

ARTIGO DE PESQUISA/RESEARCH PAPER

RODI: Robô da Organização Didática Inteligente

RODI: Robot for Intelligent Didactic Organization

José Vinicius A. de Brito  [Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará | jose.vinicius.alexandre07@aluno.ifce.edu.br]
Raquel Silveira  [Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará | raquel_silveira@ifce.edu.br]

 Campus Tianguá, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, CE-187 s/n, Estádio, Tianguá - CE, 62320-000, Brasil

Resumo. Este artigo propõe o desenvolvimento do RODI (Robô da Organização Didática Inteligente), um chatbot destinado a auxiliar os estudantes do Instituto Federal do Ceará, *campus* Tianguá. As orientações desse chatbot são em relação aos processos acadêmicos, com foco específico nos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento de Organização Didática (ROD). O *chatbot* foi criado para facilitar o acesso às informações acadêmicas por meio de tecnologias de conversação, eliminando a necessidade de deslocamento até a coordenação ou busca em grupos nas redes sociais. Adicionalmente, foi realizada uma avaliação de usabilidade do RODI, que revelou uma percepção positiva por parte dos usuários em relação à eficácia e facilidade de uso do *chatbot*.

Abstract. This paper proposes the development of RODI (Robot for Intelligent Didactic Organization), a chatbot designed to assist students at the Instituto Federal do Ceará, *campus* Tianguá. The guidelines of this chatbot are related to academic processes, with a specific focus on the procedures established by the Didactic Organization Regulation (ROD). *chatbot* was created to facilitate access to academic information through conversational technologies, eliminating the need to travel to the coordination or search groups on social networks. Furthermore, a usability evaluation of RODI was carried out, which revealed a positive perception on the part of users regarding the effectiveness and ease of use of *chatbot*.

Palavras-chave: Chatbot Educacional, RODI, Organização Didática Inteligente

Keywords: Educational Chatbot, RODI, Intelligent Didactic Organization

Recebido/Received: 20 December 2023 • **Aceito/Accepted:** 10 February 2025 • **Publicado/Published:** 19 February 2025

1 Introdução

Nos últimos anos, o avanço tecnológico tem aumentado a interação entre seres humanos e máquinas, destacando-se o uso dos assistentes virtuais inteligentes e *chatbots* no atendimento ao cliente em empresas. Segundo Vieira Barros and Guerreiro [2019], *chatbots* ou robôs de conversação são programas de computador projetados para simular uma conversa entre seres humanos. Este tipo de aplicação possibilita a modernização do processo de fornecimento de informações, provendo agilidade na resolução de dúvidas e em possíveis problemas, tal como realizar processos de preenchimento de documentos de forma automatizada Neto *et al.* [2022].

A aplicação dos *chatbots* vai além das esferas empresariais. A aplicação dos *chatbots* se estende a diversas áreas, incluindo educação, saúde e turismo. Além de estarem disponíveis 24 horas por dia, esses sistemas oferecem algumas vantagens, tais como resposta ágil, solução de problemas simples, automação de processos e a capacidade de atender a múltiplos usuários simultaneamente Maciel [2019].

No contexto educacional, em particular, a passagem para o ensino superior desafia frequentemente os estudantes com um novo ambiente repleto de novidades. Muitos deles buscam orientação junto à coordenação do curso ou a colegas mais experientes para compreender o funcionamento desse novo contexto. No entanto, essa demanda constante por suporte pode gerar uma sobrecarga de consultas para os sistemas de atendimento. Além disso, as perguntas dos estudantes costumam ser repetitivas e possuem um certo padrão, o

que permite buscar uma solução para automatizar o processo de atendimento Abreu *et al.* [2021].

Conforme essa necessidade de fornecer informações aos estudantes ingressantes e até mesmo aos estudantes veteranos, a utilização de *chatbot* nas instituições de ensino superior ficou mais comum nos últimos anos. Por meio dos *chatbots*, os estudantes podem tirar dúvidas sobre determinado assunto de seu interesse a qualquer momento de forma prática e rápida, eliminando a necessidade de se deslocarem até a coordenação Abreu *et al.* [2021].

Dante desse contexto, este trabalho propõe desenvolver um *chatbot*, denominado RODI, sigla para Robô da Organização Didática Inteligente, que apoiará os estudantes do Instituto Federal do Ceará *campus* Tianguá. As orientações do RODI são relacionadas aos processos acadêmicos, no que diz respeito ao Regulamento da Organização Didática (ROD), tais como trancamento de disciplina, justificativa de faltas e segunda chamada. O RODI foi desenvolvido na plataforma Rasa e disponibilizado tanto em uma página *Web* quanto no aplicativo de mensagens Telegram, visando oferecer opções flexíveis para acessá-lo.

2 Trabalhos Relacionados

Nesta seção, serão explorados alguns trabalhos que abordam o uso de *chatbots* no contexto educacional, visando auxiliar os estudantes na busca por informações relacionadas ao funcionamento do ambiente acadêmico.

Abreu *et al.* [2021] apresenta o *chatbot* chamado “Kinho” que orienta os usuários sobre o funcionamento do espaço acadêmico. O “Kinho” foi desenvolvido utilizando a linguagem Python e foi projetado para ser executado em um sistema embarcado baseado no Raspberry Pi, visando a reutilização de recursos eletrônicos (totens) ociosos no campus já equipados com monitores e teclados. Embora não tenha sido possível aplicar no *campus* por conta da pandemia causada pelo COVID-19, foram realizadas avaliações simulando o uso do *chatbot* e os resultados experimentais mostraram uma boa aceitação por parte dos estudantes.

Outra abordagem similar foi apresentada por Maciel [2019], que desenvolveu um *chatbot* com o mesmo objetivo na Universidade Federal do Ceará *campus Russas*. Utilizando a ferramenta Dialogflow e integrando-a ao aplicativo de mensagens WhatsApp, o *chatbot* recebeu uma avaliação positiva por parte dos usuários. No entanto, foram observadas limitações na ferramenta de integração com o WhatsApp, devido à sua natureza paga e ao período de teste limitado a 7 dias.

Monteiro [2021], por sua vez, apresentou o *chatbot*, chamado “Helena”, auxilia os estudantes do curso em relação aos procedimentos universitários. Desenvolvido com o uso da plataforma *IBM Watson Assistant* para processamento de linguagem natural e serviços de nuvem, o “Helena” demonstrou ser eficaz na resposta às dúvidas mais comuns entre os estudantes.

Nos trabalhos mencionados, os autores adotaram abordagens variadas na construção de *chatbots* voltados para a assistência aos estudantes no ambiente educacional, empregando tecnologias distintas durante o desenvolvimento. Além disso, observa-se uma boa recepção dos usuários com relação à utilização de *chatbot* como solução para a busca por informações nas universidades, demonstrando a eficácia dos *chatbots* na facilitação do acesso a informações acadêmicas.

Para este trabalho, é importante destacar que o diferencial em relação aos demais é que o foco das conversas são dúvidas relacionadas especificamente aos procedimentos estabelecidos pelo ROD, documento que rege os processos didáticos e pedagógicos dos cursos técnicos de nível médio e dos cursos de graduação do IFCE.

3 Fundamentação Teórica

Nesta seção, são apresentados os fundamentos que sustentam o desenvolvimento do *chatbot* proposto, com foco em conceitos de Processamento de Linguagem Natural (PLN), *chatbots* e as principais plataformas de criação. Essas ferramentas e técnicas são descritas em relação à sua aplicabilidade no projeto.

3.1 Processamento de Linguagem Natural

O PLN é uma subárea da Inteligência Artificial (IA), cujo objetivo é fazer a máquina entender e compreender a linguagem humana. Segundo Gonzalez and Lima [2003], o PLN trata computacionalmente os diversos aspectos da comunicação humana, como sons, palavras, sentenças e discursos, considerando formatos e referências, estruturas e significados, contextos e usos. Essa capacidade permite que a má-

quina compreenda e interaja com a linguagem humana de forma natural.

O PLN faz parte de muitas aplicações e pode ser utilizado nas mais diversas áreas. Além dos *chatbots* e assistentes virtuais, a Comissão Especial de Processamento de Linguagem Natural (CE-PLN) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), destaca sua aplicação em Tradução Automática, Sumarização Automática de Textos, Ferramentas de Auxílio à Escrita, Perguntas e Respostas, entre outras Nenkova and McKeown [2011], Andreas *et al.* [2016].

3.2 Chatbot

Chatbots ou robôs de conversação são softwares capazes de simular uma conversa, seja por meio de texto ou de voz, sem a necessidade de serem controlados diretamente por um humano. Essa tecnologia (que não é nova) tem sido aplicada com sucesso em muitos setores da nossa sociedade, nomeadamente, em áreas como o *Marketing Digital*, *Indústria Financeira*, *Recursos Humanos*, *Comércio Eletrônico*, *Saúde* e *Turismo* Vieira Barros and Guerreiro [2019].

De acordo com Maciel [2019], a arquitetura dos *chatbots* pode se classificada em: (i) baseada em regras e (ii) baseada em IA. *chatbots* baseados em regras possuem fluxos de navegação definidos e palavras-chave parametrizadas (respostas automáticas) de acordo com o domínio de aplicação Paula *et al.* [2019]. Contudo, como apontado por Vieira Barros and Guerreiro [2019], os *chatbots* baseados em regras têm suas ações muito limitadas e não possuem a capacidade de aprendizagem.

Os *chatbots* baseados em IA, conforme Paula *et al.* [2019], utilizam técnicas de PLN para interpretar as conversas, identificando as intenções dos usuários a partir de padrões linguísticos. Isso permite ao sistema responder de forma adequada, acessando bases de dados ou executando ações com base no contexto da interação, garantindo respostas mais precisas e personalizadas.

3.3 Plataformas de Criação de Chatbot

Segundo Rossi and Koike [2022], um *chatbot* pode ser implementado por uma das várias ferramentas disponíveis no mercado, sendo algumas dessas ferramentas: o Dialogflow¹, Botpress², Rocket Chat³ e Rasa⁴. Na seção a seguir, será apresentada uma visão geral sobre as plataformas envolvidas neste trabalho, Rasa e Dialogflow.

3.3.1 Dialogflow

Dialogflow é uma plataforma de compreensão de linguagem natural usada para projetar agentes conversacionais com arquitetura baseada em IA, que possui funcionalidades que simplificam o *design* e a integração de interfaces de usuário conversacional com diversos tipos de aplicativos e sistemas conversacionais Google Cloud [2025].

Na plataforma, é possível construir interfaces entre usuários e aplicativos sem a necessidade de conhecimento em programação. Segundo Brandes [2017] os conceitos do Dialogflow são: agentes, intenções, entidades, contextos e parâmetros. Os agentes processam as conversas, atuando

¹<https://dialogflow.cloud.google.com/>

²<https://botpress.com/pt/>

³<https://pt-br.rocket.chat/>

⁴<https://rasa.com/docs/rasa/>

como assistentes virtuais ou chatbots, enquanto as intenções categorizam perguntas dos usuários. Entidades representam parâmetros, contextos permitem a navegação entre intenções, e parâmetros são baseados em entidades, capturados nas intenções Google Cloud [2025].

O Dialogflow também oferece a integração com serviços externos por meio do componente de *fulfillment*, possibilitando a execução de ações no mundo real e a geração de respostas personalizadas. A plataforma tem uma versão gratuita com limitações de acesso, ideal para testes, e versões pagas com recursos avançados de PLN, suporte para mais agentes e ferramentas integradas, mais adequadas para projetos de médio a grande porte Google Cloud [2025].

3.3.2 Rasa

Rasa Open Source é uma plataforma de IA, de código aberto, para o desenvolvimento de assistentes conversacionais inteligentes. Não apenas permite entender e manter conversas naturais, mas também oferece a capacidade de se integrar a canais de mensagens, como Facebook, Slack e Telegram. A plataforma possui dois componentes principais (RASA NLU e RASA Core) e ambos podem ser utilizados separadamente Correa *et al.* [2021].

3.3.3 Rasa NLU

O Rasa NLU é a parte da plataforma Rasa responsável por extrair informações relevantes das mensagens de texto, utilizando técnicas de PLN para identificar a intenção e qualquer entidades contida na mensagem do usuário. A plataforma dá flexibilidade para utilizar diferentes analisadores de linguagem natural que são baseados nas bibliotecas spaCy, NLTK, CoreNLP, e BERT Correa *et al.* [2021].

O Rasa NLU ainda oferece capacidade de treinamento personalizado, permitindo ajustes do modelo para reconhecer intenções e entidades específicas de aplicações particulares. Isso inclui a adição de informações extras aos dados de treinamento, como expressões regulares e tabelas de pesquisa, que auxiliam na identificação precisa das intenções e entidades Rasa Technologies [2025].

3.3.4 Rasa Core

O Rasa Core é responsável por guiar a interação entre o assistente virtual e o usuário, utilizando as intenções identificadas pelo Rasa NLU. Segundo Correa *et al.* [2021], ele leva em consideração o histórico das conversas e os dados de treinamento, atribuindo uma pontuação a todas as ações possíveis e executando aquela com o maior valor, de acordo com os critérios definidos.

O Rasa Core emprega técnicas de aprendizado por reforço, permitindo a melhoria contínua da interação com o usuário, por meio do aprendizado com os *feedbacks* fornecidos. Esses *feedbacks* permitem aprimorar as políticas de ação, tornando as decisões mais eficientes Rasa Technologies [2025].

4 Metodologia

Para alcançar o objetivo do presente trabalho, desenvolvemos uma metodologia que orienta a execução das atividades de forma sistemática e estruturada. A metodologia foi dividida em três etapas principais: (i) Elaboração dos cenários,

(ii) Desenvolvimento do RODI e (iii) Avaliação de usabilidade. A Figura 1 apresenta uma visão geral da metodologia, ilustrando a sequência entre as etapas, que se complementam e se sucedem de forma lógica.

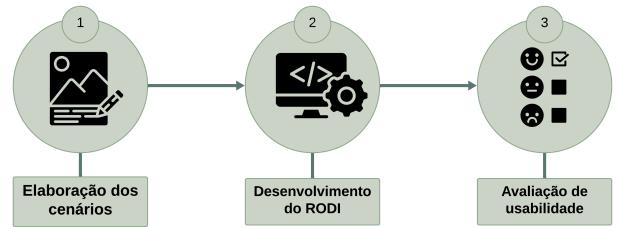


Figura 1. Etapas de execução do RODI

4.1 Elaboração dos Cenários

A primeira etapa consistiu no levantamento das dúvidas e/ou perguntas mais frequentes apresentadas pelos estudantes dos cursos técnicos e de graduação do IFCE *campus* Tianguá relacionados aos processos acadêmicos dispostos no ROD.

Para realizar o levantamento dos dados iniciais necessários à formação dos cenários de conversação do chatbot, foi aplicado um questionário à coordenação do curso de Bacharelado em Ciência da Computação. O objetivo do questionário foi coletar informações relevantes sobre as necessidades de interação dos usuários, bem como entender os contextos e os tipos de perguntas que poderiam ser feitas ao chatbot. O questionário possuía as seguintes perguntas:

1. Pergunta 1: Quais as principais dúvidas, questionamentos, ou informações que os estudantes buscam?
2. Pergunta 2: Há sugestões de possíveis demandas que podem ser implementadas nesse *chatbot*?

Além do levantamento de dados por meio do questionário à coordenação do curso, foi realizada uma leitura e análise detalhada do ROD. O objetivo desta análise foi complementar as informações obtidas com as respostas do questionário, possibilitando que o *chatbot* fornecesse informações precisas e atualizadas relacionadas aos processos acadêmicos. Portanto, O ROD foi analisado por meio da revisão de seu conteúdo, identificando seções relevantes para os estudantes e as informações frequentemente procuradas.

Após a realização dessas etapas foram identificadas as dúvidas mais frequentes dos estudantes. As respostas às dúvidas foram extraídas a partir do ROD. Desta forma, esse conteúdo de perguntas e respostas foi selecionado para construir a base dos fluxos de conversão do *chatbot*.

Para modelar os fluxos de conversas, as perguntas foram estruturadas em categorias, de acordo com a similaridade semântica. Com isso, foi adotada uma abordagem de divisão das respostas em duas partes. A primeira parte fornece uma explicação sobre a natureza do processo em questão. Por sua vez, a segunda parte mostra um passo-a-passo de solicitação de um determinado procedimento.

4.2 Desenvolvimento do Chatbot

O RODI foi desenvolvido para ser utilizado no aplicativo de mensagens Telegram e em uma página Web, visando proporcionar uma experiência de interação versátil e acessível para

os usuários. A interface do *chatbot* foi dividida no desenvolvimento do *front-end*, responsável pela apresentação visual, e do *back-end*, que processa e fornece as respostas.

4.3 Front-end

A elaboração do *front-end* concentrou-se exclusivamente no desenvolvimento do site, uma vez que o Telegram já oferece sua própria interface. Para essa etapa, utilizou-se o editor de texto VS Code, empregando HTML e CSS. Além disso, incorporou-se o rasa-webchat⁵, um *widget* que permite a incorporação de um *chatbot* feito no RASA em qualquer site.

4.4 Back-end

O *back-end* foi desenvolvido utilizando a plataforma de código aberto RASA para o gerenciamento do *chatbot*, por conta de sua natureza de código aberto e flexibilidade, permitindo uma personalização mais abrangente. A integração com o Telegram foi utilizado a biblioteca python-telegram-bot⁶, enquanto a disponibilização do site utilizou o servidor Web Nginx⁷, sendo gerenciado pelo Nginx Proxy Manager⁸ para redirecionamentos. A utilização de contêineres Docker⁹ assegurou portabilidade e implantação eficiente dos componentes. A Figura 2 apresenta a visão geral da arquitetura do RODI, ilustrando como ocorre a comunicação do usuário com o *chatbot*. Inicialmente, o usuário envia uma mensagem, que é encaminhada ao RASA por meio de um dos canais de comunicação (Telegram ou Site). Após isso, o RASA processa a mensagem do usuário, seleciona a resposta adequada nos cenários de conversação cadastrados e retorna a resposta selecionada ao usuário.

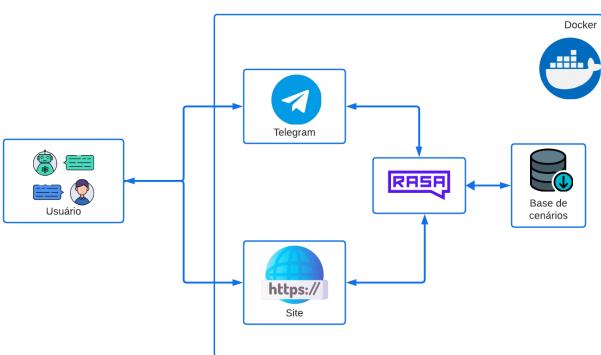


Figura 2. Visão geral da arquitetura do RODI

4.5 Avaliação de Usabilidade

Para a avaliação do RODI, foi utilizada a abordagem do *System Usability Scale* (SUS), que, segundo Geraldes *et al.* [2019], pode ser usado para avaliar a usabilidade de uma variedade de produtos ou serviços. O SUS é composto por dez afirmações, cada uma com uma escala de cinco pontos que varia de Discordo totalmente a Concordo totalmente Bangor *et al.* [2009]. Além disso, uma versão em português do questionário, conforme a tabela 3, foi disponibilizada aos estudantes por meio de um formulário no Google Forms.

⁵<https://github.com/botfront/rasa-webchat>

⁶<https://python-telegram-bot.org/>

⁷<https://www.nginx.com/>

⁸<https://nginxproxymanager.com/>

⁹<https://www.docker.com/>

5 Resultados

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos durante a implementação do RODI, incluindo uma análise detalhada do desempenho do sistema em relação aos objetivos propostos, bem como os resultados da avaliação de usabilidade, conduzida por meio do SUS.

5.1 Chatbot RODI

A partir da coleta de dados realizada com a coordenação do curso de Bacharelado em Ciência da Computação e da análise do RODI, foram identificados os seguintes cenários de conversação, considerando temáticas relacionadas a: (i) trancamento do curso, (ii) trancamento de disciplinas, (iii) cancelamento de matrícula, (iv) justificativa de falta, (v) solicitação de segunda chamada, (vi) solicitação de aproveitamento de disciplina, (vii) requerimento geral e (viii) informações sobre o regulamento didático. Adicionalmente, foram incluídos cenários de conversação relacionados a saudação e ao encerramento da conversação com o usuário, assim como a continuação e o não atendimento da pergunta do usuário.

A Figura 4 ilustra a página web do RODI, acessível por meio do link <https://rodi.ifcebot.duckdns.org/>, destacando o *widget* de interação integrado à página. O *widget* permite que os usuários iniciem uma conversa com o *chatbot* diretamente na interface web, proporcionando uma interação fluida e acessível. Além disso, a figura também mostra o canal do RODI no Telegram (https://t.me/rodi_ifce_bot), que oferece aos usuários a opção de interagir com o chatbot por meio de mensagens instantâneas, uma plataforma amplamente utilizada por diversos públicos.

No geral, o RODI permite a interação do usuário tanto por meio da escrita livre quanto pela seleção de opções por meio de botões, garantindo flexibilidade aos usuários no modo como preferem interagir.

O RODI foi projetado para oferecer flexibilidade nas interações com os usuários, permitindo a interação de duas formas principais: escrita livre e seleção de opções por meio de botões. A opção de escrita livre permite ao usuário expressar suas dúvidas ou solicitações de forma aberta, enquanto os botões oferecem respostas predefinidas ou opções rápidas para facilitar a interação. Essa dualidade de métodos visa atender diferentes preferências dos usuários, tornando a experiência mais intuitiva e acessível.

5.2 Avaliação de Usabilidade

A aplicação do formulário de avaliação de usabilidade permitiu a coleta de opiniões de 15 estudantes do curso de bacharelado em Ciência da Computação do IFCE campus Tianguá, que responderam ao questionário SUS. A Figura 5 mostra o percentual da avaliação de cada participante em relação o RODI.

Na análise da usabilidade, foi seguido a classificação proposta por Bangor Bangor *et al.* [2008], que categoriza a usabilidade de um sistema em uma escala que vai de “Muito Ruim” a “Melhor Imaginável”. Os resultados da avaliação do RODI revelaram uma avaliação positiva da usabilidade do sistema, a média geral de satisfação foi de 94%. Ao compararmos esses resultados com a escala proposta por Bangor Bangor *et al.* [2008], o RODI se enquadra na categoria um sistema considerado Melhor Imaginável.

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

Figura 3. Questionário SUS traduzido para o português

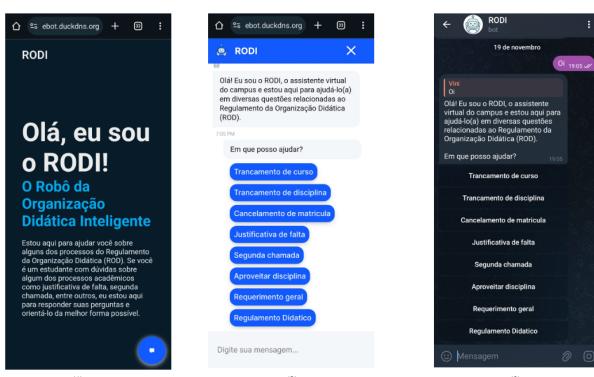


Figura 4. (1) Página Web do RODI, (2) Início de interação do usuário com o RODI no site e (3) no Telegram

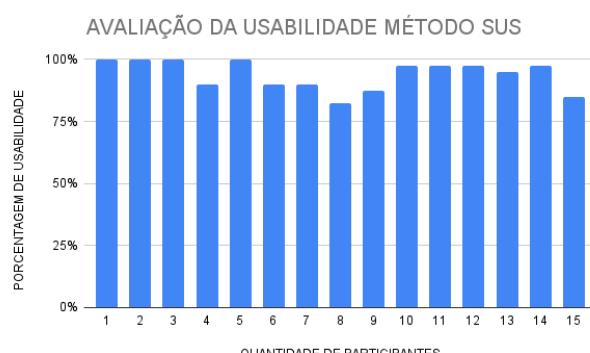


Figura 5. Avaliação de Usabilidade Método SUS

6 Conclusão

Diante dos desafios de acesso à informação enfrentados pelos estudantes do ensino superior em relação aos processos acadêmicos, o desenvolvimento do RODI surge como uma solução eficaz para esse problema. Ao identificar e modelar os cenários de conversação, foi possível implementar um *chatbot* que aborda as principais dúvidas dos estudantes do IFCE campus Tianguá relacionados ao ROD.

A arquitetura do RODI, que utiliza a ferramenta Rasa, proporciona não apenas respostas precisas, mas também uma interação amigável e personalizada através dos canais disponibilizados (Página Web e Telegram). Além disso, foi feita uma avaliação de usabilidade utilizando-se do questionário SUS. Nessa avaliação, os estudantes do curso de bacharelado

em Ciência da Computação foram convidados a usar e avaliar o *chatbot*. 15 usuários participaram dessa pesquisa. A avaliação dos usuários revelou uma média de usabilidade de 94%. Essa pontuação coloca o RODI na categoria “excelente” da escala proposta por Bangor Bangor *et al.* [2008], refletindo a percepção positiva dos usuários em relação à eficácia e facilidade de uso do sistema.

O RODI apresenta algumas limitações, como a base de conhecimento restrita ao ROD, a avaliação de usabilidade com apenas 15 usuários, e a disponibilidade limitada a página web e Telegram. A expansão para outras plataformas e a implementação de um sistema de feedback contínuo poderiam melhorar a personalização e eficácia do *chatbot*.

Como trabalhos futuros, planeja-se expandir a base de conhecimento do *chatbot* para abranger cenários de conversação que envolvam conteúdos em outros documentos oficiais, além do ROD. Outra extensão desse trabalho é a integração do *chatbot* à plataforma WhatsApp. Além disso, a implementação de um sistema de feedback e um banco de dados para armazenar respostas será essencial para ajustes contínuos, solidificando o RODI como uma ferramenta adaptativa.

Referências

- Abreu, A., Nascimento, E., Lira, F., and Jucá, S. (2021). Aplicação de sistema embarcado linux em chatbot acadêmico. In *Anais da IX Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí*, pages 25–32, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC. DOI: 10.5753/ercemapi.2021.17904.
- Andreas, J., Rohrbach, M., Darrell, T., and Klein, D. (2016). Learning to compose neural networks for question answering. In Knight, K., Nenkova, A., and Rambow, O., editors, *Proceedings of the 2016 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, pages 1545–1554, San Diego, California. Association for Computational Linguistics. DOI: 10.18653/v1/N16-1181.
- Bangor, A., Kortum, P., and Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *J. Usability Studies*, 4(3):114–123. <https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale/>.

- Bangor, A., Kortum, P. T., and Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6):574–594. DOI: 10.1080/10447310802205776.
- Brandes, B. (2017). Dialogflow (api.ai) — breve introdução da plataforma. <https://medium.com/botsbrasil/api-ai-breve-introducao-da-plataforma-ecb2d77107a2>. Acessado em: 24 jan. 2025.
- Correa, J., Viana, D., and Teles, A. (2021). *Desenvolvendo ChatBots com o Dialogflow*, pages 1–24. DOI: 10.5753/sbc.7669.6.1.
- Geraldes, W., Martins, E., and Afonsoeca, U. (2019). Avaliação da usabilidade do scratch utilizando o método system usability scale (sus). In *Anais da X Escola Regional de Informática de Mato Grosso*, pages 25–30, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC. DOI: 10.5753/eri-mt.2019.8589.
- Gonzalez, M. and Lima, V. L. S. (2003). Recuperação de informação e processamento da linguagem natural. In *XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, volume 3, pages 347–395. SBC. <https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=5248023327279576601>.
- Google Cloud (2025). Dialogflow documentation. <https://cloud.google.com/dialogflow/docs/>. Acessado em: 24 jan. 2025.
- Maciel, H. B. (2019). *Ferramentas e criação de chatbot – Maciel o robô acadêmico*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software), Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Russas. <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/43424>.
- Monteiro, G. S. (2021). *Helena : um chatbot para auxílio dos discentes do DECOM em trâmites universitários*. Monografia (Graduação Ciências da Computação), Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/3331>.
- Nenkova, A. and McKeown, K. (2011). Automatic summarization. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 5(2):103–233. DOI: 10.1561/1500000015.
- Neto, J. R., Miranda, P., Mello, R., and Nascimento, A. (2022). Chatbot to support frequently asked questions from students in higher education institutions. In *Anais do XIX Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional*, pages 591–601, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC. DOI: 10.5753/eniac.2022.227553.
- Paula, L. S., Gonçalves, T. G., Fernandes, T. V. R. B., and Travassos, G. H. (2019). PipaBot: um canal de comunicação para o PIPA UFRJ. In *Anais Estendidos do XXV Simpósmio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, pages 103–107, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC. DOI: 10.5753/web-media_estendido.2019.8146.
- Rasa Technologies (2025). Rasa nlu training data documentation. <https://rasa.com/docs/rasa/nlu-training-data/>. Acessado em: 24 jan. 2025.
- Rossi, J. and Koike, C. (2022). LPBOT: Um assistente virtual de apoio ao ensino de programação. In *Anais do XIX Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas*, pages 133–136, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC. DOI: 10.5753/latinoware.2022.228030.
- Vieira Barros, D. M. and Guerreiro, A. M. (2019). Novos desafios da educação a distância: programação e uso de chatbots. *Revista Espaço Pedagógico*, 26(2):410 – 431. DOI: 10.5335/rep.v26i2.8743.