UFSC*.