



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



Fernando Rafael Serra Neves
João Victor Machado de Andrade

ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE O USO DE CHATBOTS NA RECUPERAÇÃO DE
INFORMAÇÕES POR PROFISSIONAIS JUNIORES NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Macapá
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Fernando Rafael Serra Neves
João Victor Machado de Andrade

ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE O USO DE CHATBOTS NA RECUPERAÇÃO DE
INFORMAÇÕES POR PROFISSIONAIS JUNIORES NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
à Banca Examinadora do Curso de Ciência
da Computação da Universidade Federal do
Amapá para a obtenção do título de Bacharel
em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Costa
Furtado.

Macapá

2025

Fernando Rafael Serra Neves
João Victor Machado de Andrade

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

Andrade, João Victor Machado.

A554e Estudo experimental sobre o uso de Chatbots na recuperação de informações por profissionais juniores no processo de desenvolvimento de software / Fernando Rafael Serra Neves, João Victor Machado de Andrade. - Macapá, 2025.
1 recurso eletrônico.
73 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Ciência da Computação, Macapá, 2025.
Orientador: Julio Cezar Costa Furtado.
Coorientador: .

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Chatbot. 2. Inteligência artificial. 3. Engenharia de software. I. Furtado, Julio Cezar Costa, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 006.3

ANDRADE, João Victor Machado de; NEVES, Fernando Rafael Serra. **Estudo experimental sobre o uso de Chatbots na recuperação de informações por profissionais juniores no processo de desenvolvimento de software**. Orientador: Julio Cezar Costa Furtado. 2025. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Ciência da Computação. Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TCC

Realizou-se no dia 19 de dezembro de 2025, às 17h30 a defesa do projeto de TCC intitulado: “ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE O USO DE CHATBOTS NA RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES POR PROFISSIONAIS JUNIORES NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE”, dos discentes Fernando Rafael Serra Neves, matrícula 201512200161, e João Victor Machado de Andrade, matrícula 201612200052. A Banca Examinadora foi composta pelo Prof. Dr. JULIO CEZAR COSTA FURTADO, presidente da banca e orientador; Prof. Dr. RAFAEL PONTES LIMA e Prof. Dr. ADOLFO FRANCESCO DE OLIVEIRA COLARES, examinadores. Concluída a defesa, foram realizadas as arguições e comentários. Em seguida, procedeu-se o julgamento pelos membros da Banca Examinadora, tendo o projeto sido APROVADO com nota 9,50.

E, para constar, eu, Prof. Dr. JULIO CEZAR COSTA FURTADO, orientador e presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada por mim e demais membros da Banca Examinadora.

Macapá, 19 de dezembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br JULIO CEZAR COSTA FURTADO
Data: 18/01/2026 23:38:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. JULIO CEZAR COSTA FURTADO
Orientador do TCC

Documento assinado digitalmente
gov.br RAFAEL PONTES LIMA
Data: 19/01/2026 12:15:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

PROF. DR. RAFAEL PONTES LIMA
Examinador (UNIFAP)

Documento assinado digitalmente
gov.br ADOLFO FRANCESCO DE OLIVEIRA COLARES
Data: 20/01/2026 20:38:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. ADOLFO FRANCESCO DE OLIVEIRA
COLARES
Examinador (UNIFAP)

Dedicamos este trabalho a todos aqueles que contribuíram para sua realização, por meio de seu apoio ou incentivo.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador, Prof. Dr. Julio Cezar Costa Furtado, pela inestimável orientação, paciência e dedicação. Seus conhecimentos, sugestões e incentivo foram cruciais para a concretização deste trabalho. Nossa sincera gratidão pela confiança e pela partilha de sua expertise.

RESUMO

A complexidade dos processos de software apresenta desafios para profissionais juniores, que frequentemente encontram dificuldades na recuperação de informações e assimilação de fluxos de trabalho. Métodos tradicionais, como documentações extensas e suporte de profissionais experientes, podem ser ineficientes, resultando em aumento do tempo de execução de tarefas e inconsistências nas entregas. Neste contexto, assistentes virtuais baseados em inteligência artificial, como ChatBots, surgem como alternativa para otimizar a recuperação de informações e melhorar a produtividade desses profissionais. Este trabalho investiga a eficácia do uso de ChatBots na recuperação de informações em comparação com métodos tradicionais. Foi realizado um experimento controlado dividido em um Grupo Experimental, que utilizou um ChatBot, e um Grupo Controle, que utilizou uma wiki institucional e o suporte de um profissional experiente. Os participantes realizaram três tarefas de diferentes níveis de dificuldade e responderam a um questionário de feedback. Os dados coletados foram analisados estatisticamente e qualitativamente, por meio de análise de sentimentos das respostas abertas. Os resultados indicaram que o Grupo Experimental obteve um desempenho superior ao Grupo Controle, com diferença estatisticamente significativa. A análise das percepções revelou que a abordagem baseada em ChatBot foi considerada mais ágil e acessível, embora os participantes tenham apontado a necessidade de respostas mais diretas e contextualizadas. Os achados sugerem que ChatBots podem ser uma solução eficaz para suporte a profissionais juniores, reduzindo a curva de aprendizado e aumentando a autonomia. Contudo, melhorias na geração de respostas são recomendadas para garantir maior precisão e clareza.

Palavras-chave: ChatBot. Recuperação de informações. Aprendizado organizacional. Engenharia de Software. Inteligência Artificial.

ABSTRACT

The complexity of software processes presents challenges for junior professionals, who often struggle with information retrieval and workflow assimilation. Traditional methods, such as extensive documentation and support from experienced professionals, can be inefficient, leading to increased task execution time and inconsistencies in deliverables. In this context, artificial intelligence-based virtual assistants, such as ChatBots, emerge as an alternative to optimize information retrieval and enhance the productivity of these professionals. This study investigates the effectiveness of using ChatBots for information retrieval compared to traditional methods. A controlled experiment was conducted with an Experimental Group, which used a ChatBot, and a Control Group, which accessed an institutional wiki and had the support of an experienced professional. Participants completed three tasks of varying difficulty levels and responded to a feedback questionnaire. The data collected were analyzed statistically and qualitatively through sentiment analysis of open-ended responses. The results indicated that the Experimental Group outperformed the Control Group, with a statistically significant difference. The perception analysis revealed that the ChatBot-based approach was considered more agile and accessible, although participants pointed out the need for more direct and contextualized responses. The findings suggest that ChatBots can be an effective solution for supporting junior professionals, reducing the learning curve, and increasing autonomy. However, improvements in response generation are recommended to ensure greater precision and clarity.

Keywords: ChatBot. Information retrieval. Organizational learning. Software Engineering. Artificial Intelligence.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES REALIZADAS.....	53
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEI	CENTER FOR EDUCATION INNOVATION
GQM	<i>GOAL, QUESTIONS, METRIC</i>
GTA	<i>GRADUATE TEACHING ASSISTANT (ASSISTENTE DE ENSINO DE GRADUAÇÃO)</i>
HKUST	HONG KONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
IA	<i>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</i>
TCC	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
TCLE	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
TIC	<i>TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO</i>
UNIFAP	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESUMO DOS RESULTADOS DO STUDENT-T BICAUDAL.....	44
TABELA 2 - RESUMO DESCRITIVO DOS RESULTADOS	44

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – FACILITADORES NO PROCESSO DE COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO.....	25
QUADRO 2 – SUMÁRIO DO EXPERIMENTO.....	37
QUADRO 3 – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK.....	38
QUADRO 4 – SCORE RUBRIC.....	40
QUADRO 5 – OPORTUNIDADES DE MELHORIA	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	MOTIVAÇÃO, JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO À ÁREA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Objetivo Geral.....	17
1.2.2	Objetivos Específicos.....	17
1.3	METODOLOGIA.....	18
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1	PROCESSOS DE SOFTWARE.....	21
2.2	GERÊNCIA DE CONHECIMENTO.....	22
2.3	A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE CONHECIMENTO.....	23
2.4	COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	24
2.5	UM BREVE HISTÓRICO SOBRE CHATBOTS.....	26
2.6	O QUE SÃO CHATBOTS?.....	27
2.7	TIPOS DE CHATBOTS E SUAS APLICABILIDADES.....	28
2.8	TRABALHOS RELACIONADOS.....	30
2.8.1	Chatbot-based Interview Simulator: A Feasible Approach to Train Novice Requirements Engineers.....	30
2.8.2	Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course.....	31
2.8.3	Chatbot in Industry 4.0: An Approach for Training New Employees.....	33

3	A AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DA ABORDAGEM.....	35
3.1	ESTRATÉGIA DE PESQUISA E AVALIAÇÃO.....	35
3.2	INSTRUMENTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	37
3.2.1	Questionário de Feedback.....	37
3.2.2	Conjunto de questões.....	39
3.2.3	Rubrica de Pontuação (Score Rubric).....	40
3.3	EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	41
3.4	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	42
3.4.1	Questão de Pesquisa 1.....	42
3.4.2	Questão de Pesquisa 2.....	48
3.4.3	Discussão sobre os Achados.....	54
4	LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE.....	57
4.1	AMEAÇAS À VALIDADE INTERNA.....	57
4.2	AMEAÇAS À VALIDADE EXTERNA.....	58
4.2.1	Ameaças à Validade de Construção.....	58
4.2.2	Ameaças à Validade de Conclusão.....	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
	REFERÊNCIAS.....	62

1 INTRODUÇÃO

A crescente complexidade dos processos de software e a necessidade de adaptação rápida dos profissionais exigem soluções eficientes para a recuperação de informações e a execução de tarefas. Profissionais juniores, ao ingressarem em equipes de desenvolvimento, frequentemente enfrentam dificuldades para assimilar fluxos de trabalho complexos, o que pode impactar sua produtividade e a qualidade das entregas (SANTOS, 2024). Métodos tradicionais de consulta, como documentação extensa e suporte de profissionais experientes, nem sempre são suficientes para fornecer informações de forma rápida e acessível, tornando essencial a investigação de abordagens alternativas que otimizem esse processo.

Apesar da disponibilidade de documentações técnicas e do apoio de profissionais mais experientes, muitos novatos encontram dificuldades na navegação de conteúdos extensos e na obtenção de respostas diretas para suas dúvidas (SANTOS, 2024). Esse cenário pode levar a retrabalho, aumento do tempo necessário para execução de tarefas e inconsistências na aplicação dos processos. Com o avanço da inteligência artificial, assistentes virtuais baseados em ChatBots surgem como uma possível solução para otimizar a recuperação de informações e fornecer suporte automatizado, reduzindo a dependência de consultas manuais e melhorando a eficiência dos profissionais em treinamento (SOARES E SILVA, 2024). No entanto, ainda há poucas evidências empíricas sobre a eficácia dos ChatBots em comparação com métodos tradicionais no suporte a processos de software.

Neste estudo, foi conduzido um experimento controlado para avaliar o impacto de um ChatBot na recuperação de informações em comparação com a utilização de uma wiki e o suporte de um profissional experiente. O experimento envolveu dois grupos, que realizaram tarefas baseadas na consulta a processos de software. As respostas foram analisadas quantitativamente por meio de métricas de desempenho e testes estatísticos, além da aplicação de um questionário de feedback para capturar a percepção dos participantes sobre os métodos utilizados.

Os resultados demonstraram que o grupo que utilizou o ChatBot obteve um desempenho significativamente superior ao grupo que utilizou a wiki e o suporte humano. Além disso, a análise das respostas subjetivas revelou que os participantes do grupo experimental perceberam maior agilidade na obtenção de informações, embora tenham apontado a necessidade de respostas mais objetivas. Essas descobertas sugerem que o uso de assistentes virtuais pode ser uma alternativa eficaz para otimizar a recuperação de informações em processos de software, contribuindo para a autonomia e produtividade de profissionais juniores.

1.1 MOTIVAÇÃO, JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO À ÁREA

O crescimento acelerado da tecnologia e a necessidade de adaptação constante dos profissionais exigem métodos eficazes para a recuperação de informações e aprendizado de processos organizacionais. Profissionais juniores frequentemente enfrentam dificuldades para assimilar fluxos de trabalho complexos, o que pode impactar diretamente sua produtividade e a qualidade das entregas, além disso, a falta de compreensão dos processos de desenvolvimento ágeis e das práticas recomendadas pode levar a problemas na otimização das entregas, resultando em perda de prazos e orçamentos estourados (SANTOS, 2024). Nesse contexto, torna-se fundamental investigar soluções que facilitem a consulta a informações essenciais e melhorem o suporte a esses profissionais durante sua adaptação.

Os métodos tradicionais de consulta, como documentação técnica e suporte de profissionais experientes, podem apresentar desafios, incluindo dificuldades na navegação de conteúdos extensos, falta de padronização na transmissão do conhecimento e dependência da disponibilidade de mentores. Estudos recentes, como o de Santos et al. (2022), apontam que a lentidão no acesso à informação e a falta de clareza em documentações estruturadas podem comprometer a eficiência dos novos colaboradores, aumentando o

tempo necessário para execução de tarefas e reduzindo a qualidade das soluções implementadas.

Os assistentes virtuais baseados em inteligência artificial, como ChatBots, emergem como uma alternativa promissora para facilitar o acesso a informações estruturadas e otimizar a aprendizagem de processos. Almeida e Silva (2023) indicam que a adoção de ChatBots para suporte técnico pode aumentar significativamente a agilidade na recuperação de informações e promover maior autonomia dos profissionais. No entanto, ainda há lacunas na literatura sobre o impacto desses assistentes em processos específicos de software, especialmente no contexto de profissionais juniores.

Neste contexto, este estudo contribui para a área ao avaliar, de forma empírica, a eficácia de ChatBots na recuperação de informações em comparação com métodos tradicionais. O experimento conduzido busca responder à seguinte questão: ChatBots resultam em um melhor desempenho na resolução de tarefas quando comparados à consulta a uma wiki e ao apoio de um profissional experiente? Além disso, o estudo analisa a percepção dos participantes sobre a facilidade de uso e a clareza das informações fornecidas por cada abordagem, o que pode fornecer insights valiosos para o aprimoramento dessas tecnologias no ambiente organizacional.

A principal contribuição deste trabalho está na validação do impacto de ChatBots na recuperação de informações em processos de software, oferecendo dados concretos sobre suas vantagens e limitações. Os achados podem orientar organizações interessadas na adoção de assistentes virtuais, ajudando a definir estratégias para maximizar seu uso e melhorar a experiência dos profissionais em treinamento.

Ao investigar o impacto dos métodos de consulta no desempenho de profissionais juniores, este estudo amplia o conhecimento sobre o uso de inteligência artificial no suporte à aprendizagem e pode servir como referência para pesquisas futuras que explorem a integração de ChatBots com outras formas de suporte técnico e aprendizado corporativo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto de diferentes métodos de consulta a processos de software no desempenho de profissionais juniores, comparando a utilização de um ChatBot com o uso de uma wiki e apoio de um profissional experiente.

1.2.2 Objetivos Específicos

Como forma de se atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos devem ser atendidos:

1. Comparar o desempenho dos participantes que utilizaram um ChatBot com aqueles que consultaram uma wiki e um profissional experiente.
2. Verificar a percepção dos participantes sobre a facilidade de uso, eficácia e clareza das informações fornecidas por cada método de consulta.
3. Aplicar testes estatísticos para validar as diferenças entre os grupos.
4. Discutir as implicações dos resultados, oferecendo recomendações para o uso de assistentes virtuais na recuperação de informações em processos de software.

1.3 METODOLOGIA

Este estudo utilizou um experimento controlado para avaliar o impacto de diferentes métodos de consulta em processos de software no desempenho de profissionais juniores. O experimento comparou dois grupos de participantes que utilizaram métodos distintos para buscar informações: um grupo utilizou um ChatBot para consulta e o outro acessou uma wiki institucional com suporte de um profissional experiente. A metodologia seguiu as etapas descritas a seguir.

Na primeira fase foi realizada uma revisão da literatura, que serviu como base para o planejamento do experimento. A partir dessa revisão, foram estabelecidas as questões de pesquisa e as variáveis que seriam analisadas no estudo.

Com base nas informações levantadas, a fase de planejamento do experimento foi conduzida, definindo-se a estrutura do estudo, a amostragem e os métodos de coleta de dados. O experimento foi desenhado para comparar dois métodos de consulta a processos de software: um grupo de participantes utilizaria um ChatBot, enquanto outro teria acesso a uma wiki institucional e ao suporte de um profissional experiente. Para garantir a imparcialidade dos resultados, os participantes foram aleatoriamente distribuídos entre os grupos. Também foi definida a estrutura das tarefas que os participantes deveriam realizar, com atividades organizadas em três níveis de dificuldade: uma tarefa fácil, exigindo a descrição de uma única atividade do processo; uma tarefa média, que envolvia a conexão entre duas atividades interligadas; e uma tarefa difícil, que exigia a descrição de um fluxo contínuo de múltiplas atividades dentro do processo.

A execução do experimento ocorreu dentro de um período de duas horas, divididas em três etapas principais. Inicialmente, houve uma fase de apresentação de 30 minutos, em que os participantes foram instruídos sobre o processo de software a ser seguido e sobre o método de consulta que poderiam utilizar. Em seguida, cada participante teve uma hora para realizar as

tarefas individualmente, utilizando apenas o método designado para seu grupo. Por fim, houve um período de 30 minutos dedicado ao preenchimento de um questionário de feedback, no qual os participantes puderam avaliar sua experiência com o método de consulta utilizado.

Após a coleta de dados, foi iniciada a fase de análise estatística e avaliação das respostas. Para verificar se os dados obtidos seguiam uma distribuição normal, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, e para verificar a homogeneidade das variâncias entre os grupos, foi aplicado o teste de Levene. Com esses pressupostos estatísticos validados, foi realizada a comparação das médias dos grupos utilizando o teste Student-t bicaudal, permitindo avaliar se havia diferença estatisticamente significativa entre o desempenho dos participantes. Além disso, para garantir que o questionário de feedback possuía consistência interna adequada, foi calculado o Alfa de Cronbach, possibilitando avaliar a confiabilidade do instrumento de coleta de dados.

Em paralelo à análise estatística, foi conduzida uma análise qualitativa das respostas abertas do questionário, utilizando técnicas de análise de sentimentos. As respostas foram categorizadas em positivas, negativas ou neutras, e os principais padrões identificados foram comparados entre os grupos. Essa análise teve como objetivo complementar os achados quantitativos, identificando percepções dos participantes sobre a usabilidade e eficácia dos métodos de consulta.

Desta forma, a metodologia adotada garantiu que o experimento fosse conduzido de maneira estruturada e rigorosa, permitindo uma análise detalhada dos efeitos dos métodos de consulta sobre o desempenho dos participantes. Durante todo o processo, a escrita do documento do TCC foi realizada de maneira contínua, em paralelo às demais fases do estudo.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 2 tratará da contextualização teórica do trabalho, apresentando os conceitos utilizados como base do estudo, e cada seção

descreverá cada componente que compõe a pesquisa, desde o conceito geral de Processo de Software, conceito de Gestão do Conhecimento, sua importância para as organizações e a importância do compartilhamento de conhecimento dentro da Gestão do Conhecimento Organizacional, um breve histórico de surgimento dos Chatbots, o conceito de chatbot e os principais tipos, assim como suas aplicabilidades. Ainda neste capítulo são apresentados trabalhos relacionados.

O Capítulo 3 discute a estratégia de pesquisa e avaliação, a instrumentação do experimento, a execução do experimento, a análise de dados e a discussão dos resultados, limitações e ameaças à validade. Ele detalha como o experimento foi conduzido para avaliar a eficácia de diferentes métodos de consulta no contexto de um processo de desenvolvimento interno da organização. Além disso, apresenta os resultados obtidos a partir da avaliação quantitativa e qualitativa dos métodos de consulta utilizados pelos participantes do experimento. eficácia na recuperação de informações e impacto na execução das tarefas

O Capítulo 4 aborda as limitações e ameaças à validade do estudo realizado. Ele discute as ameaças à validade interna, à validade externa, à validade de construção e de conclusão.

E por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho e as contribuições deste estudo, indicando futuros trabalhos que podem ser realizados com base nos resultados obtidos. Ele resume os achados do estudo e discute suas implicações para o uso de assistentes virtuais na recuperação de informações em processos de software.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROCESSOS DE SOFTWARE

Pressman (2021) diz que Processo de software é um conjunto de atividades de trabalho, ações e tarefas que devem ser realizadas quando algum artefato de software deve ser criado e que cada uma dessas atividades, ações e tarefas alocam-se dentro de uma metodologia ou modelo que determina seu relacionamento com o processo e seu relacionamento umas com as outras.

Esse processo, no âmbito da engenharia de software, não é algo rígido que se deve seguir à risca como uma fórmula para o desenvolvimento do software, pelo contrário, cada equipe de desenvolvimento é livre para definir o conjunto de ações e tarefas mais apropriados para o trabalho, pois o objetivo final é gerar um produto de qualidade, dentro do prazo e que satisfaça as necessidades de seus usuários (PRESSMAN, 2021).

Pressman (2021) afirma ainda que, independentemente da complexidade ou tamanho do software, toda e qualquer metodologia de desenvolvimento de software possui cinco atividades como alicerce:

1. Comunicação: Comunicação e colaboração com o cliente;
2. Planejamento: Plano de Projeto de Software, que define e descreve tarefas, recursos, riscos, etc;
3. Modelagem: Criação de esboços e modelos do software para compreender as necessidades do software e do projeto que irá atender a essas necessidades;
4. Construção: Engloba a construção do código e os testes para correções do código, se necessário;
5. Emprego: O software, já em sua versão final, é entregue ao cliente que o avalia e fornece o feedback baseado nesta avaliação

Sommerville (2019), possui uma linha de raciocínio similar à de Pressman (2021) ao conceituar Processo de Software, definindo como um conjunto de

atividades relacionadas que levam à produção de um produto de software e que, apesar de existirem diversos processos de software diferentes, todos devem incluir quatro atividades fundamentais para a engenharia de software:

1. Especificação de software: Definição das funcionalidades e das restrições do software;
2. Projeto e implementação de software: O software deve ser produzido para atender às especificações;
3. Validação de software: O software deve ser validado para garantir que as demandas do cliente foram atendidas;
4. Evolução de software: O software deve evoluir para atender às necessidades de mudanças dos clientes.

Ambos os conceitos supramencionados afirmam que existem atividades fundamentais e que estas servirão de base para a criação de qualquer processo de software, independente da complexidade do produto final. Sommerville (2019) afirma que não existe o processo “ideal”, pois cada equipe, de forma totalmente flexível, pode definir sua metodologia, adaptá-la (assim como as atividades fundamentais) e melhorá-la da forma que desejar ou necessitar.

É importante ressaltar que esses processos devem estar em constante melhoria, tendo suas técnicas revisadas, excluindo as ultrapassadas e que não aproveitam as melhores práticas da engenharia de software, ou até mesmo padronizando os diversos processos que existem na organização, pois isso possibilita uma melhor comunicação entre as equipes, redução no período de treinamento e torna mais econômico o apoio ao processo automatizado (SOMMERVILLE, 2019).

2.2 GERÊNCIA DE CONHECIMENTO

De antemão, precisa-se compreender o conceito de conhecimento, sua diferença quando comparado com dados e informações e qual a relação entre estes.

Dados são simples observações sobre o estado do mundo, que podem ser frequentemente quantificadas e podem ser facilmente estruturadas, enquanto informação é denotada como um conjunto de dados que possui relevância e propósito, requerendo um certo grau de análise e necessariamente a mediação humana (DAVENPORT, 1998).

Para Davenport (1998) o conhecimento é a informação mais valiosa e difícil de se adquirir e compartilhar, pois alguém acrescentou a essa informação sua própria sabedoria, reflexões, contexto e a interpretou de seu ponto de vista considerando suas diversas implicações.

Vale ressaltar que é importante definir estes conceitos de forma separada, pois isso possibilita uma análise mais profunda do conhecimento, de forma a permitir que o seu conceito seja compreendido (DAVENPORT, 1998). Entretanto, para Davenport (1998), apesar de possuir conceitos distintos, dados, informação e conhecimento possuem total relação, pois os dados, mesmo que não possuam valor interpretativo, são a matéria-prima para a produção de informação. Informação que por sua vez, através das pessoas, passa por diversas interações e se torna conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

De acordo com Terra (2005) a gestão do conhecimento pode ser definida, em seu sentido mais amplo, como o processo de estruturação da organização baseada na gerência da geração, identificação, validação, disseminação, compartilhamento, proteção e uso dos conhecimentos organizacionais com o propósito de gerar resultados tanto internos quanto externos. Outros autores, como Nonaka e Takeuchi (1997) conceituam gestão do conhecimento de forma similar, entretanto os processos de gestão do conhecimento são reduzidos à criação, compartilhamento e uso do conhecimento.

2.3 A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE CONHECIMENTO

Segundo TOTVS (2021) o principal ganho para a organização tem relação com o aumento da produtividade, pois a gestão do conhecimento ajuda a

padronizar processos, aprimorando a performance dos times existentes na empresa.

Jacobson e Prusak (2006) no artigo “The cost of Knowledge”, publicado na Harvard Business Review, mostram de forma clara a importância da gestão e dos processos de gestão do conhecimento, assim como no investimento em tecnologia capaz de auxiliar a organização e seus trabalhadores quanto a rotina produtiva da empresa. Nesta pesquisa, que envolveu mais de 200 trabalhadores de áreas que usam o conhecimento como base (analistas, por exemplo) de quatro empresas diferentes e de ramos distintos, foram coletados os dados de registros diários para cada uma das “interações de conhecimento” feitas, que envolveram pesquisas de conhecimento, agendamento de reuniões com especialistas, entre outros. Ao fim, eles estimaram que o tempo gasto apenas na busca do conhecimento foi de 10,2% do tempo de trabalho, evidenciando a importância desta abordagem.

Tomando por base estudos realizados em empresas japonesas, Nonaka e Takeuchi (1997) comentam sobre a importância do conhecimento e de sua gestão dentro das organizações contemporâneas, e que a organização desse fluxo de conhecimento é a base para o sucesso das empresas, pois todo conhecimento gerado pela organização deve ter um fim estratégico, objetivando ampliar sua vantagem competitiva. Garvin (2001) afirma que a capacidade de aprendizado e de gerenciamento do mesmo dentro da organização garantem que a empresa siga avançando, do ponto de vista mercadológico, transformando seus ativos e superando velhas rotinas. Na mesma linha de raciocínio, Davenport e Prusak (2003) afirmam que uma das premissas para que a organização tenha formas de inovar a aplicar suas estratégias de forma efetiva é a necessidade de conhecimento.

2.4 COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Lima (2016) afirma que o compartilhamento do conhecimento é importante e necessário para a própria existência da organização, pois é ele quem garante que o conhecimento presente naquele meio seja continuamente

disseminado e perpetuado. É através do compartilhamento do conhecimento que toda a experiência, informações e conhecimentos individuais são convertidos em conhecimento organizacional (PROBST; RAUB; ROMHARDT,2002).

Promover o compartilhamento de conhecimento dentro da organização pode trazer diversos benefícios. Cyr e Choo (2010) citam alguns, como:

1. Possibilidade de construção da organização através de experiências e conhecimentos passados;
2. Reações mais rápidas e eficientes frente a problemas; e
3. Contribui para o desenvolvimento de novas ideias.

Assim como qualquer processo social, o compartilhamento de conhecimento possui implicações (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). O ser humano tende a desconfiar do conhecimento que recebe (DAVENPORT; PRUSAK 2003), ao mesmo tempo que tentam proteger o conhecimento que possuem, tendo em mente que “conhecimento é poder” (TAN; MD. NOOR 2013), por isso é de suma importância compreender a forma como os indivíduos se comportam e guiam suas ações frente ao processo de compartilhamento de conhecimento, a fim de beneficiar a organização e extrair o melhor de cada colaborador (AMAYAH, 2013).

Existem ainda algumas características organizacionais que agem como facilitadores que influenciam diretamente no processo de compartilhamento de conhecimento dentro da organização. Empresas que incentivam o desenvolvimento coletivo ou que possuem valores mais “nobres”, tendem a possuir ambientes mais propícios para a difusão do conhecimento (TERRA, 2005).

Pode-se listar como os principais facilitadores as seguintes características:

Quadro 1 – Facilitadores no processo de compartilhamento de conhecimento

Elemento	Conceito
Confiança	É a expectativa de um indivíduo em relação a como se espera que outro se comporte em suas atividades de trabalho. Tem influência significativa e direta sobre a decisão do indivíduo em relação a sua participação no processo de compartilhamento do conhecimento, já que é um mecanismo facilitador de interações sociais.

Reciprocidade	É a expectativa de colaboração futura, ou seja, ao sentimento de equidade entre participantes no processo de compartilhamento do conhecimento.
Cultura Organizacional	É o conjunto de percepções, crenças, princípios e valores compartilhados, sendo fonte e referência para os sentimentos de identidade dos integrantes de uma organização. A cultura organizacional age como um facilitador na promoção do processo de compartilhamento do conhecimento quando os sistemas de trabalho adotados encorajam a participação nesse processo.
Gerência/Liderança	É a capacidade de alinhar e conduzir equipes e pessoas aos objetivos da organização. O líder age como modelo e exemplo, demonstrando seu compromisso de forma visível com as iniciativas de compartilhamento do conhecimento.
Reconhecimento	É um elemento que tem por objetivo incentivar os membros da organização a participarem do processo de compartilhamento do conhecimento. Faz parte de um sistema de recompensa não financeira
Sistemas de Gestão de Conhecimento	São os sistemas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) que permitem a execução de atividades relacionadas à Gestão do Conhecimento.
Comunicação	É o sentimento de poder compartilhar opiniões e experiências, seja através da comunicação oral ou escrita. A comunicação pode se desenvolver por meio de interações face a face ou mesmo de forma virtual, em que os indivíduos não necessariamente necessitam estar em um mesmo ambiente para interagirem.

Fonte: (Maronato, 2018 apud Amayah (2013), Choo (2003), Chu (2016), Davenport e Prusak (2003), Holste e Fields (2010), Hsu e Chang (2014), Kumar e Rose (2012), Obembe (2012), Park, Dulambazar e Rho (2015), Probst, Raub e Romhardt (2002) e Tan e Md. Noor (2014)).

2.5 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE CHATBOTS

Em 1965, no Massachusetts Institute of Technology, ELIZA, o primeiro chatbot foi criado (WEIZENBAUM, 1966). Simulando uma psicóloga, ELIZA fazia perguntas que estimulavam o “paciente” a refletir sobre suas emoções, contando de seus problemas e convicções (NEVES, 2004). Apesar disso, eram notáveis as limitações de ELIZA, assim como dos demais chatbots criados posteriormente, como por exemplo, ELIZA sempre respondia ao interlocutor usando partes do que ele havia escrito em seu próprio enunciado; em sua grande maioria, não existia “memória” nos chatbots, algo que poderia permitir-lhe resgatar informações anteriores e aprimorar a experiência (LEITE, 2010).

A popularidade dos chatbots só se deu a partir da década de 1990, quando algumas empresas de softwares, tomando como base o interesse por interações sociais de usuários da internet (PIMENTEL, 2002), perceberam as

diversas aplicações desses sistemas e desde então eles vêm sendo utilizados na internet com diversas finalidades (LEITE, 2010).

Turing (1950), na década de 1950, falava sobre a possibilidade de um computador imitar pensamentos humanos, de uma forma que uma conversa entre um computador e um ser humano não pudesse ser distinguida de uma conversa entre dois seres humanos. Entretanto ainda não foi possível desenvolver um chatbot com tamanha perfeição como imaginava Turing, pois mesmo com os avanços das técnicas utilizadas para desenvolver esses sistemas, a conversação ainda é um problema devido a aspectos próprios da Linguagem Natural com os quais os chatbots são incapazes de lidar (LEITE, 2010), como a verbosidade, a complexidade, a variedade e a ambiguidade (ROOIJMANS, 2000).

2.6 O QUE SÃO CHATBOTS?

Kerly, Hall e Bull (2007) consideram o chatbot um agente conversacional que se utilizando de linguagem natural, realiza negociações, fornece informações e auxilia usuários. Russel e Norwig (1995) aprofundam este conceito afirmando que o chatbot é um sistema capaz de perceber seu meio e realizar ações neste baseadas nas entradas recebidas.

A conversa desenvolvida através de comunicação natural, além da possibilidade de aprender novos conceitos com o próprio usuário através da conversação tornam os chatbots ferramentas produtivas e facilitadores das atividades humanas (POLATIDIS, 2014).

Sendo uma aplicação da Inteligência Artificial, os chatbots são de suma importância em estudos sobre as relações humanas e não humanas, sendo utilizado não somente como uma ferramenta que só copia o diálogo humano, mas em sistemas de educação, restaurações de informações e e-commerce (CIECHANOWSKI et al., 2018).

2.7 TIPOS DE CHATBOTS E SUAS APLICABILIDADES

Os Chatbots podem ser classificados em diversas categorias, e é claro que eles não pertencem exclusivamente a uma categoria ou outra, entretanto, essas categorias existem em proporções variadas em cada Chatbot: domínio do conhecimento, serviço prestado, objetivos, método de processamento de entrada e geração de resposta, ajuda humana e método de construção (ADAMOPOULOU; MOUSSIADES, 2020)

Chatbots baseados no Serviço Prestado, dividem-se em Interpessoais e Intrapessoais e são classificados dessa forma pois consideram a proximidade sentimental e a interação íntima com o usuário, além de depender do tipo de tarefa a qual vai realizar. O primeiro grupo, apesar de não serem companheiros dos usuários, obtêm informações e repassam a eles. São voltados para a área da comunicação, atuando com reservas de voos, restaurantes e como bots de perguntas frequentes. O outro grupo é representado por bots que estão dentro do domínio pessoal do usuário, entendendo-os como seres humanos, como os aplicativos de bate-papo Messenger, Slack, WhatsApp, etc (NIMAVAT; CHAMPANERIA, 2017).

Divididos em domínio Aberto e Fechado existem os chatbots baseados no Domínio do Conhecimento, classificados desta forma por levar em consideração a quantidade de dados em que é treinado ou de conhecimento que pode acessar. Enquanto o primeiro pode responder adequadamente e falar de diversos tópicos em geral, o segundo são focados em um tipo de conhecimento específico e podem deixar de responder a outras perguntas (NIMAVAT; CHAMPANERIA, 2017).

Baseados em Objetivos temos os chatbots que se dividem em Informativos, baseados em Bate-Papo/Conversacionais e baseados em Tarefas. Chatbots de perguntas frequentes, que fornecem aos usuários informações que foram previamente armazenadas ou estão disponíveis em uma fonte fixa são um exemplo de bots informativos. Já os que tem o objetivo de responder corretamente à frase/pergunta que recebeu, falando como um usuário, como outro ser humano, são os bots baseados em bate-papo ou conversacionais. Os chatbots baseados em Tarefas, como o próprio nome diz,

são desenvolvidos para realizar tarefas específicas, como ajudar alguém a reservar um voo, por exemplo, sendo inteligentes no contexto de solicitações de informações e entender a entrada do usuário (NIMAVAT; CHAMPANERIA, 2017) (KUCHERBAEV; BOZZON; HOUBEN, 2018).

A classificação baseada em métodos de processamento de entrada e geração de resposta tem que ver exatamente com o que o nome diz e divide-se em três modelos diferentes (HIEN; CUONG; NAM; NHUNG; THANG, 2018): Baseado em Regras, que são a arquitetura mais antiga de bots, desenvolvida em torno de um conjunto de regras pré-definidas e fixas, sem criar novas respostas, apenas levando em consideração a forma léxica do texto de entrada (Ramesh; Ravishankaran; Joshi; Chandrasekaran, 2017); Baseado em Recuperação, que diferentemente do modelo baseado em regras, oferece mais flexibilidade, pois utiliza APIs para consultar e analisar os recursos disponíveis (HIEN; CUONG; NAM; NHUNG; THANG, 2018), recuperando candidatos a respostas de um índice antes de aplicar a abordagem de correspondência à seleção de resposta (WU, Y.; WU, W.; XING; ZHOU; LI, 2016); Modelo Generativo, que responde o usuário com base em suas mensagens anteriores e atuais. Essa classificação é melhor que os modelos anteriores pelo fato de utilizar algoritmos de aprendizagem de máquina e de aprendizagem profunda, tornando-o mais humano, entretanto possui um elevado nível de dificuldade de construção e treinamento (HIEN; CUONG; NAM; NHUNG; THANG, 2018).

Outra categoria de chatbots leva em consideração a Quantidade de Ajuda Humana, que são bots que utilizam a computação humana em pelo menos um de seus elementos, normalmente para preencher lacunas causadas pelas limitações de chatbots totalmente automatizados. Entretanto, apesar de a computação humana possuir mais flexibilidade e robustez, ela não pode processar uma determinada informação tão rápido quanto uma máquina, o que limita a escalabilidade para mais solicitações do usuário (KUCHERBAEV; BOZZON; HOUBEN, 2018).

Além das categorias supramencionadas, os chatbots também podem ser classificados de acordo com as permissões fornecidas por sua plataforma de desenvolvimento, divididas em plataforma de código aberto, que dão ao desenvolvedor a capacidade de intervir na maioria dos aspectos de

implementação, e as plataformas fechadas, que normalmente são desenvolvidas e oferecidas por grandes empresas e que atuam basicamente como caixas pretas, e que, dependendo dos requisitos do projeto, pode ser uma desvantagem, porém, para grandes empresas, o acesso a essas tecnologias de ponta pode ser considerado mais imediato.

2.8 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção são discutidos trabalhos relacionados a proposta de pesquisa deste projeto. Inicialmente é abordada a pesquisa “Chatbot-based Interview Simulator: A Feasible. Approach to Train Novice Requirements Engineers” de Laiq e Dieste (2020). Em seguida, é posto em análise o trabalho de Gonda e Chu (2019), intitulado “Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course”. Por fim, é discutida a proposta de Casillo et al. (2020), concebida no artigo “Chatbot in Industry 4.0: An Approach for Training New Employees”.

2.8.1 Chatbot-based Interview Simulator: A Feasible Approach to Train Novice Requirements Engineers

Inicialmente Laiq e Dieste (2020) em sua pesquisa falam sobre a importância da Elicitação de Requisitos e de como durante a academia os alunos têm poucas oportunidades para desenvolver as habilidades necessárias para um bom desempenho nesta fase de desenvolvimento de um software. Apesar das diversas técnicas existentes para a realização desta atividade, as entrevistas são as mais utilizadas pela sua facilidade de condução, independentemente do tipo de sistema, objetivo, tempo, etc. Entretanto, Laiq e Dieste (2020) explicam que o sucesso desta técnica depende apenas da habilidade do entrevistador, em saber quais, como e quando fazer as perguntas corretas, porém, esta competência não é adquirida de forma simples e fácil, devido diversos empecilhos, como: Os alunos geralmente tem pouco domínio

do conhecimento desta área; a prática de entrevista é demorada; grandes grupos impedem que os professores realizem entrevistas com cada aluno.

Levando em conta estas dificuldades supracitadas, o objetivo da pesquisa era desenvolver um simulador de entrevista baseado em IA para auxiliar novos Engenheiros de Requisitos na obtenção de habilidades de entrevistas. Utilizando o mesmo princípio de que pilotos são treinados em simuladores de voo, Laiq e Dieste tinham o objetivo de desenvolver um chatbot que pudesse ter uma conversa natural com engenheiros de requisitos, enfatizando boas práticas de entrevista durante a conversa, usando perguntas livres, por exemplo, e que possuísse armadilhas de linguagem natural, como ambiguidade.

A aplicação foi desenvolvida utilizando as tecnologias IBM Watson, que possui diversos produtos com a capacidade de adotar técnicas de IA em diferentes domínios com alta precisão, e aplicando a metodologia de Design Science (criada na disciplina de Sistemas de Informação, e que se concentra em encontrar novas soluções para problemas anteriormente não resolvidos ou soluções melhores e mais eficientes para problemas anteriormente resolvidos).

Como dito anteriormente, o simulador tem como objetivo principal ajudar Engenheiros de Requisitos iniciantes a melhorar suas habilidades de entrevistas, e de acordo com a conclusão da pesquisa os resultados após a aplicação dos testes foram promissores. O simulador de entrevista compreende perguntas livres de contexto, recuperando as informações corretas relacionadas aos conceitos de elicitação de requisitos, como Tarefas, Metas, Usuários, Benefícios, Partes Interessadas, Restrições e Integração.

2.8.2 Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course

Neste artigo Gonda e Chu (2019) salientam inicialmente a importância e o crescimento do uso da tecnologia para auxílio do ensino e da aprendizagem, principalmente em relação ao uso de chatbots, ou agentes conversacionais,

devido ao recente avanço nas pesquisas na área da Inteligência Artificial, fomentados por empresas como Google, IBM e Amazon, que fornecem plataformas focadas na construção dessas aplicações, particularmente, para as áreas de processamento de linguagem natural. Neste sentido, o artigo “Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course” tem por finalidade analisar e desvendar como um chatbot pode ser integrado ao conteúdo online e presencial para transpor alguns desafios que podem ser encontrados no ensino.

O estudo foi feito a partir da aplicação de um chatbot baseado no Google DialogFlow, em um curso de treinamento de assistente de ensino realizado pelo Center for Education Innovation (CEI) da Hong Kong University of Science and Technology (HKUST). Todos os anos, cerca de 550 alunos de pós-graduação em pesquisa em tempo integral são designados para o papel de Assistente de Ensino de Graduação (GTA) para apoiar o ensino e a aprendizagem em cursos de graduação, desenvolvendo diversas tarefas e funções como tutoriais de ensino, realização de sessões de laboratório, fornecimento de feedback conforme atribuído pelo departamento, etc. No entanto, na maioria das vezes, esses alunos do GTA vêm de sua disciplina com pouca ou nenhuma experiência em ensino, por isso mesmo o CEI elaborou um curso de formação para aumentar o leque de competências necessárias aos GTAs no exercício das suas funções docentes na Universidade.

Durante o estudo esses chatbots foram utilizados para responder perguntas que só tinham feedbacks através de fórum de discussão ou e-mail, que dependem da disponibilidade dos instrutores, além de responder a perguntas rápidas feitas pelos GTAs ao longo da série de atividades, perguntas estas que podem até ser repetitivas e que consomem um tempo valioso dos instrutores que poderia ser empregado em outras atividades, além de interromper a execução de alguma atividade durante a aula.

A conclusão do trabalho ressalta que a utilização desses chatbots podem resolver diversos problemas logísticos e de diversidade que uma sala de aula pode ter, entretanto, necessita ser projetado adequadamente, pois o atual processamento de linguagem natural ainda está em estágio inicial, e

especificamente falando do objeto de estudo, desenvolver um chatbot para um determinado curso exige pelo menos alguns semestres de dados e uma enorme quantidade de tempo para organizá-lo.

Outra constatação feita na conclusão do artigo fala sobre a escassez de recursos para a construção desse tipo de chatbot, pois maioria dos bots prontos pode ser encontrada no campo dos negócios e da medicina, enquanto para a finalidade educacional com o design de aprendizagem incorporado, os recursos são próximos de zero.

2.8.3 Chatbot in Industry 4.0: An Approach for Training New Employees

Nesta pesquisa, Casillo et al. (2020) inicialmente ressalta a importância e a contribuição de chatbots na Indústria 4.0, onde a interação homem-máquina tem tido grande relevância nas atividades e na produtividade dos trabalhadores.

O objetivo de sua pesquisa é propor um framework capaz de desenvolver chatbots para treinamento de colaboradores em uma empresa, funcionando como um assistente virtual proativo, auxiliando os novos colaboradores na aprendizagem de novas tarefas.

Os avanços tecnológicos na área industrial, o advento de diversos novos paradigmas, como internet das coisas e big data, possibilitou a criação de novas estratégias para comunicação e compartilhamento de conhecimento entre os humanos e máquinas, dentre elas a utilização de Chatbots.

No estudo feito por Casillo et al. (2020), o protótipo utilizado tinha a capacidade de responder as perguntas em tempo real, oferecendo explicações precisas sobre o assunto, utilizando-se de um motor de inferência e consciência de contexto. Ele também era capaz de orientar os usuários na descoberta de novos materiais didáticos, além de analisar o comportamento do utilizador para determinar os interesses e o contexto em que está inserido, através do módulo sensível ao contexto, de forma que poderá procurar um material que o usuário necessita e disponibilizá-lo no momento mais adequado.

O autor conclui que os testes experimentais utilizando um protótipo geraram resultados promissores. O chatbot foi testado por um grupo de novos funcionários que puderam aprender os mais recentes processos de treinamento, gerando ótimos resultados, devido a simplificação do aprendizado e a redução desse processo.

3 A AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DA ABORDAGEM

Este experimento foi projetado para avaliar a eficácia de diferentes métodos de consulta no contexto de um processo de desenvolvimento interno da organização, com foco em recém-contratados que precisam obter informações sobre o fluxo de trabalho e as atividades da empresa.

Os objetivos do estudo foram descritos utilizando o Goal, Question, Metric – GQM (Basili, Caldiera e Rombach, 1994):

- Objetivo do Estudo 1: Avaliar a eficácia do aprendizado de profissionais juniores ao utilizar um ChatBot como método de consulta a processos de software, em comparação com a consulta a uma wiki institucional e a orientação de um profissional experiente;
- Objetivo do Estudo 2: Avaliar como a abordagem baseada em ChatBot influencia a percepção de usabilidade, eficácia e conforto dos participantes em comparação com a consulta a uma wiki e o apoio de um profissional experiente.

Para atingir estes objetivos, as seguintes questões de pesquisa foram identificadas:

- Questão de Pesquisa 1: A utilização de um ChatBot como método de consulta a processos de software melhora o desempenho na execução de tarefas em comparação com a consulta a uma wiki e a orientação de um profissional experiente?
- Questão de Pesquisa 2: Como diferentes métodos de consulta a processos de software influenciam a percepção de usabilidade, eficácia e conforto de profissionais juniores na execução de tarefas?

3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA E AVALIAÇÃO

Um experimento formal foi aplicado, dividindo a população em grupo controle e grupo experimental, com o objetivo de avaliar experiência de dois grupos quanto à qualidade das soluções entregues (Cohen, Manion e Morrison, 2000). Este desenho do experimento permitiu uma comparação estatística do

comportamento observado no grupo experimental em relação ao observado no grupo controle (Campbell e Stanley, 1963). O experimento foi organizado da seguinte forma:

- O Grupo A utilizou um ChatBot para consultar as informações relevantes ao processo, enquanto o Grupo B teve acesso a uma wiki institucional e contou com o apoio de uma figura experiente da organização para orientações. Ambas as abordagens permitiam que os participantes acessassem informações importantes para a execução correta das tarefas, seguindo as atividades definidas no processo da empresa.
- O experimento teve uma duração total de 2 horas, divididas em três etapas para garantir a execução adequada e a coleta de feedback. Nos primeiros 30 minutos, foi realizada uma apresentação inicial, onde os participantes receberam instruções sobre as tarefas e orientações sobre o uso dos recursos disponíveis para consulta (ChatBot ou wiki e figura experiente).
- Em seguida, os grupos tiveram 1 hora para resolver as três tarefas propostas: uma fácil, uma de dificuldade média e uma difícil. As tarefas foram elaboradas para exigir a aplicação correta das atividades e ferramentas descritas no processo. A primeira tarefa envolvia a descrição de uma atividade específica do processo; a segunda tarefa, de dificuldade média, consistia na descrição de um fluxo entre duas atividades interligadas; e a terceira tarefa, a mais complexa, requeria que os participantes descrevessem um fluxo contínuo envolvendo várias atividades, demonstrando sua compreensão sobre as entradas e saídas do processo.
- Nos últimos 30 minutos, os participantes preencheram um questionário de feedback, fornecendo suas percepções sobre as tarefas e a eficácia dos métodos de consulta utilizados.

O Quadro 2 apresenta um resumo destas informações sobre o design do experimento.

Quadro 2. Sumário do experimento

Grupos	Preparação	Intervenções	Término
Controle	Alocação dos grupos.	Wiki e Figura experiente	Questionários sobre a experiência
Experimenta l		ChatBot	

A qualidade das soluções entregues, foi analisada por meio de uma rubrica de pontuação objetiva, garantindo consistência na avaliação e considerando a compreensão e a aplicação correta do processo. Após a realização das tarefas, cada participante respondeu a um questionário de feedback, fornecendo sua percepção sobre o método de consulta utilizado e o nível de dificuldade das tarefas.

3.2 INSTRUMENTAÇÃO DO EXPERIMENTO

A instrumentação deste experimento foi planejada para garantir uma avaliação precisa e consistente do desempenho dos participantes. Para isso, foram utilizados três instrumentos principais: questionário de feedback, conjunto de questões (tarefas) e uma rubrica de pontuação para avaliar a qualidade das soluções entregues.

3.2.1 Questionário de Feedback

Para responder à questão de pesquisa 2, um questionário objetivo foi aplicado aos dois grupos participantes do experimento. Estas variáveis tiveram como objetivo avaliar a percepção dos alunos em relação à adequação da intervenção ofertada aos diferentes grupos. Vale ressaltar que o objetivo deste questionário não era o de obter uma opinião especializada sobre a adequação da abordagem aos tópicos ensinados, e sim a de avaliar o ponto de vista do aluno sobre a experiência, sendo este o principal interessado e motivador desta pesquisa.

O questionário de feedback foi desenvolvido com o objetivo de capturar as percepções dos participantes sobre o método de consulta utilizado e sobre as tarefas realizadas. As perguntas foram organizadas em uma escala Likert de 5 pontos, variando de "Discordo totalmente" a "Concordo totalmente", abrangendo:

Quadro 3 – Questionário de feedback

Questões	Respostas Esperadas
Como você classificaria a facilidade de uso do método de consulta disponível?	1 - Muito difícil 2 - Difícil 3 - Neutro 4 - Fácil 5 - Muito fácil
O quão eficaz foi o método de consulta para resolver suas dúvidas durante o experimento?	1 - Nada eficaz 2 - Pouco eficaz 3 - Neutro 4 - Eficaz 5 - Muito eficaz
Você encontrou dificuldades para obter as informações necessárias?	1 - Sempre 2 - Frequentemente 3 - Às vezes 4 - Raramente 5 - Nunca
O método de consulta ajudou ou dificultou a resolução das tarefas?	1 - Dificultou muito 2 - Dificultou um pouco 3 - Neutro 4 - Ajudou 5 - Ajudou muito
Com que frequência você precisou consultar o método (IA ou Wiki/Sênior) para obter ajuda?	1 - Nenhuma vez 2 - 1-2 vezes 3 - 3-4 vezes 4 - 5-6 vezes 5 - Mais de 6 vezes
Você sentiu que o método de consulta aumentou sua eficiência em completar as tarefas?	1 - Reduziu muito a eficiência 2 - Reduziu um pouco 3 - Neutro 4 - Aumentou a eficiência 5 - Aumentou muito a eficiência
As respostas fornecidas pelo método de consulta foram claras e úteis?	1 - Nunca 2 - Raramente 3 - Às vezes 4 - Frequentemente 5 - Sempre
Você se sentiu confortável usando o método de consulta designado?	1 - Muito desconfortável 2 - Desconfortável 3 - Neutro 4 - Confortável 5 - Muito confortável
Qual foi o maior desafio ao usar o método de consulta?	Resposta aberta
Sugestões para melhorar o método de consulta utilizado?	Resposta aberta

Esse feedback permitirá compreender não apenas a eficácia das abordagens utilizadas, mas também as percepções subjetivas dos participantes sobre o processo

3.2.2 Conjunto de questões

As questões foram usadas para coletar os dados necessários para responder as questões de pesquisa. O teste consistia em problemas práticos para serem solucionados. Para tal, as atividades eram contextualizadas à realidade de uma organização de software.

As tarefas foram elaboradas para avaliar a aplicação prática do processo definido pela organização. Cada grupo recebeu o mesmo conjunto de três questões, com dificuldade crescente:

- Questão Fácil: Descrever uma atividade específica do processo, detalhando como ela é executada.
- Questão Média: Descrever um fluxo entre duas atividades interligadas, explicando as entradas e saídas.
- Questão Difícil: Elaborar um fluxo contínuo envolvendo múltiplas atividades, demonstrando a capacidade de compreender e conectar corretamente as etapas do processo.

Essas tarefas foram projetadas para medir o entendimento dos participantes sobre o processo, desafiando-os a aplicar corretamente as informações consultadas.

Em todos os testes nenhuma informação dos participantes era apresentada. As pontuações de todos estes testes foram disponibilizadas aos alunos apenas ao término do experimento

3.2.3 Rubrica de Pontuação (Score Rubric)

A avaliação das respostas foi realizada por meio de uma rubrica de pontuação objetiva, garantindo consistência e transparência na correção. A rubrica se baseia em critérios objetivos, como:

Quadro 4 – Score Rubric

Critério	Descrição	Pontuação	Nível de Desempenho
Compreensão do Processo	O participante demonstrou conhecimento das etapas e atividades do processo e como usá-las corretamente.	0 a 4 pontos	4: Excelente - Uso correto e preciso de todas as etapas do processo. 3: Bom - Entendimento geral do processo, com pequenos erros. 2: Regular - Entendimento parcial das etapas. 1: Fraco - Entendimento mínimo. 0: Nenhuma compreensão.
Clareza e Coerência	A explicação é clara, bem organizada e fácil de seguir.	0 a 3 pontos	3: Excelente - Resposta clara e bem estruturada. 2: Boa - Pequenas falhas na organização. 1: Regular - Falta de organização clara. 0: Confusa ou incompreensível.
Identificação das Entradas e Saídas	O participante identificou corretamente as entradas e saídas para cada atividade descrita.	0 a 3 pontos	3: Todas as entradas e saídas estão corretas. 2: Maioria correta, com poucos erros. 1: Identificação parcial ou incompleta. 0: Não identificou corretamente.
Uso Adequado de Ferramentas e Comunicação	O participante indicou corretamente as ferramentas e canais de comunicação utilizados.	0 a 3 pontos	3: Ferramentas e comunicação bem aplicadas. 2: Uso adequado, com alguns erros. 1: Aplicação parcial ou incompleta. 0: Não mencionou ferramentas relevantes.
Consistência entre Etapas	As etapas descritas estão conectadas de forma consistente e seguem o fluxo do processo.	0 a 2 pontos	2: Conexões claras e corretas entre as etapas. 1: Conexões parciais, mas compreensíveis. 0: Etapas desconexas ou incoerentes.

Cada critério foi avaliado em uma escala com uma pontuação máxima de 15 pontos por questão. A rubrica garantiu que todos os participantes fossem avaliados com base nos mesmos padrões, fornecendo um método objetivo para medir a qualidade das soluções.

3.3 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no segundo semestre de 2024 na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), em uma turma do curso de Ciência da Computação, contando com a participação de 18 alunos voluntários, todos já atuando na área, divididos aleatoriamente em dois grupos, com 9 participantes em cada grupo. Todos os participantes do experimento foram voluntários e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

A execução seguiu o cronograma planejado e teve uma duração total de 2 horas, organizadas em três fases: apresentação inicial, resolução das tarefas e preenchimento do questionário de feedback.

Após uma apresentação inicial de 30 minutos, o Grupo A utilizou um ChatBot para consultas, enquanto o Grupo B contou com uma wiki institucional e apoio de uma figura experiente. Em seguida, os participantes tiveram 1 hora para resolver três tarefas, organizadas em diferentes níveis de dificuldade: uma fácil (descrição de uma atividade), uma média (fluxo entre duas atividades) e uma difícil (fluxo contínuo com múltiplas atividades).

Os grupos trabalharam separadamente para evitar interferências, garantindo a integridade do experimento. A comunicação e o método de consulta foram restritos conforme a designação de cada grupo, assegurando que as condições de cada grupo permanecessem consistentes.

Por fim, os participantes preencheram um questionário de feedback em 30 minutos, registrando suas percepções sobre o método de consulta e as tarefas realizadas

3.4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos a partir da avaliação quantitativa e qualitativa dos métodos de consulta utilizados pelos participantes do experimento. Primeiramente, serão analisadas as pontuações das tarefas realizadas pelos grupos, incluindo a aplicação de testes estatísticos para verificar diferenças significativas no desempenho. Em seguida, serão exploradas as percepções dos participantes por meio da análise dos questionários de feedback, destacando aspectos como facilidade de uso, eficácia na recuperação de informações e impacto na execução das tarefas. Por fim, será realizada uma discussão dos achados, relacionando-os com a literatura existente e identificando potenciais implicações para o uso de assistentes virtuais e documentação técnica no suporte a profissionais juniores em processos de software.

3.4.1 Questão de Pesquisa 1

O teste de normalidade de Shapiro e Wilk (1965) foi aplicado para verificar se as médias obtidas pelos alunos nos grupos Controle e Experimental possuíam uma distribuição normal. Para o conjunto total de dados, a aplicação do teste de normalidade resultou em um W igual a 0,92, com um valor-p de 0,12, comprovando a normalidade dos dados. Em seguida, o teste de homoscedasticidade de Levene foi aplicado para verificar a igualdade das variâncias entre os grupos Controle e Experimental. O resultado do teste indicou uma estatística de Levene de 1,23 com um valor-p de 0,28. Como o valor-p obtido é superior ao nível de significância adotado ($\alpha = 0,05$), não foi possível rejeitar a hipótese nula de que as variâncias são iguais. Portanto, conclui-se que há homoscedasticidade entre os dois grupos, ou seja, as variâncias dos dados são homogêneas.

Com base nos resultados obtidos, o teste de normalidade de Shapiro e Wilk (1965) confirmou que as médias dos grupos Controle e Experimental

seguem uma distribuição normal ($W = 0,92$; $p = 0,12$), e o teste de homoscedasticidade de Levene demonstrou que as variâncias entre os grupos são homogêneas ($W = 1,23$; $p = 0,28$). Diante disso, os pressupostos necessários para a aplicação de testes paramétricos foram atendidos. Assim, optou-se pelo teste Student-t bicaudal para comparar as médias dos dois grupos, uma vez que esse teste é adequado para amostras independentes com distribuição normal e variâncias homogêneas. O uso da versão bicaudal justifica-se por não haver uma hipótese direcional prévia, ou seja, o objetivo é verificar se há diferença significativa entre as médias dos grupos, sem especificar qual grupo seria superior ou inferior.

Para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos Controle e Experimental, foi formulada a seguinte hipótese estatística:

- Hipótese nula (H_0): Não há diferença entre as médias dos grupos, ou seja, $\mu_1 = \mu_2$.
- Hipótese alternativa (H_1): Há diferença entre as médias dos grupos, ou seja, $\mu_1 \neq \mu_2$.

Os resultados indicaram que a média de desempenho do Grupo Experimental (6,63) foi significativamente maior do que a do Grupo Controle (3,70). A aplicação do teste t de Student bicaudal resultou em uma estatística $t(16) = 3,33$, com um valor-p = 0,004, indicando que a diferença observada entre os grupos é estatisticamente significativa ao nível de 0,05. Como o valor-p obtido é inferior ao nível de significância adotado, rejeita-se a hipótese nula (H_0), confirmando que há uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos grupos. Esse resultado sugere que a utilização do ChatBot como método de consulta ao processo de software teve um impacto positivo na qualidade das respostas dos participantes, em comparação com o método tradicional baseado em documentação escrita e consulta a um profissional experiente.

Além disso, foi calculado o tamanho do efeito de Cohen's $d = 1,57$, o que representa um efeito grande, de acordo com os critérios estabelecidos por Cohen (1988). Esse valor reforça a magnitude da diferença entre os grupos, indicando que o método de consulta baseado em ChatBot não apenas apresentou uma melhora estatisticamente significativa no desempenho dos

participantes, mas também teve um impacto considerável na execução das tarefas.

A Tabela 1 apresenta um resumo dos principais resultados do teste t de Student e da comparação entre os grupos. Esses achados fornecem evidências concretas da eficácia do ChatBot como ferramenta de suporte na recuperação de informações e aplicação de processos de software, reforçando a importância da adoção de assistentes de IA para melhorar a produtividade e a autonomia de profissionais juniores.

Tabela 1 – Resumo dos resultados do Student-t bicaudal

<i>Variável</i>	<i>Grupo Controle</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Teste t</i>	<i>Valor-p</i>	<i>Cohen's d</i>
Média	3,70	6,63	t(16) = 3,33	0,004	1,57

Ainda, para se obter mais insights sobre o experimento, fez-se uma análise descritiva das médias obtidas, onde o grupo Experimental obteve uma média de $9,00 \pm 1,00$ na questão fácil, $6,33 \pm 2,74$ na questão média, $4,56 \pm 3,64$ na questão difícil e $6,63 \pm 2,14$ na média geral. Já o grupo Controle apresentou uma média de $4,11 \pm 1,25$ na questão fácil, $3,67 \pm 1,80$ na questão média, $2,89 \pm 2,57$ na questão difícil e $3,70 \pm 1,54$ na média geral. Assim, o ganho médio de $\Delta = 2,93$ na média geral do grupo Experimental sugere um melhor desempenho em relação ao grupo Controle, sendo mais um indicativo de possível impacto positivo do método utilizado. A Tabela 2 sintetiza os resultados obtidos.

Tabela 2 – Resumo descritivo dos resultados

<i>Variável</i>	<i>Questão Fácil</i>		<i>Questão Média</i>		<i>Questão Difícil</i>		<i>Média Geral</i>	
	<i>Grupo Controle</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo Controle</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo Controle</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo Controle</i>	<i>Grupo Experimental</i>
Tamanho da amostra (n)	9							
Mínimo	3	7	0	0	0	0	1.67	3.00
Máximo	6	10	6	10	9	10	6.67	9.67
Mediana	5	9	4	7	2	3	3.00	6.67
Primeiro quartil (Q1)	3	8.5	3	6	2	0	2.50	4.84
Terceiro quartil (Q3)	5.5	10	5	8	3	7	5.00	8.84
Média	4.11	9.00	3.67	6.33	2.89	4.56	3.70	6.63
Desvio padrão	1.25	1.00	1.80	2.74	2.57	3.64	1.54	2.14

Os resultados obtidos mostram que a abordagem baseada em ChatBot resultou em um desempenho significativamente maior na resolução das tarefas em comparação com a abordagem tradicional baseada em wiki e apoio de uma figura experiente. A média geral do Grupo Experimental ($6,63 \pm 2,14$) foi consideravelmente maior do que a do Grupo Controle ($3,70 \pm 1,54$), indicando que os participantes que utilizaram o ChatBot tiveram um melhor desempenho na realização das tarefas. Ao observar as médias por nível de dificuldade, fica evidente a vantagem do Grupo Experimental em todas as categorias:

- Questão Fácil: O Grupo Experimental atingiu uma média de $9,00 \pm 1,00$, enquanto o Grupo Controle obteve $4,11 \pm 1,25$. Isso sugere que os participantes que utilizaram o ChatBot tiveram um desempenho mais consistente e elevado nas tarefas básicas. O baixo desvio padrão ($1,00$) no Grupo Experimental indica que houve pouca variação no desempenho dos participantes, enquanto o Grupo Controle apresentou um desvio ligeiramente maior ($1,25$), sugerindo uma maior dispersão dos escores individuais.
- Questão Média: O Grupo Experimental obteve $6,33 \pm 2,74$, enquanto o Grupo Controle marcou $3,67 \pm 1,80$. Neste caso, o desvio padrão maior no Grupo Experimental ($2,74$) indica que alguns participantes conseguiram desempenhos muito bons, enquanto outros podem ter encontrado mais dificuldades. Já no Grupo Controle, o menor desvio padrão ($1,80$) sugere uma distribuição mais homogênea dos escores, porém, com uma pontuação geral inferior.
- Questão Difícil: A média do Grupo Experimental foi de $4,56 \pm 3,64$, e a do Grupo Controle foi $2,89 \pm 2,57$. Aqui, o alto desvio padrão no Grupo Experimental ($3,64$) indica que alguns participantes conseguiram lidar bem com tarefas mais complexas, enquanto outros tiveram um desempenho abaixo da média. O Grupo Controle, apesar de apresentar um desvio menor ($2,57$), ainda demonstra um desempenho inferior, sugerindo que a abordagem tradicional pode ter dificultado o acesso e aplicação das informações necessárias para resolver as tarefas mais complexas.

Os desvios padrão maiores no Grupo Experimental nas questões mais difíceis indicam que, embora a abordagem baseada em ChatBot tenha permitido que alguns participantes alcançassem um alto desempenho, a variação nos escores foi maior, sugerindo que a eficácia do ChatBot pode depender do perfil do usuário e de sua capacidade de interação com a ferramenta. No entanto, para as questões mais fáceis, o desempenho foi mais homogêneo, evidenciado pelo menor desvio padrão, indicando que a ferramenta foi eficaz para consultas rápidas e diretas. Isso está alinhado com estudos prévios que sugerem que ferramentas de IA são eficazes para recuperação rápida de informações, mas podem gerar dificuldades em problemas mais complexos devido à falta de contextualização profunda (Luckin et al., 2016).

Já no Grupo Controle, os desvios padrão são menores de forma geral, o que pode indicar que todos os participantes tiveram dificuldades semelhantes, resultando em um desempenho mais previsível, porém inferior ao do Grupo Experimental. O Grupo Controle, que utilizou a wiki e o apoio de uma figura experiente, teve um desempenho inferior em todas as tarefas e mostrou menor variação nos escores. Isso pode indicar que, embora essa abordagem tenha sido menos eficiente, ela proporcionou uma experiência de aprendizado mais previsível e uniforme entre os participantes, como já demonstrado por estudos que indicam que o aprendizado humano estruturado pode ter maior previsibilidade de desempenho, mas menor flexibilidade em comparação com abordagens baseadas em IA (VanLehn, 2011).

Os dados sugerem ainda que o uso do ChatBot foi mais eficiente para permitir que os participantes acessassem e aplicassem as informações do processo, especialmente nas tarefas mais fáceis e intermediárias. Entretanto, o maior desvio padrão nas questões mais complexas sugere que alguns participantes ainda podem ter encontrado dificuldades ao utilizar essa ferramenta para resolver problemas mais avançados, o que pode indicar a necessidade de um suporte complementar. Pode-se discutir algumas possíveis justificativas para esta variabilidade:

- Nível de Familiaridade com o ChatBot: Alguns participantes podem ter tido mais facilidade para formular perguntas e interpretar as respostas

fornecidas pelo ChatBot, enquanto outros podem não ter explorado totalmente as capacidades da ferramenta, o que pode ter impactado a qualidade de suas soluções. Como o uso de ChatBots para aprendizado e suporte técnico ainda não é um padrão consolidado, há uma curva de aprendizado associada à interação eficaz com a IA (Labadze et al., 2023), o que pode ter causado essa disparidade nos resultados.

- **Complexidade das Tarefas e Contexto do Problema:** A tarefa difícil exigia conectar diversas informações e compreender o fluxo de várias atividades do processo, o que pode ser mais desafiador para um ChatBot explicar de forma clara, especialmente se o usuário não souber estruturar corretamente suas perguntas. Enquanto a wiki e o apoio humano no Grupo Controle podem ter permitido uma navegação mais estruturada do conteúdo, o ChatBot pode ter fornecido respostas fragmentadas ou genéricas, exigindo maior esforço cognitivo para conectar as informações corretamente. Esse desafio de contextualização é amplamente discutido em pesquisas sobre tutoria baseada em IA, que destacam que modelos de linguagem ainda possuem limitações para manter coerência em respostas complexas (Lin et al., 2023).
- **Fatores Individuais e Estratégias de Aprendizado:** Participantes com maior autonomia e capacidade de autoaprendizado podem ter se beneficiado mais do ChatBot, conseguindo encontrar rapidamente as informações certas e aplicá-las corretamente. Já aqueles que dependem mais de um suporte estruturado e explicações detalhadas podem ter tido dificuldades em navegar pelas respostas da IA resultando em soluções incompletas ou incorretas. Isso se alinha a estudos prévios que mostram que a eficácia das tecnologias educacionais pode variar significativamente dependendo do perfil de aprendizado do usuário (Koedinger et al., 2013).

O alto desvio padrão nas questões difíceis do Grupo Experimental não invalida a superioridade da abordagem baseada em ChatBot, mas indica que há desafios a serem superados, especialmente para tarefas mais complexas. A ferramenta demonstrou ser eficaz para fornecer respostas rápidas e diretas,

mas pode não ser ideal para suportar tarefas que exijam um entendimento profundo e interconectado de múltiplos conceitos. Isso sugere que, para garantir um aprendizado mais consistente entre todos os participantes, pode ser necessário complementar o ChatBot com outras estratégias de apoio, como conteúdos estruturados ou feedback humano em momentos-chave do processo.

Dessa forma, os resultados indicam que o ChatBot pode ser uma ferramenta valiosa para apoiar a aprendizagem e a consulta a processos dentro da organização, especialmente para tarefas mais simples e intermediárias. No entanto, para tarefas mais complexas, pode ser necessário um refinamento na interação do ChatBot ou um suporte adicional para garantir que todos os usuários consigam obter um bom desempenho.

3.4.2 Questão de Pesquisa 2

Os resultados obtidos por meio do questionário de feedback revelam diferenças significativas entre os participantes do Grupo Experimental e do Grupo Controle, indicando que o método de consulta influenciou diretamente a experiência de acesso à informação e a execução das tarefas. A seguir, os principais achados são analisados de maneira mais aprofundada.

Para avaliar a confiabilidade do questionário utilizado no experimento, foi calculado o Alfa de Cronbach (Cronbach, 1951), um coeficiente estatístico amplamente utilizado para medir a consistência interna de instrumentos de pesquisa. O Alfa de Cronbach verifica o grau de correlação entre os itens de um questionário, indicando se as perguntas estão avaliando um mesmo construto de maneira confiável.

A análise resultou em $\alpha = 0,81$, o que indica uma boa confiabilidade do instrumento, de acordo com os critérios estabelecidos por Cohen (1988). Esse valor sugere que as perguntas do questionário apresentam uma alta consistência interna, ou seja, os respondentes demonstraram um padrão de resposta estável e coerente, reforçando a validade dos dados coletados.

Os participantes foram questionados sobre a facilidade de uso do método de consulta, e os resultados mostram que o Grupo Experimental considerou a ferramenta mais acessível e intuitiva do que o Grupo Controle. A maioria classificou o método como "Muito fácil" ou "Fácil", enquanto no Grupo Controle, a avaliação predominante foi "Difícil" ou "Muito difícil". Esse resultado sugere que a interação com o método de consulta baseado em inteligência artificial foi mais intuitiva e exigiu menos esforço para adaptação. A literatura aponta que interfaces conversacionais reduzem a carga cognitiva do usuário ao oferecer uma interação mais direta e orientada a perguntas, permitindo um acesso mais rápido às informações desejadas (Luckin et al., 2016).

Por outro lado, a dificuldade percebida no Grupo Controle pode ser atribuída à necessidade de navegar por um grande volume de informações e interpretar trechos extensos da documentação. Diferentemente de um sistema interativo que pode refinar respostas com base no contexto, a abordagem tradicional exige que o usuário tenha um conhecimento prévio da estrutura da documentação para encontrar a informação relevante, o que pode gerar maior frustração e tornar o processo menos eficiente.

Ao analisar a eficácia do método para resolver dúvidas, observa-se uma discrepância clara entre os grupos. A maioria dos participantes do Grupo Experimental avaliou o método como "Muito eficaz" ou "Eficaz", enquanto no Grupo Controle, predominou a percepção de que o método foi "Pouco eficaz" ou "Neutro". Esse resultado reforça a ideia de que a capacidade de um assistente virtual de fornecer respostas objetivas e personalizadas pode ter contribuído para uma recuperação mais eficiente da informação.

Estudos indicam que assistentes de IA podem melhorar significativamente a produtividade ao reduzir o tempo necessário para a recuperação de informações e fornecer respostas diretas sob demanda (Lin et al., 2023). No caso da documentação tradicional, a necessidade de explorar um material extenso, combinado com a ausência de um mecanismo dinâmico de busca, pode ter reduzido sua eficácia como ferramenta de suporte, especialmente em um contexto de tempo limitado.

Com relação à dificuldade para obter informações, os participantes do Grupo Experimental relataram menor dificuldade, com a maioria indicando que

"Nunca" ou "Raramente" encontrou obstáculos na obtenção de respostas. Em contrapartida, no Grupo Controle, a maior parte relatou que encontrou dificuldades "Frequentemente", evidenciando que a abordagem tradicional pode ter representado um entrave na execução das tarefas.

A dificuldade em encontrar informações dentro de um sistema baseado em documentação pode estar relacionada à forma como o conhecimento está estruturado. Em documentos extensos, muitas vezes as respostas não estão organizadas de maneira intuitiva, exigindo que o usuário percorra grandes seções antes de localizar o que precisa. Isso está alinhado com pesquisas que indicam que, enquanto assistentes baseados em IA podem fornecer respostas contextualizadas e orientadas à necessidade do usuário, documentos estáticos requerem um processo ativo de filtragem e interpretação, o que pode levar a um maior tempo de busca e, conseqüentemente, a um maior nível de frustração (VanLehn, 2011).

A percepção sobre o impacto do método na resolução das tarefas também variou entre os grupos. No Grupo Experimental, a maioria dos participantes relatou que o método "Ajudou muito", enquanto no Grupo Controle, as respostas foram mais dispersas entre "Neutro" e "Dificultou um pouco". Esse resultado sugere que o método baseado em IA foi mais eficiente para fornecer suporte imediato e orientar os participantes na execução das tarefas.

A literatura sugere que ferramentas interativas podem melhorar significativamente a experiência do usuário ao oferecer suporte dinâmico e adaptável ao contexto da tarefa (Koedinger et al., 2013). No caso do Grupo Controle, a documentação pode ter sido percebida como menos útil devido à necessidade de processar um grande volume de informações antes de aplicá-las na resolução do problema, o que pode ter reduzido sua efetividade como ferramenta de apoio imediato.

Em relação à frequência de consulta ao método, os resultados indicam que ambos os grupos acessaram frequentemente os materiais disponíveis, embora no Grupo Experimental a consulta tenha sido percebida como mais fluida e eficiente. A maioria dos participantes desse grupo utilizou o método mais de seis vezes ao longo do experimento, enquanto no Grupo Controle, a

consulta também foi elevada, mas possivelmente demandou mais tempo para a recuperação das informações.

A alta frequência de consulta indica que as tarefas exigiam um acompanhamento contínuo e que os participantes precisavam de informações detalhadas ao longo do processo. Entretanto, a maior rapidez percebida no Grupo Experimental sugere que métodos baseados em IA podem oferecer uma experiência mais ágil ao eliminar etapas de busca e filtragem manual.

A percepção de aumento da eficiência na realização das tarefas foi mais expressiva no Grupo Experimental. A maior parte dos participantes indicou que o método "Aumentou muito a eficiência" ou "Aumentou a eficiência", enquanto no Grupo Controle, as respostas foram mais dispersas, incluindo avaliações como "Neutro" e "Reduziu um pouco a eficiência". Esse resultado indica que, além da rapidez na recuperação de informações, o suporte oferecido pelo método pode ter melhorado a produtividade dos participantes.

Ao analisar se as respostas fornecidas pelo método de consulta foram claras e úteis, observa-se que os participantes do Grupo Experimental avaliaram a ferramenta de forma mais positiva em comparação com os do Grupo Controle. A maioria das respostas indicou que as informações apresentadas eram "Frequentemente" ou "Sempre" claras e úteis. Esse resultado sugere que a interação com o assistente virtual permitiu que os usuários recebessem respostas mais objetivas e estruturadas, reduzindo ambiguidades e facilitando a aplicação do conhecimento na resolução das tarefas.

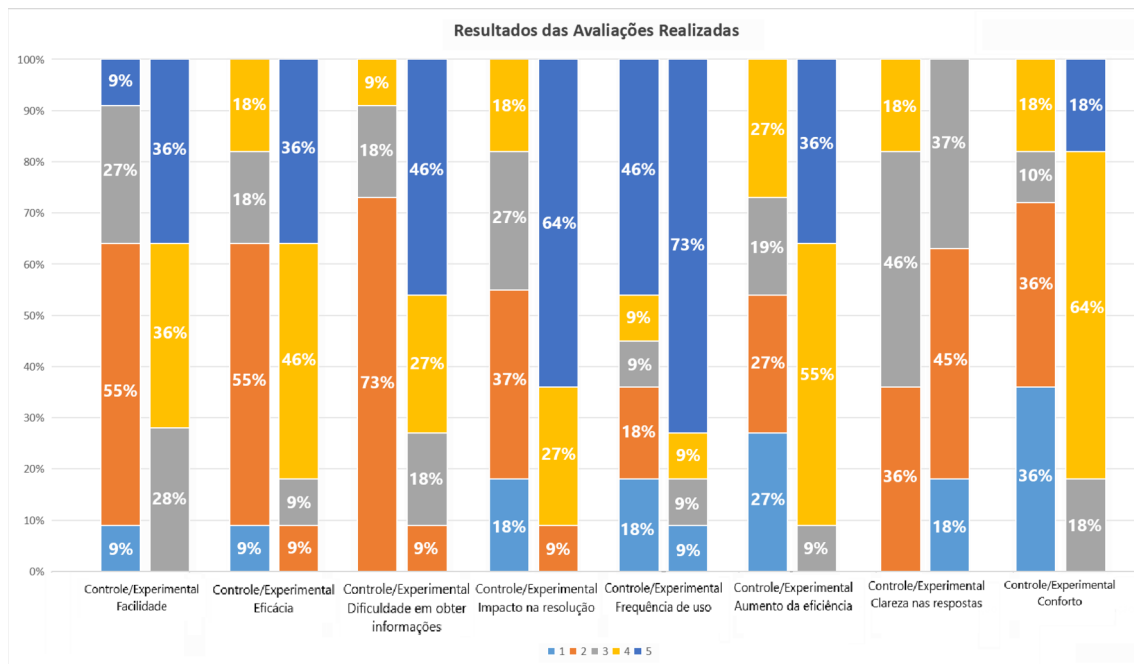
Por outro lado, no Grupo Controle, as respostas foram mais distribuídas entre "Às vezes" e "Raramente", indicando que a documentação não atendeu de maneira satisfatória às necessidades dos participantes. Isso pode ser explicado pelo fato de que a informação em textos extensos muitas vezes requer interpretação adicional, aumentando a carga cognitiva para extrair apenas os dados relevantes para cada tarefa. Estudos mostram que sistemas de suporte baseados em IA podem fornecer respostas mais eficientes ao estruturar o conteúdo de forma dinâmica, evitando que o usuário precise processar grandes volumes de informação por conta própria (Labadze et al., 2022).

Os participantes também foram questionados sobre o nível de conforto ao utilizar o método de consulta designado. No Grupo Experimental, a maioria das respostas indicou que os participantes se sentiram "Muito confortáveis" ou "Confortáveis", o que reforça a percepção de que o assistente virtual ofereceu uma experiência mais intuitiva e menos desgastante para acessar informações. O fato de as respostas serem fornecidas de forma automatizada e estruturada pode ter contribuído para essa sensação de maior conforto, reduzindo o tempo necessário para encontrar informações e permitindo que os usuários interagissem de maneira mais fluida.

No Grupo Controle, a experiência foi menos positiva, com maior dispersão nas respostas. Uma parte significativa dos participantes relatou sentir-se "Desconfortável" ou "Neutro", sugerindo que o processo de busca e interpretação das informações na documentação exigiu mais esforço e tempo, o que pode ter levado a uma experiência mais frustrante. Esse resultado está alinhado com pesquisas que demonstram que a forma como a informação é apresentada pode impactar diretamente a experiência do usuário, afetando seu nível de engajamento e satisfação com o método de consulta (Koedinger et al., 2013).

A Figura 1 apresenta um gráfico consolidado que resume todos os resultados das avaliações realizadas pelos participantes, permitindo uma visão comparativa entre os grupos em relação à facilidade de uso, eficácia, clareza das respostas, conforto e impacto do método na resolução das tarefas.

Figura 1 - Resultados das avaliações realizadas



As respostas abertas forneceram uma visão mais detalhada das dificuldades encontradas pelos participantes e sugestões para aprimoramento dos métodos de consulta. Ao serem questionados sobre qual foi o maior desafio ao usar o método de consulta, os participantes do Grupo Experimental relataram que a principal dificuldade foi a formulação de perguntas objetivas e específicas para obter respostas mais relevantes. Isso indica que a interação com o assistente virtual exigiu um certo nível de adaptação, pois respostas muito longas ou genéricas foram apontadas como um problema recorrente. Alguns participantes mencionaram que, dependendo do prompt inserido, o ChatBot gerava respostas excessivamente detalhadas, o que exigia um esforço adicional para filtrar as informações mais relevantes e aplicáveis às tarefas.

Por outro lado, no Grupo Controle, a maior dificuldade relatada foi a navegação e a busca por informações dentro da documentação extensa. Muitos participantes apontaram que a organização do material não era intuitiva, tornando a recuperação de informações um processo demorado e, em alguns casos, frustrante. Além disso, a falta de um índice estruturado ou de um mecanismo de busca eficiente fez com que alguns usuários enfrentassem dificuldades para encontrar exatamente o que precisavam.

Esses achados indicam que, enquanto o Grupo Experimental enfrentou desafios na interação com a IA e na formulação de perguntas, o Grupo

Controle encontrou dificuldades na navegação e interpretação de uma documentação extensa e pouco otimizada para consultas rápidas. Essa diferença evidencia que, embora o método baseado em IA tenha sido mais eficiente na recuperação de informações, seu sucesso depende da capacidade do usuário de formular consultas adequadas.

Ao serem questionados sobre quais sugestões poderiam melhorar o método de consulta utilizado, os participantes do Grupo Experimental destacaram a necessidade de reduzir a extensão das respostas fornecidas pelo ChatBot, tornando-as mais objetivas e diretas. Alguns participantes sugeriram que o assistente virtual apresentasse um resumo inicial, permitindo ao usuário solicitar mais detalhes apenas quando necessário, otimizando assim a recuperação da informação. Outra sugestão frequente foi aprimorar o modelo de IA para fornecer respostas mais alinhadas com o contexto das perguntas, evitando informações redundantes ou irrelevantes. O Quadro 5 resume as principais sugestões apresentadas pelos participantes do Grupo Experimental, destacando as melhorias propostas para aprimorar a experiência com o ChatBot.

Quadro 5 – Oportunidades de melhoria

<i>Sugestão de Melhoria</i>	<i>Solução Proposta</i>
Respostas mais objetivas	Reduzir o tamanho das respostas do ChatBot para evitar excesso de informações irrelevantes.
Resumos iniciais	Fornecer respostas mais curtas inicialmente, permitindo que o usuário solicite mais detalhes se necessário.
Melhor entendimento do contexto	Melhorar a capacidade da IA de interpretar perguntas e fornecer respostas mais direcionadas.
Sugestões interativas	Permitir que o ChatBot sugira perguntas complementares para refinar a consulta do usuário.

3.4.3 Discussão sobre os Achados

Os resultados obtidos no questionário de feedback evidenciam uma diferença significativa entre as percepções do Grupo Experimental e do Grupo Controle em relação à facilidade de uso, eficácia, clareza das respostas e impacto do método na execução das tarefas. A experiência relatada pelos participantes confirma os achados quantitativos do experimento, reforçando

que a escolha do método de consulta influenciou diretamente o desempenho e a satisfação dos usuários.

No Grupo Experimental, o método de consulta baseado em IA foi amplamente avaliado como mais intuitivo, eficiente e confortável, o que se reflete diretamente na média final de desempenho superior obtida por este grupo no experimento. A percepção de maior facilidade de uso e eficácia está alinhada com a maior pontuação média dos participantes nas três questões avaliadas, sugerindo que a recuperação de informações mais fluida e estruturada impactou positivamente o desempenho prático. Além disso, a clareza e utilidade das respostas fornecidas pelo ChatBot podem ter reduzido o tempo necessário para compreender e aplicar as informações, contribuindo para a pontuação mais elevada do Grupo Experimental na questão difícil, onde o raciocínio sobre processos interconectados foi essencial.

Já no Grupo Controle, a abordagem baseada em documentação apresentou desafios evidentes. A dificuldade de navegação e a necessidade de interpretar um grande volume de informações sem uma estrutura interativa limitaram a eficiência do método, resultando em uma percepção menos favorável quanto à eficácia e conforto no uso do material disponível. Essa percepção negativa se reflete na pontuação média mais baixa do Grupo Controle no experimento, evidenciando que a dificuldade na recuperação de informações pode ter impactado diretamente a qualidade das respostas entregues. A maior dispersão das notas nesse grupo também sugere que alguns participantes tiveram mais dificuldades do que outros para encontrar as informações corretas e aplicá-las corretamente nas tarefas.

Um aspecto particularmente relevante nos achados do Grupo Controle foi a predominância do uso da wiki, com pouca ou nenhuma consulta ao profissional sênior disponível. Esse comportamento pode ter sido motivado por diversos fatores, incluindo a familiaridade dos participantes com o formato de documentação escrita e uma possível hesitação em interromper um profissional mais experiente para pedir orientação. Essa escolha pode ter contribuído para as pontuações mais baixas obtidas pelo grupo, pois a dificuldade na interpretação da documentação pode ter levado a um entendimento

fragmentado do processo descrito, refletindo-se nas respostas menos estruturadas e de menor qualidade observadas no experimento.

Esse achado levanta uma questão importante sobre a efetividade da presença de um profissional sênior como suporte em ambientes estruturados. Se os participantes optaram majoritariamente pela documentação, pode-se questionar se a simples disponibilidade de um profissional mais experiente é suficiente para promover uma interação significativa. A literatura sobre aprendizado organizacional sugere que a efetividade do suporte humano depende não apenas da disponibilidade do especialista, mas também de estratégias ativas que incentivem a consulta e o compartilhamento de conhecimento (Koedinger et al., 2013).

A ausência significativa de consultas ao profissional sênior também pode indicar que a wiki foi percebida como um recurso mais acessível e menos intimidador, mas ao custo de uma perda na eficiência e na profundidade das respostas obtidas, conforme indicado pelas notas mais baixas do grupo no experimento. Esse dado sugere que estratégias complementares, como um sistema híbrido de consultas que incentive tanto a busca documental quanto a interação com especialistas, podem ser mais eficazes para proporcionar suporte adequado em ambientes de aprendizado e trabalho.

Dessa forma, os achados do questionário de feedback corroboram os resultados quantitativos do experimento, indicando que o uso de um ChatBot pode ser uma abordagem eficiente para a recuperação de informações estruturadas, superando desafios típicos enfrentados na navegação por documentação tradicional. A relação direta entre as percepções de eficácia, clareza e facilidade de uso com as notas obtidas no experimento reforça que um sistema que otimiza a busca por informações pode não apenas melhorar a experiência do usuário, mas também resultar em um melhor desempenho na execução de tarefas práticas. No entanto, a baixa utilização do profissional sênior pelo Grupo Controle sugere que a forma como o suporte é oferecido pode influenciar sua utilização, e futuras investigações podem explorar mecanismos para incentivar um equilíbrio entre fontes de consulta digitais e humanas.

4 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE

Embora este estudo tenha fornecido evidências relevantes sobre o impacto de diferentes métodos de consulta a processos de software na qualidade do trabalho de profissionais juniores, algumas limitações e ameaças à validade devem ser consideradas para a correta interpretação dos resultados.

4.1 AMEAÇAS À VALIDADE INTERNA

Embora os grupos tenham sido divididos aleatoriamente, não foi realizado um controle rigoroso sobre o nível de familiaridade prévia dos participantes com processos de software, documentação técnica ou uso de assistentes de IA. Diferentes graus de experiência podem ter influenciado a forma como cada participante interagiu com os métodos de consulta, impactando a qualidade das respostas.

O experimento foi conduzido dentro de um intervalo de tempo restrito, o que pode ter influenciado a forma como os participantes utilizaram os métodos de consulta. Em um ambiente profissional real, os profissionais podem desenvolver estratégias mais refinadas de consulta à medida que se familiarizam com a documentação ou aprimoram sua interação com o ChatBot.

O estudo pressupunha que os participantes do Grupo Controle utilizariam tanto a documentação quanto o suporte de um profissional sênior, mas a análise do feedback revelou que a maioria dos participantes preferiu recorrer quase exclusivamente à wiki. Isso pode ter reduzido o potencial impacto da presença de um especialista como fonte de suporte e influenciado negativamente o desempenho desse grupo.

4.2 AMEAÇAS À VALIDADE EXTERNA

O estudo avaliou um processo específico de software, e os resultados podem não ser diretamente aplicáveis a outros contextos organizacionais ou metodologias de desenvolvimento. Processos mais flexíveis, informais ou altamente técnicos podem demandar diferentes tipos de suporte, o que pode alterar a eficácia dos métodos de consulta analisados.

O experimento foi conduzido com participantes em um contexto estruturado de aprendizado, o que pode diferir da dinâmica real de um ambiente corporativo. Em um cenário profissional, fatores como prazos, pressão do trabalho e colaboração entre equipes podem impactar a escolha e a efetividade dos métodos de consulta utilizados.

O número de participantes foi limitado, o que pode restringir a generalização dos resultados. Estudos em larga escala, envolvendo um maior número de profissionais juniores em diferentes organizações e setores, poderiam fornecer uma visão mais abrangente sobre a influência dos métodos de consulta na qualidade do trabalho.

4.2.1 Ameaças à Validade de Construção

A avaliação da qualidade das respostas foi baseada em um sistema de pontuação estruturado, mas essa métrica pode não capturar completamente a complexidade da aplicação de processos de software no mundo real. Fatores subjetivos, como a clareza da resposta ou a capacidade de adaptação a cenários inesperados, não foram analisados detalhadamente.

O estudo avaliou a eficácia do ChatBot dentro do escopo de um experimento controlado. Entretanto, em um ambiente profissional, a interação com assistentes de IA pode evoluir ao longo do tempo, à medida que os usuários refinam suas perguntas e desenvolvem estratégias mais eficazes de busca por informações.

Outro fator que ameaça a validade de construção é o Efeito de Hawthorne, que segundo Wohlin et al. (2012) é um fenômeno psicológico em que as pessoas mudam o seu comportamento (normalmente melhorando o desempenho ou trabalhando mais) pelo simples fato de saberem que estão sendo observadas.

Esses fatores contribuem para que os resultados obtidos reflitam apenas o impacto inicial do uso do ChatBot e podem, por consequência, não representar seu verdadeiro potencial em longo prazo.

4.2.2 Ameaças à Validade de Conclusão

O estudo contou com um número reduzido de participantes, o que pode limitar a robustez estatística dos achados. Um tamanho de amostra maior poderia fornecer resultados mais confiáveis e reduzir a possibilidade de que as diferenças observadas entre os grupos tenham ocorrido por acaso.

Embora o Grupo Experimental tenha apresentado desempenho superior ao Grupo Controle, houve uma dispersão significativa nos escores individuais, especialmente em tarefas mais complexas. Isso pode indicar que fatores individuais, como a habilidade prévia dos participantes ou sua capacidade de interpretar instruções, tiveram um impacto relevante nos resultados.

A análise de feedback mostrou que o Grupo Experimental percebeu seu método de consulta como mais eficiente e confortável, o que se refletiu em notas mais altas. No entanto, a relação entre percepção subjetiva e melhoria real no desempenho ainda pode ser explorada com mais profundidade. Estudos futuros podem investigar se um maior tempo de exposição ao método leva a um aumento contínuo no desempenho ou se os ganhos observados são apenas iniciais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou a influência de diferentes métodos de consulta a processos de software na qualidade do trabalho de profissionais juniores. Para isso, foi conduzido um experimento comparando dois grupos: o Grupo Experimental, que utilizou um ChatBot para acessar informações sobre o processo, e o Grupo Controle, que teve acesso a uma documentação escrita e à possibilidade de consulta a um profissional sênior. Os participantes foram submetidos a um conjunto de tarefas práticas relacionadas à correta aplicação do processo, sendo suas respostas avaliadas por meio de um sistema de pontuação. Além disso, os participantes forneceram feedback detalhado sobre sua experiência com o método de consulta utilizado, permitindo uma análise qualitativa dos desafios e benefícios de cada abordagem.

Os resultados indicaram que o Grupo Experimental apresentou um desempenho significativamente superior ao Grupo Controle, tanto em termos de pontuação nas tarefas quanto na percepção subjetiva da facilidade de uso e eficácia do método de consulta. Os participantes do Grupo Experimental relataram maior clareza e utilidade das respostas fornecidas, além de uma experiência mais fluida e confortável. Em contrapartida, no Grupo Controle, a principal dificuldade foi a recuperação de informações na documentação, que foi considerada extensa e de difícil navegação. Notavelmente, a opção de consultar o profissional sênior foi pouco utilizada pelos participantes desse grupo, sugerindo que a presença de um especialista nem sempre garante sua utilização como fonte de suporte.

A principal contribuição deste estudo está na demonstração empírica da eficácia do uso de ChatBots para recuperação de informações estruturadas em um contexto de aprendizado e execução de tarefas. Os achados reforçam que ferramentas de IA podem reduzir o tempo de busca por informações e melhorar a experiência do usuário, oferecendo suporte mais eficiente do que métodos tradicionais baseados em documentação estática. Além disso, a análise qualitativa revelou desafios importantes na interação com ChatBots, como a necessidade de formular perguntas objetivas para evitar respostas excessivamente detalhadas ou irrelevantes. Essas observações fornecem

insights valiosos para a otimização de assistentes virtuais em ambientes corporativos e educacionais.

Com base nos achados do estudo, alguns caminhos para trabalhos futuros são sugeridos. Primeiramente, investigações adicionais podem explorar a combinação de ChatBots com outras estratégias de suporte, como documentação interativa ou integração com especialistas humanos de forma mais estruturada. Além disso, futuras pesquisas podem avaliar a adaptação do ChatBot a diferentes perfis de usuários, testando formas de personalização das respostas para maximizar sua eficácia em diferentes níveis de experiência. Outra possibilidade de extensão deste trabalho é a análise do impacto a longo prazo do uso de ChatBots na retenção do conhecimento e na autonomia dos usuários, verificando se o método facilita o aprendizado contínuo e a independência na resolução de problemas.

Dessa forma, este estudo contribui para a compreensão do papel da inteligência artificial na mediação do acesso à informação, oferecendo evidências concretas sobre seus benefícios e desafios. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de um design cuidadoso para garantir que essas ferramentas não apenas forneçam respostas rápidas, mas também promovam um aprendizado eficiente e estruturado.

REFERÊNCIAS

ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. **An Overview of Chatbot Technology**. Department of Computer Science, International Hellenic University, Agios Loukas, Kavala, Greece, 2020. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4_31. Acesso em: 19 maio 2022.

ALMEIDA, R. M.; SILVA, J. P. **Chatbots e sua aplicação no treinamento corporativo**. Revista de Tecnologia e Inovação, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2022.

AMAYAH, A. T. **Determinants of knowledge sharing in a public sector organization**. Journal of Knowledge Management, v. 17, n. 3, p. 454-471, 2013.

BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; ROMBACH, H. D. **Goal/question/metric approach**. In: MARCINIAK, J. (ed.). Encyclopedia of software engineering. New York: John Wiley & Sons, v. 1, p. 528-532, 1994.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 1963.

CASILLO, et al. Chatbot in Industry 4.0: **An Approach for Training New Employees**. International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9368339>. Acesso em: 13 jun. 2022.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

CHU, K. W. **Beginning a journey of knowledge management in a secondary school**. Journal of Knowledge Management, v. 20, n. 2, p. 364-385, 2016.

CIECHANOWSKI, L. et al. **In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human-chatbot interaction**. Future Generation Computer Systems, Elsevier, feb. 2018.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research methods in education**. Routledge Falmer, 2000.

CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of tests**. *Psychometrika*, v. 16, p. 297-334, 1951.

CYR, S.; CHOO, C. W. **The individual and social dynamics of knowledge sharing: an exploratory study**. *Journal of Documentation*, v. 67, n. 1, p. 824-846, 2010. Disponível em: http://choo.ischool.utoronto.ca/FIS/ResPub/choo_jdoc2010.pdf. Acesso em: 09 mar. 2022.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003..

DOS SANTOS, F. H.; et al. **A eficiência dos chatbots no treinamento de novos colaboradores**. *Journal of Artificial Intelligence Research*, v. 10, n. 1, p. 98-115, 2021.

GARVIN, D. A. **Constituindo a organização que aprende**. In: Harvard Business Review (Org.). *Gestão do Conhecimento*. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. p. 50-81.

TOTVS. **Gestão do Conhecimento: Importância para as empresas**. 2021. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/gestao-do-conhecimento/>. Acesso em: 01 fev. 2022.

GONDA, D.; CHU, B. **Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course**. *International Conference on Engineering, Technology and Education*, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9225974>. Acesso em: 13 jun. 2022.

HIEN, H. T.; CUONG, P.-N.; NAM, L. N. H.; NHUNG, H. L. T. K.; THANG, L. D. **Intelligent assistants in higher-education environments: the FIT-EBot, a chatbot for administrative and learning support**. In:

Proceedings of the Ninth International Symposium on Information and Communication Technology. New York: ACM, 2018. p. 69-76.

HOLSTE, J. S.; FIELDS, D. **Trust and tacit knowledge sharing and use**. Journal of Knowledge Management, v. 14, n. 1, p. 128-140, 2010.

HSU, M.-H.; CHANG, C.-M. **Examining interpersonal trust as a facilitator and uncertainty as an inhibitor of intra-organisational knowledge sharing**. Information Systems Journal, v. 24, n. 2, p. 119-142, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/isj.12000>. Acesso em: 09 mar. 2022.

JACOBSON, A.; PRUSAK, L. **The Cost of Knowledge**. Harvard Business Review, 2006. Disponível em: <https://hbr.org/2006/11/the-cost-of-knowledge>. Acesso em: 01 fev. 2022.

KERLY, A.; HALL, P.; BULL, S. **Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models**. Knowledge-Based Systems, Elsevier, v. 20, n. 2, p. 177-185, 2007.

KOEDINGER, K. R.; CORBETT, A. T.; PERFETTI, C. **The Knowledge-Learning-Instruction (KLI) Framework: Bridging the Science-Practice Chasm to Enhance Robust Student Learning**. Cognitive Science, v. 36, n. 5, p. 757-798, 2012.

KUCHERBAEV, P.; BOZZON, A.; HOUBEN, G.-J. **Human-aided bots**. IEEE Internet Computing, v. 22, p. 36-43, 2018.

LABADZE, L.; GRIGOLIA, M.; MACHAIDZE, L. **Role of AI chatbots in education: systematic literature review**. International Journal of Educational Technology in Higher Education, v. 20, p. 56, 2023.

LAIQ, M.; DIESTE, O. **Chatbot-based Interview Simulator: A Feasible Approach to Train Novice Requirements Engineers**. 10th International Workshop on Requirements Engineering Education and Training, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9216178>. Acesso em: 13 jun. 2022.

LEITE, I. D. C. **A produção de sentidos na conversação com chatterbots**. 2010. 17-18 f. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

LIMA, A. O. **Transferência de conhecimento no contexto de uma cooperativa de produtores de café orgânico**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola - Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

LIN, C. C.; HUANG, A. Y. Q.; LU, O. H. T. **Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review**. *Smart Learning Environment*, v. 10, p. 41, 2023.

LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORCIER, L. B. **Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education**. Pearson Education, 2016.

NEVES, A. M. M. **Um mecanismo para tratamento de intencionalidades em AIML**. 2004. 83 f. Tese (Doutorado em Informática), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

NIMAVAT, K.; CHAMPANERIA, T. **Chatbots: an overview types, architecture, tools and future possibilities**. *International Journal of Scientific Research Development*, v. 5, p. 1019-1024, 2017.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa: como as empresas Japonesas geram a dinâmica da inovação**. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OBEMBE, D. **Knowledge sharing, sustained relationships and the habitus**. *Management Learning*, v. 44, n. 4, p. 355-372, 2013. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/135050761245098>. Acesso em: 09 mar. 2022.

PARK, M. J.; DULAMBAZAR, T.; RHO, J. J. **The effect of organizational social factors on employee performance and the mediating role of knowledge sharing: focus on e-government utilization in Mongolia**. *Information Development*, v. 31, n. 1, p. 53-68, 2015.

PIMENTEL, M. G. **HiperDiálogo: ferramenta de bate-papo para diminuir a perda de contexto**. 2002. 192 f. Dissertação (Mestrado em Informática), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

POLATIDIS, N. **Chatbot for admissions**. arXiv preprint arXiv:1408.6762, 2014.

PRESSMAN, R. S.; MAXIN, B. R. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 9ª ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2021.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

RAMESH, K.; RAVISHANKARAN, S.; JOSHI, A.; CHANDRASEKARAN, K. **A survey of design techniques for conversational agents**. In: KAUSHIK, S.; GUPTA, D.; KHARB, L.; CHAHAL, D. (eds.). ICICCT 2017. CCIS, v. 750, p. 336-350. Springer, Singapore, 2017.

ROOIJMANS, B. **Believable Agents: the subtitle will have to go here**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculty of Science, University of Amsterdam, 2000.

RUSSEL, S.; NORWIG, P. **A modern approach to artificial intelligence**. [S.l.]: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1995.

SANTOS, Í. et al. **Software solutions for newcomers' onboarding in software projects: A systematic literature review**. Information & Software Technology, [s. l.], v. 177, p. 107568, 2024.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. **An analysis of variance test for normality (complete samples)**. Biometrika, London, v. 52, p. 591-609, 1965.

SOARES, J. R.; SILVA, P. N. **Panorama da pesquisa sobre chatbots no Brasil**. Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação, v. 38, n. 01, p. 199-218, jan./jun. 2024.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 10ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda., 2019.

TAN, C. N. L.; MD. NOOR, S. **Knowledge management enablers, knowledge sharing and research collaboration: a study of knowledge management at research universities in Malaysia**. Asian Journal of Technology Innovation, v. 21, n. 2, p. 251-276, 2013.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TURING, A. M. **Computing machinery and intelligence**. Mind, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

VANLEHN, K. **The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems.** Educational Psychologist, v. 46, n. 4, p. 197-221, 2011.

WEIZENBAUM, J. **ELIZA: A computer program for the study of Natural Language Communication between man and machine.** Communication of the Association for Computing Machinery, v. 9, n. 1, p. 26-45, 1966.

WOHLIN, Claes et al. **Experimentation in Software Engineering.** Berlin: Springer, 2012.

WU, Y.; WU, W.; XING, C.; ZHOU, M.; LI, Z. **Sequential Matching Network: A New Architecture for Multi-turn Response Selection in Retrieval-based Chatbots.** arXiv:1612.01627 [cs], 2016.

APÊNDICE I – RESULTADO DAS ATIVIDADES

GRUPO CONTROLE				
Aluno	Fácil	Média	Difícil	MÉDIA
1	6	6	5	5,67
4	5	2	2	3,00
5	5	5	2	4,00
6	6	4	3	4,33
7	5	6	9	6,67
8	3	3	1	2,33
11	3	4	2	3,00
12	3	3	2	2,67
16	5	0	0	1,67

GRUPO EXPERIMENTAL				
Aluno	Fácil	Média	Difícil	MÉDIA
2	10	4	0	4,67
3	10	10	9	9,67
9	9	6	0	5,00
10	10	7	3	6,67
13	9	9	9	9,00
14	9	0	0	3,00
15	8	8	7	7,67
17	9	7	10	8,67
18	7	6	3	5,33

APÊNDICE II – RESPOSTAS DO FORMULÁRIO DE FEEDBACK

Grupo	Como você classificaria a facilidade de uso do método de consulta disponível?	O quanto eficaz foi o método de consulta para resolver suas dúvidas durante o experimento?	Você encontrou dificuldades para obter as informações necessárias?	O método de consulta ajudou ou dificultou a resolução das tarefas?	Como que frequência você precisou consultar o método (IA ou Wiki/Sênior) para obter ajuda?	Você sentiu que o método de consulta aumentou sua eficiência em completar as tarefas?	As respostas fornecidas pelo método de consulta foram claras e úteis?	Você se sentiu confortável usando o método de consulta designado?	Considerando o tempo total e a experiência com o método de consulta, qual nota você daria para a experiência de resolver as tarefas com o método de consulta utilizado?	Sugestões para melhorar o método de consulta utilizado?	Qual foi o maior desafio ao usar o método de consulta?	Há algum outro comentário que você gostaria de fazer sobre o experimento ou o método de consulta?
Experimental	Neutro	Eficaz	Nunca	Ajudou muito	Nenhuma vez	Aumentou a eficiência	Frequentemente	Confortável	4 - Bom	Não tenho	Formular um prompt mais objetivo possível	Não
Experimental	Muito fácil	Muito eficaz	Nunca	Ajudou muito	3-4 vezes	Aumentou a eficiência	Sempre	Confortável	5 - Excelente	Nada a declarar.	Realizar questionamentos divergentes para uma mesma resposta.	Não.
Experimental	Fácil	Eficaz	Frequentemente	Dificultou um pouco	Mais de 6 vezes	Aumentou a eficiência	Às vezes	Muito confortável	4 - Bom	Colocar um passo a passo mais claro, e sem uma quantidade de informação desnecessária, so gerar	O chat gpt, dependendo do prompt que for fornecido a ele, ele vai gerar uma resposta muito grande, no caso desse exercício, a primeira resposta que ele	O chat gpt é uma forma mais rápida de tirar dúvidas, mas se não for bem organizado o bot, e a pessoa tiver acesso a um senior ou algum documento, o

										essas respostas mais grandes, para perguntas mais específicas	me gerou, já respondia as outras que viriam a seguir. Isso pode ser bom ou ruim, dependendo da pessoa, pode ser que ele tenha gerado etapas desnecessárias, ou processos que estão repetidos em varias etapas.	tempo pra ele/ela encontrar a resposta do problema pelos meios de (senior/documento) vai ser o mesmo tempo pra ele filtrar as respostas que o chat gpt está fornecendo. Porem o chatgpt ele te tras uma autonomia maior. Em relação ao experimento, eu daria uma sugestão apenas, de fazer esse experimento com um bot que tenha uma regra de negocio nele, sem ser necessariamente uma análise de requisito, assim seria interessante ver se vendo um manual/documento ou tirar duvidas em um bot programado, quais seriam as respostas mais eficientes e que estariam de acordo com a regra de negocio da empresa.
Experimental	Fácil	Pouco eficaz	Às vezes	Ajudou muito	Mais de 6 vezes	Aumentou a eficiência	Às vezes	Confiável	4 - Bom	nenhum	As respostas as vezes são muito grandes, e por isso é difícil retirar as	não

											informações mais pertinentes dele.	
Experimental	Neuro	Efícaz	Nunca	Ajustou muito	Mais de 6 vezes	Aumentou muito a eficiência	Frequentemente	Neutro	5 - Excelente	As respostas podem ser mais objetivas, apesar de que, no fim, não é um problema sério.	As respostas para as perguntas curtas são longas, dificultando em entender o que foi perguntado.	nao
Experimental	Fácil	Efícaz	Raramente	Ajustou	Mais de 6 vezes	Aumentou a eficiência	Frequentemente	Neutro	4 - Bom	Se possível, encurtar as frases que a IA utiliza, que acaba ocupando muito texto	falha humana na descrição do prompt. A IA gera um texto muito longo para uma pergunta que pode ser respondida de forma mais breve.	Não
Experimental	Muito fácil	Muito eficaz	Raramente	Ajustou muito	Mais de 6 vezes	Aumentou muito a eficiência	Sempre	Muito confortável	5 - Excelente	Acho que o GPT poderia começar com respostas mais curtas, e sugerir aprofundamento, caso necessário.	Saber comprimir as informações fornecidas.	Se é para entregar rápido, como que a gente pode ser o mais específico possível? >:(
Experimental	Muito fácil	Muito eficaz	Nunca	Ajustou	5-6 vezes	Aumentou a eficiência	Frequentemente	Confortável	5 - Excelente	As vezes trava	nenhum	nenhum
Experimental	Muito fácil	Muito eficaz	Nunca	Ajustou muito	Mais de 6 vezes	Aumentou muito a eficiência	Frequentemente	Confortável	5 - Excelente	Seria interessante e se fosse treinado com uma regra de negócio; Apesar de	Acho que a ideia geral da resposta.	Não há, só o campo de sugestão mesmo.

											ele responder sim as perguntas, as respostas são muito abrangentes.		
Controle	Difícil	Pouco eficaz	Frequentemente	Neutro	Nenhuma vez	Reduziu um pouco	Às vezes	Muito desconfortável	3 - Neutro	-	Aprofundamento melhor sobre cada passo, tornando mais fácil a correlação com os passos propostos	Por não se aprofundar tão bem nos passos, houve uma dificuldade de visualização de algo mais concreto, tornando mais difícil a relação com as perguntas/desafios propostos.	Não
Controle	Muito difícil	Pouco eficaz	Frequentemente	Dificultou um pouco	Mais de 6 vezes	Neutro	Às vezes	Muito desconfortável	1 - Muito ruim	-	Definir sumário sobre os temas	Encontrar a informação correta diante de um documento tão grande	No momento não
Controle	Difícil	Pouco eficaz	Frequentemente	Dificultou um pouco	Mais de 6 vezes	Reduziu muito a eficiência	Frequentemente	Desconfortável	2 - Ruim	-	A parte do diagrama é visualmente acessível, talvez o acréscimo de uma ferramenta de busca ou mais palavras-chaves no meio da documentação tornassem ela mais acessível	O excesso de informações e a dificuldade em encontrar a informação ou o recorte de assuntos necessários para atender à uma tarefa	O método de consulta que utiliza documentação parece ser mais eficiente quando se possui um maior tempo para realizar a tarefa e conhecimento prévio sobre o assunto, o que não é sempre o caso.
Controle	Difícil	Neutro	Frequentemente	Neutro	1-2 vezes	Neutro	Frequentemente	Neutro	3 - Neutro	-	Propor perguntas	Elaborar a pergunta	Não há para acrescentar

											melhores		
Controle	Muito fácil	Efícaz	Raramente	Dificultou um pouco	1-2 vezes	Aumentou a eficiência	Raramente	Desconfortável	4 - Bom	-	introduzir ao projeto	comunicação	Nenhum
Controle	Neutro	Efícaz	Às vezes	Ajustou	Mais de 6 vezes	Aumentou a eficiência	Frequentemente	Confortável	4 - Bom	-	Diminuição dos modelos utilizados.	Documento muito longo.	Não.
Controle	Neutro	Pouco eficaz	Às vezes	Ajustou	5-6 vezes	Aumentou a eficiência	Frequentemente	Confortável	4 - Bom	-	É necessário fazer um pesquisa para selecionar quais os pontos mais utilizados. Podendo assim facilitar o que é mais pedido.	Como é um documento extenso, então fica difícil encontrar um ordem para responder os fatores solicitados.	Não.
Controle	Difícil	Neutro	Frequentemente	Neutro	Mais de 6 vezes	Reduziu um pouco	Às vezes	Desconfortável	3 - Neutro	-	A criação de um sumário para o usuário se localizar melhor em meio ao conteúdo	Encontrar as informações na estrutura de tabelas	Não
Controle	Neutro	Pouco eficaz	Frequentemente	Dificultou um pouco	3-4 vezes	Reduziu um pouco	Raramente	Desconfortável	2 - Ruim	-	Atualizar a documentação pra algo mais simples e direto ao ponto.	A documentação estava um pouco complexa e as perguntas não refletiam muito bem o que estava sendo contemplado.	Não