



UMA ABORDAGEM DE UTILIZAÇÃO DO CHATGPT PARA DEFINIÇÃO DE TEMAS PARA TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

An approach to using ChatGPT for defining topics for course completion work

Emanuel Ferreira Coutinho

Doutor em Ciência da Computação
Universidade Federal do Ceará – Quixadá – Brasil
emanuel.coutinho@ufc.br
<http://orcid.org/0000-0003-2233-7109>

Carla Ilane Moreira Bezerra

Doutora em Ciência da Computação
Universidade Federal do Ceará – Quixadá – Brasil
carlailane@ufc.br
<http://orcid.org/0000-0002-5879-5067>

Resumo

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma exigência de formação complementar do currículo de vários cursos de graduação. Em vários currículos de cursos da computação, o TCC é exigido como atividade complementar. No entanto, existe uma dificuldade inicial no TCC, que é a definição do tema. Algumas iniciativas na literatura de uso do ChatGPT foram identificadas, porém com diferentes focos. Nesse sentido, uma abordagem que minimizasse esse problema seria de grande valor para o aluno. O uso de inteligência artificial (IA) como apoio ao ensino é um tema bem atual de pesquisa. O ChatGPT é um chatbot de conversação de uso geral que oferece maior envolvimento, colaboração e acessibilidade dos alunos, e tem sido utilizado como apoio ao ensino em diversas áreas. Nesse sentido, esse trabalho apresenta uma abordagem para a definição de temas de TCC em cursos de computação utilizando o ChatGPT aplicada a alunos de vários cursos de computação. Como resultado obteve-se: (i) a abordagem é útil para a definição ou refinamento do tema de TCC e (ii) a abordagem é útil para a validação do tema definido.

Palavras-Chave: ChatGPT; Trabalho de Conclusão de Curso; TCC; Graduação.

Abstract

Course completion work (CCW) is an additional training requirement of the curriculum of several undergraduate courses. CCW is required as a complementary activity in several computer course curricula. However, there is an initial difficulty in the CCW, which is the definition of the theme. Some initiatives in the literature on use with ChatGPT were identified, but with different focuses. In this sense, an approach that minimizes this problem would be of great value to the student. The use of artificial intelligence (AI) to support teaching is a very current research topic. ChatGPT is a general-purpose conversational chatbot that offers greater student engagement, collaboration, and accessibility and has been used to support teaching in many areas. This work presents an approach for defining CCW topics in computing courses using ChatGPT applied to students from various computing courses. As a result, it was obtained: (i) the approach is useful for defining or refining the CCW topic, and (ii) the approach is useful for validating the defined topic.

Keywords: ChatGPT; Course Completion Work; TCC; Undergraduation.

INTRODUÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma exigência de formação complementar do currículo de diferentes cursos de graduação, incluindo aqueles da área de computação como Ciência da Computação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação (Brasil, 2013; Pinheiro; Bezerra, 2014). Além da contribuição de seus conteúdos, executar TCCs “é praticar a pesquisa, iniciar-se na vida científica e vivenciar a forma mais privilegiada de aprender” (Severino, 2007).

Dentre os vários elementos de um TCC, um deles é o tema da pesquisa. O tema da pesquisa frequentemente depende do interesse do aluno e do orientador (Wazlawick, 2021). Sendo assim, o trabalho de pesquisa deverá estar enquadrado em um tema que, como área de conhecimento, deverá ser de domínio do pesquisador. Dentro do tema, o pesquisador (no caso um aluno) deverá estabelecer um ou mais objetivos a serem buscados (Wazlawick, 2021).

Os cursos de bacharelado na área de Computação são orientados para que seus egressos assumam funções no mercado de trabalho, incluindo a área acadêmica (Brasil, 2012). Algumas das funções dos egressos dos cursos de bacharelados e de licenciatura da área de Computação são predominantemente orientadas para realizar atividades de processos e outras para transformar processos, com o desenvolvimento de novas tecnologias. Para os cursos orientados para transformar processos é fortemente recomendado que seus alunos escrevam, apresentem e defendam um TCC, aplicando os conhecimentos

adquiridos (no estado da arte) no desenvolvimento de aplicações científicas ou tecnológicas, preferencialmente inovadoras.

Ao longo dos anos, o ensino vem sendo conduzido de diversas formas, emergindo e evoluindo conforme o avanço da tecnologia e novas formas de comunicação (Brochado; Carvalho, 2021). O uso de Inteligência Artificial (IA) na academia é um tema atual no campo da educação (Cotton *et al.*, 2023). Essa interação pode ocorrer através de comandos de voz ou mensagens de texto, transmitidas entre o usuário e o chatbot (Melo *et al.*, 2023). A base de conhecimento utilizada é responsável por retratar o conhecimento do chatbot sobre um determinado assunto. Outra ferramenta recentemente muito discutida atualmente é o ChatGPT.

O ChatGPT é uma ferramenta de IA que oferece uma série de benefícios, incluindo maior envolvimento, colaboração e acessibilidade dos alunos (Cotton *et al.*, 2023). O lançamento do ChatGPT e os comentários que se seguiram causaram muita ansiedade em muitos acadêmicos (Dwivedi *et al.*, 2023). Esta ansiedade é motivada em parte pela necessidade de manter a integridade acadêmica nas salas de aula universitárias (Cotton *et al.*, 2023). Diversas questões surgiram sobre seu uso, como veracidade das informações e propriedade intelectual. Porém, o seu uso pode ser bastante útil para agilizar diversas atividades acadêmicas, como identificação de oportunidades e desafios de pesquisa. Como consequência, o setor educacional começou a explorar os benefícios potenciais dessas tecnologias, com vários estudos investigando seu potencial em salas de aula (Kucak *et al.*, 2018).

No contexto da Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá, onde todos os cursos são relacionados à área de computação, historicamente percebe-se que há um problema inicial: a definição do tema para TCC. Essa dificuldade de definição do tema implica em consequências ruins para o aluno como desistência, evasão e atraso no curso. Além disso, docentes de disciplinas relacionadas a projetos e trabalhos de conclusão de curso relatam dificuldades dos alunos na identificação do tema de pesquisa, tanto geral quanto específico. Nesse sentido, uma abordagem que minimizasse esse problema seria de grande valor para a melhoria do desempenho do aluno e das disciplinas relacionadas.

Algumas iniciativas na literatura do uso com o ChatGPT foram identificadas, (Postal *et al.*, 2013; Pinheiro, Bezerra, 2014; Santos Junior *et al.*, 2014; Alberti *et al.*, 2021; D'alte,

D'alte, 2023), porém com suas particularidades e diferentes focos. Neste contexto, esse trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem para a definição de temas de TCC utilizando o ChatGPT, e sua experiência em sala de aula em cursos de computação tais como: Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia de Software, Redes de Computadores e Sistemas de Informação.

Como contribuições científicas tem-se: (i) uma abordagem modelada em BPMN com o ChatGPT para a definição de temas de trabalhos de TCC, e (ii) um relato de experiência de alunos matriculados na disciplina de projeto de TCC. O restante do artigo está dividido nas seguintes seções: alguns conceitos utilizados no trabalho; alguns trabalhos relacionados; a apresentação da abordagem proposta; a metodologia aplicada na pesquisa; os resultados e análises obtidos; e por fim, as considerações finais e trabalhos futuros são apresentados.

FUNDAMENTAÇÃO

Nesta seção, alguns conceitos utilizados na pesquisa são descritos. Desse modo, a disciplina que trabalha o TCC é apresentada, além de aspectos do ChatGPT e educação.

DISCIPLINA DE PROJETO DE TCC

Geralmente todo curso de graduação possui um TCC. Na Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá, a disciplina Projeto de Pesquisa Científica e Tecnológica (PPCT) faz parte do currículo dos cursos de Ciência da Computação, Engenharia de Software, Sistemas de Informação, Engenharia de Computação e Redes de Computadores. Esta disciplina é equivalente a uma disciplina para a elaboração de um projeto de pesquisa para o TCC, sendo pré-requisito para a atividade de defesa do TCC. Sua ementa consiste em: o problema da pesquisa e sua formulação, métodos e técnicas de pesquisa, o planejamento da pesquisa, e elaboração de projeto de pesquisa referente ao TCC.

A disciplina possui como foco preparar profissionais para reconhecer a utilidade do processo de pesquisa na construção do conhecimento novo, além de validar ou refutar aquele em uso. Contribui não apenas para a formação acadêmica dos alunos, mas também para sua formação profissional, ao relacionar o processo de pesquisa como uma estratégia para a resolução de problemas. Como objetivo, tem-se elaborar um projeto de pesquisa científica ou tecnológica em sua área de formação. Basicamente as atividades discentes

são: elaboração de projetos de pesquisa, participação em ambiente virtual de aprendizagem, apresentação de seminários, e defesa do projeto.

CHATGPT E EDUCAÇÃO

O ChatGPT foi lançado em novembro de 2022, atraindo a atenção por suas respostas detalhadas e articuladas. O ChatGPT foi desenvolvido a partir do GPT-3.5, um modelo de linguagem treinado para produzir texto (Openai, 2023a). O ChatGPT foi otimizado para o diálogo usando Aprendizagem por Reforço com Feedback Humano (*Reinforcement Learning with Human Feedback - RLHF*) – um método que usa demonstrações humanas e comparações de preferências para guiar o modelo em direção ao comportamento desejado. O ChatGPT é um chatbot de conversação de uso geral desenvolvido pela *OpenAI* (Zhai, 2022). Ele é projetado para gerar texto semelhante ao humano com base em um determinado comando ou conversa e possui a capacidade de se envolver em conversas naturais e abertas sobre uma ampla gama de tópicos (OPENAI, 2023b).

Neste cenário, diversas oportunidades de pesquisa para a aprendizagem emergiram. O uso de modelos de linguagem na educação foi identificado como uma área potencial de interesse devido à diversidade de aplicações que eles oferecem (Kasneci *et al.*, 2023). Utilizando esses modelos, oportunidades de aprimoramento de experiências de aprendizado podem ser possíveis para indivíduos em todos os níveis de educação, incluindo ensino fundamental, médio, superior e profissional. Como cada indivíduo tem preferências, habilidades e necessidades de aprendizagem únicas, grandes modelos de linguagem oferecem uma oportunidade única para fornecer experiências de aprendizagem personalizadas e eficazes. Exemplos de oportunidades podem ser direcionadas para alunos do ensino fundamental e médio, estudantes universitários, aprendizagem em grupo e à distância, capacitar alunos com deficiências e formação profissional.

Adicionalmente, oportunidades de pesquisa em ensino também surgiram (Kasneci *et al.*, 2023). Grandes modelos de linguagem, como o ChatGPT, têm o potencial de revolucionar o ensino e auxiliar nos processos de ensino. A seguir, apenas alguns exemplos de como esses modelos podem beneficiar os professores. Para um aprendizado personalizado, os professores podem usar grandes modelos de linguagem para criar experiências de aprendizado personalizadas para seus alunos. Esses modelos podem analisar a escrita e

as respostas do aluno, fornecer feedback personalizado e sugerir materiais que se alinhem com as necessidades específicas de aprendizado do aluno. Esse suporte pode economizar tempo e esforço dos professores na criação de materiais personalizados e feedback, além de permitir que eles se concentrem em outros aspectos do ensino, como a criação de aulas envolventes e interativas. Exemplos de oportunidades são: planejamento de aulas, aprendizado de idiomas, pesquisa e escrita, desenvolvimento profissional, avaliação e aquisição do conhecimento dos alunos com desafios de IA.

BPMN (*BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION*)

O BPMN é um padrão para modelagem de processos (Valle, 2013). É uma técnica especificamente direcionada para a definição e documentação de processos de negócio com padrões de notação bem definidos. O BPMN é o resultado de um acordo entre diversas empresas de ferramentas de modelagem, que possuíam suas próprias notações, com o objetivo de criar uma linguagem única e padronizar a modelagem de processos de negócio, facilitando o entendimento e treinamento do usuário final.

O BPMN possui um modelo de diagrama, chamado de *Business Process Diagram* (BPD), ou Diagrama de Processo de Negócio (DPN). Este diagrama é suficiente para o desenho de diversos tipos de modelagem de processos. Seus elementos mais utilizados na modelagem de processos de negócio são quatro: atividades, eventos, *gateways* (decisões) e sequência de fluxos (*sequence flows*) ou rotas. Com apenas esses quatro elementos é possível construir modelos de processos bastante expressivos, fazendo com que o BPMN seja fácil de aprender e simples de utilizar (Valle, 2013).

Por ser uma das técnicas mais largamente aceitas devido a sua notoriedade atual, o BPMN tem sido a técnica mais discutida e, possivelmente, a mais utilizada, o que tem pressionado os fornecedores de softwares de análise e modelagem de processos a introduzi-la em seus pacotes.

As principais vantagens do BPMN são: (i) padronização e gestão feitas pelo OMG (*Object Management Group*), um grupo de empresas consolidadas e com boa reputação no mercado de padrões abertos; (ii) oferta de um padrão de notação com suporte em várias ferramentas de modelagem; e (iii) redução da lacuna existente entre o desenho de processo de negócio e sua implementação (Valle, 2013).

TRABALHOS RELACIONADOS

Pinheiro e Bezerra (2014) apresentaram um processo de desenvolvimento de uma metodologia didática para ensinar a elaborar projetos de pesquisa, integrando metodologia científica às atividades de orientação do TCC. Sua aplicação ocorreu em cursos de Sistemas de Informação, Engenharia de Software e Redes de Computadores. Como resultados: o número de alunos que obtiveram êxito aumentou significativamente, o tempo de aulas da disciplina Projeto de Pesquisa foi reduzido a um quarto do original, e manteve-se um único docente de metodologia para todos os alunos.

O TCC é o momento no qual os alunos empregam suas habilidades técnicas e comportamentais para o desenvolvimento de um projeto multidisciplinar para atingir um objetivo. Alberti *et al.* (2021) propuseram um método cujas avaliações usam rubricas para análise de competências, englobando 5 fases de trabalho: Proposta, Revisão Bibliográfica, Especificação Técnica ou Metodologia de Pesquisa, Desenvolvimento e Conclusão. Os alunos são avaliados por meio de rubricas, que permitem acompanhar o desenvolvimento das competências necessárias em cada etapa. Para avaliar o método proposto, professores e alunos responderam a um questionário onde classificaram os níveis de importância. O resultado indicou que o processo deve ser apoiado e melhorado constantemente, e que os alunos devem se apoiar mais nos resultados e comentários das rubricas para melhorar o seu trabalho.

Em muitos TCCs não são produzidas avaliações experimentais dos artefatos gerados sendo a falta de prática dos alunos em experimentação um dos motivos (Santos Júnior *et al.*, 2014). Santos Júnior *et al.* (2014) estabeleceram uma abordagem simplificada para a realização de experimentos em artefatos de software gerados em TCCs. A abordagem utiliza questionários de avaliação de ferramentas computacionais para facilitar a análise estatística. Um estudo de caso foi apresentado, mostrando que os alunos envolvidos realizaram rapidamente a avaliação estatística dos artefatos produzidos em seus TCCs.

Postal *et al.* (2013) relataram uma experiência no TCC do Curso de Computação da Unioeste. Após reformulações, em 2002, o TCC passou a conter aulas de Metodologia Científica ministradas por um professor denominado coordenador do TCC. Nas aulas, orienta-se que o texto passe a ter os elementos fundamentais de um trabalho acadêmico,

incluindo seus aspectos teóricos e metodologia, podendo conter trabalhos práticos ou tecnológicos. Os alunos sem conhecimento científico perceberam que as aulas de Metodologia Científica contribuem para a realização de seus TCCs. Não foi apresentado o planejamento da disciplina.

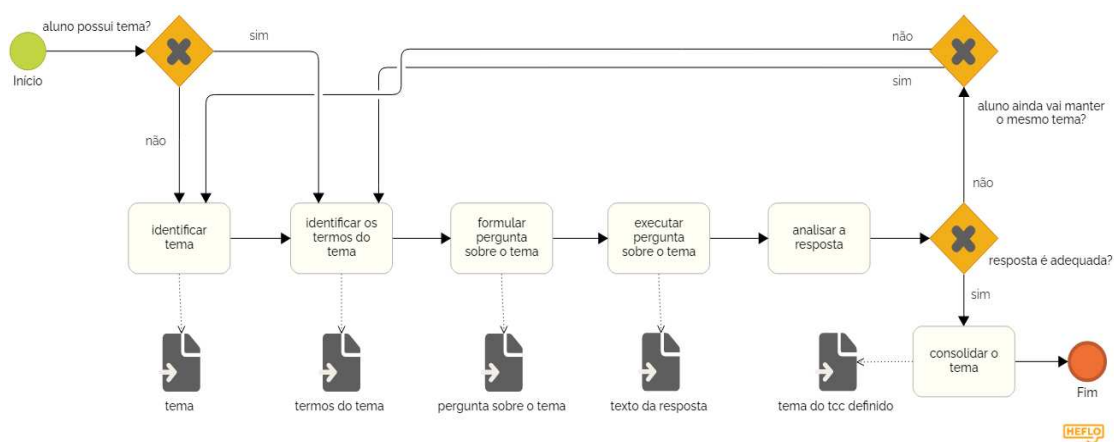
D’alte e D’alte (2023) discutiram sobre a escrita humana de textos quando apoiada por uma IA que utilize o Processamento de Linguagem Natural. O desenho metodológico da pesquisa requer que o chatbot ChatGPT escreva uma introdução para um artigo científico com base em um determinado resumo. Em seguida, foi realizada uma análise qualitativa entre a obra do autor humano e o texto gerado pelo ChatGPT. Por fim, as capacidades do ChatGPT como ferramenta auxiliar para a escrita acadêmica são avaliadas e comparadas.

Considerando os trabalhos relacionados, algumas comparações podem ser feitas. Pinheiro e Bezerra (2014) propuseram um processo para elaboração de projetos de pesquisa, o que é mais abrangente que nossa proposta. Alberti *et al.* (2021) propuseram um método de avaliação para avaliar o TCC, que não é o caso de nossa proposta. Nosso trabalho diferencia-se dos demais por não possuir atividades de avaliação, apenas de definição. Santos Junior *et al.* (2014) geraram uma abordagem, mas o foco foi na realização de experimentos. Postal *et al.* (2013) não apresentou um planejamento da disciplina, e nossa proposta apresenta a abordagem e planejamento de uma atividade para a definição do tema de TCC do aluno, não para toda uma disciplina. D’alte e D’alte (2023), apesar de utilizarem o ChatGPT, não propuseram uma metodologia mais formal para a geração de conteúdo. Nesse contexto, a ideia de nossa pesquisa é apresentar uma abordagem para a definição de temas de TCC utilizando o ChatGPT, destacando sua experiência em sala de aula em cursos de computação.

ABORDAGEM PROPOSTA

Para a utilização do ChatGPT na definição de temas de TCC, a seguinte abordagem foi proposta. Para sua modelagem, utilizou-se a notação de modelagem de processos BPMN (*Business Process Model and Notation*), ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Abordagem de utilização do ChatGPT para a definição de temas de TCC



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

ATIVIDADES E PRODUTOS DE TRABALHO

A abordagem é composta por algumas atividades, que são executadas pelo aluno que deseja obter seu tema de TCC. Adicionalmente há situações de condição, com respostas “sim” ou “não”, definindo fluxos na abordagem. Por fim, algumas atividades geram produtos de trabalho, que vão sendo refinados até se chegar ao resultado desejado.

Ao iniciar a utilização da abordagem, a primeira ação é relacionada a uma condição: “*aluno possui tema?*”. Esse tema ainda é em alto nível. Em caso negativo, segue-se para a atividade “*Identificar tema*”. Em caso positivo, segue-se para a atividade “*Identificar os termos do tema*”.

Identificar tema: Atividade para exercitar a definição do tema de TCC do aluno. A ideia é que o aluno reflita sobre seus interesses de pesquisa, e identifique temas ou assuntos relacionados. O produto gerado é o tema em alto nível.

Identificar os termos do tema: Atividade para identificar conceitos relacionados ao tema do TCC. Por termos pode-se listar conceitos, especificidades, áreas de pesquisa, etc. É o que vai definir o escopo do tema, pois restringe o tema em alto nível. O produto gerado é uma lista de termos do tema.

Formular pergunta sobre o tema: Atividade para definir a questão a ser aplicada no ChatGPT. É a concatenação das ideias identificadas na lista dos termos do tema, sob o

formato de uma questão. Sugere-se questões do tipo “*quais são as oportunidades de pesquisa em < lista de termos >?*” ou “*quais são os temas de pesquisa em < lista de termos >?*”. O produto gerado é a pergunta sobre o tema.

Executar pergunta sobre o tema: Atividade para executar a pergunta sobre o tema no ChatGPT. O produto gerado é o texto da resposta obtida do ChatGPT.

Analisar a resposta: Atividade que consiste em analisar o texto da resposta obtida do ChatGPT. Esta análise deve considerar se a resposta retornou algo que faça sentido, se retornou opções diversas, se foi uma resposta relacionada à pergunta definida, etc. O objetivo é ter uma sinalização que a resposta está adequada ou não para subsidiar o tema de TCC. Nesse caso, há uma condição: “**resposta é adequada?**”. Em caso positivo, segue-se para a atividade “**Consolidar o tema**”. Em caso negativo, segue-se para outra condição: “**aluno ainda vai manter o mesmo tema?**”. Em caso negativo, segue-se para a atividade “**Identificar tema**”. Em caso positivo, segue-se para a atividade “**Identificar os termos do tema**”.

Consolidar o tema: Atividade para refinar a resposta obtida pelo ChatGPT. Esse refinamento consiste em filtrar as ideias, pois nem todo o texto obtido na resposta necessariamente vai ser utilizado, melhorar a clareza das respostas e definir o texto final para o tema do TCC. O produto gerado é o tema do TCC definido.

EXEMPLO DE USO DA ABORDAGEM

O objetivo desta seção é apresentar um exemplo da utilização da abordagem proposta. Reforça-se que o usuário desta abordagem é o aluno que deseja um tema de TCC, e ele basicamente irá caminhar pelos passos da abordagem.

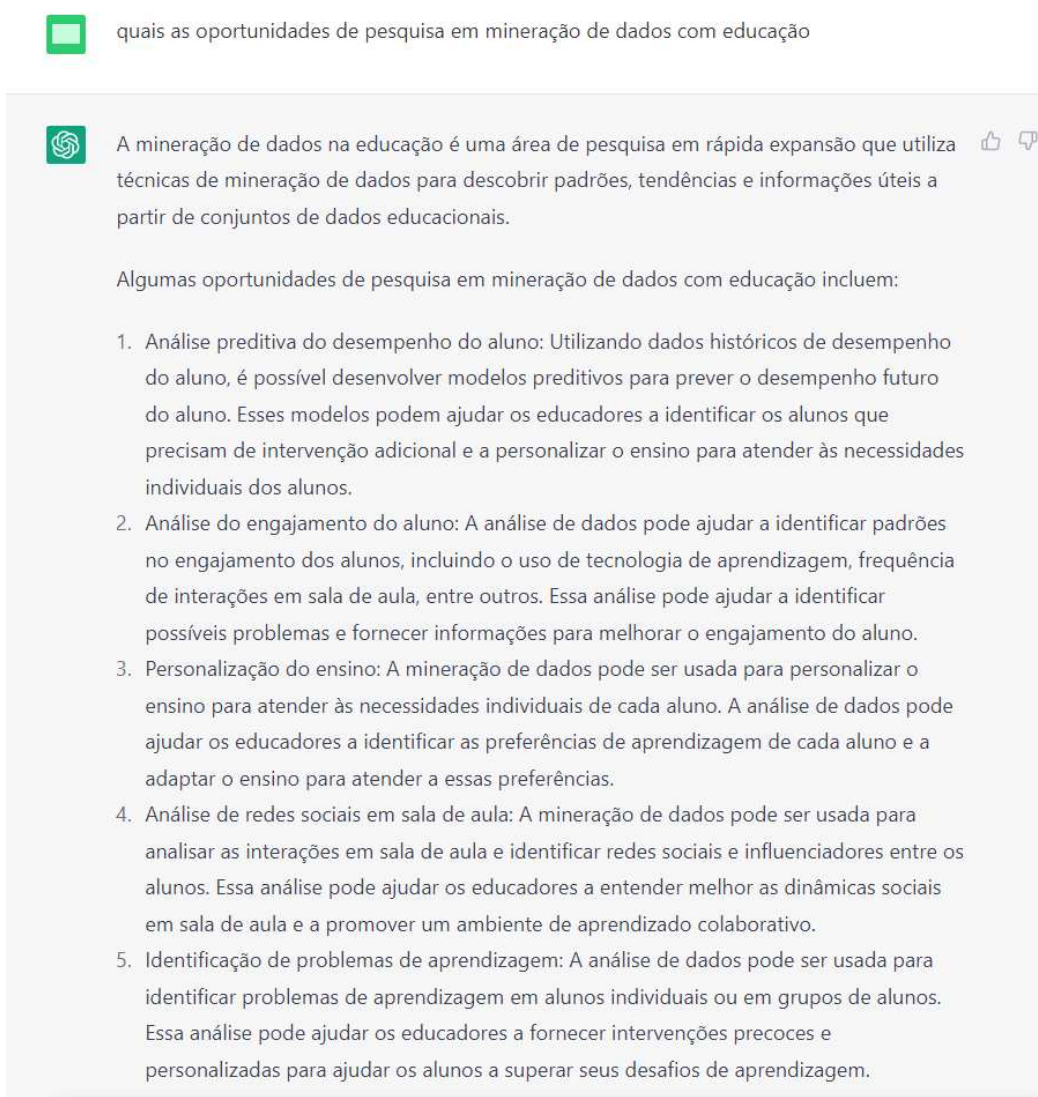
Suponha que o aluno queira utilizar a abordagem com o ChatGPT para a definição do tema de TCC. A primeira condição é se ele possui um tema ou não. Caso o aluno não possua um tema, a atividade **Identificar tema** deverá ser executada. Nesse caso, o aluno deve refletir sobre seus interesses de pesquisa, identificando e listando temas ou assuntos relacionados. Uma vez definido seu tema, então aluno prossegue para a atividade **Identificar os termos do tema**. Considere inicialmente que o aluno possui o seguinte tema em alto nível: “*mineração de dados*”. Este tema precisa ser melhor especificado, pois ainda é muito abrangente.

A atividade **Identificar tema** não precisa ser executada pois o aluno já possui o tema inicial, então a atividade **Identificar os termos do tema** é trabalhada. O aluno então refina mais o tema, incluindo que pretende trabalhar com mineração de dados e educação. A pergunta formulada na atividade **Formular pergunta sobre o tema** seria: “*Quais as oportunidades de pesquisa em mineração de dados com educação?*”. Essa questão é inserida no ChatGPT pela execução da atividade **Executar pergunta sobre o tema**, que obtém como resultado a resposta da Figura 2. A resposta retornou cinco oportunidades de pesquisa ou temas: “*Análise preditiva do desempenho do aluno, Análise do engajamento do aluno, Personalização do ensino, Análise de redes sociais em sala de aula e Identificação de problemas de aprendizagem*” e suas respectivas descrições.

Na atividade **Analisar a resposta**, o aluno verifica se a resposta é adequada, se o que foi apresentado faz sentido. No exemplo o aluno considerou a resposta adequada (caso não fosse adequada, o fluxo retornaria para a identificação de novos temas ou novos termos).

Por fim, na atividade **Consolidar o tema**, cada oportunidade de pesquisa ou tema é verificado, e um tema é escolhido. No caso, selecionou-se “*Análise preditiva do desempenho do aluno*” dentre as oportunidades de pesquisa disponibilizadas. Adicionalmente, o texto é refinado, para ficar mais claro, consistindo no tema do TCC definido. O tema do TCC definido foi “*Utilização de dados históricos de desempenho do aluno para o desenvolvimento de modelos preditivos para o desempenho futuro do aluno, possibilitando que docentes identifiquem os alunos que precisam de uma intervenção adicional e personalização do ensino*”.

Figura 2 - Exemplo de resposta obtida do ChatGPT pela aplicação da abordagem



Fonte: Elaborado pelos autores baseado em resultados do ChatGPT (2024).

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM

Este trabalho visa a obtenção de informações sobre a experiência dos alunos na utilização do ChatGPT para a definição ou refinamento do tema de TCC. Para isso, algumas etapas metodológicas foram planejadas, que foram: (i) apresentação da abordagem para os alunos em sala de aula; (ii) aplicação da abordagem pelos alunos em sala de aula; (iii) discussão em sala de aula sobre a experiência; (iv) preenchimento de um questionário

online com questões demográficas e sobre o uso da abordagem; e, (v) consolidação e análise dos resultados. A Tabela 1 apresenta o questionário projetado.

Tabela 1 - Questionário projetado

Identificador	Questão
1	Qual sua turma?
2	Qual seu curso?
3	Quantas vezes você se matriculou na disciplina de projeto de pesquisa de conclusão de curso?
4	Na sua opinião, quais são as principais dificuldades para definir um tema para o TCC?
5	Qual foi a sua questão utilizada no ChatGPT?
6	Numa escala de 1 a 5, onde 1 é "Totalmente Inadequada" e 5 é "Muito adequada", o quanto você considera que a resposta do ChatGPT foi adequada:
7	Na sua opinião, o que você achou da utilização do ChatGPT como meio para apoiar a definição do tema de TCC?
8	O que você achou da abordagem proposta para a definição / refinamento do tema de TCC com o ChatGPT?

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A etapa de apresentação da abordagem para os alunos em sala de aula ocorreu em uma aula planejada. Os alunos já possuíam certo conhecimento em modelagem de sistemas. Nem todos conheciam BPMN, mas o professor apresentou brevemente o padrão e apresentou a abordagem proposta.

Em seguida, a abordagem foi aplicada em sala de aula, e os alunos experimentaram o ChatGPT para a definição ou refinamento de seus temas de TCC. Alguns alunos tiveram mais dificuldade pois nunca haviam utilizado o ChatGPT, mas esse fato não prejudicou a atividade.

Ainda em sala de aula, uma discussão sobre a experiência ocorreu, com os alunos expondo seus temas de pesquisa e opinando sobre a abordagem. O questionário para registro da experiência foi preenchido pelos alunos, alguns durante a própria aula, outros em momentos posteriores.

Os dados foram analisados conforme o tipo da questão. Questões onde o resultado foi a quantidade de respostas por categoria, basicamente um gráfico foi gerado para ilustrar os

resultados, e apresentados os valores absolutos e percentuais. Questões de texto livre foram analisadas basicamente de maneira qualitativa, tentando se identificar destaques nas respostas dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção a aplicação em sala de aula é descrita, e os resultados e discussões são apresentados.

APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

A abordagem foi aplicada em sala de aula a duas turmas de PPCT da Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá, no semestre 2023.1 (Turma A e Turma B), em março de 2023, com dois professores diferentes. A Turma A possuía 25 alunos matriculados, e a Turma B possuía 20 alunos matriculados. Os professores apresentaram e exemplificaram a abordagem para os alunos em sala de aula, e disponibilizaram uma apresentação com a imagem da Figura 1 e explicações.

A Turma A teve 20 alunos presentes, mas nem todos responderam ao questionário, sendo apenas 17 respostas. Durante a própria aula, alguns alunos disseram que a utilização da abordagem reforçou a escolha do tema deles, pois tiveram ainda mais justificativas. Outros relataram que pensaram em mudar de tema após as opções analisadas. A maioria elaborou ou refinou o tema durante a aula e sentiu que houve um bom direcionamento.

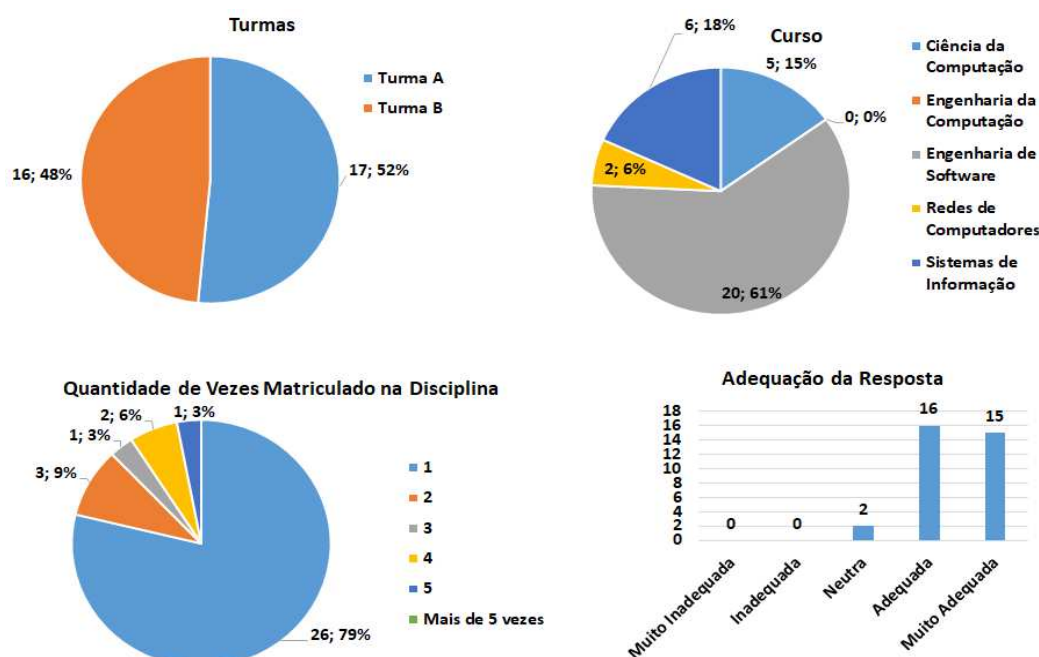
A Turma B contou com 17 alunos presentes em sala, e com 16 respostas no questionário. Especificamente nesta aula houve problemas no acesso ao ChatGPT, devido à concorrência de acessos, pois a própria ferramenta limita a quantidade de usuários simultâneos. Cerca de 10 alunos não conseguiram acessar a plataforma, mas se comprometeram em acessá-la em outro momento. Como feedback, alguns alunos relataram que chegaram ao mesmo tema após uso do ChatGPT.

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

A Figura 3 exibe gráficos para a quantidade de alunos que responderam o questionário (valores absolutos e percentuais), curso de graduação do aluno, quantidade de vezes que

o aluno se matriculou na disciplina e a adequação da resposta retornada pelo ChatGPT. Demais questões foram de texto livre.

Figura 3 - Quantidade de alunos que responderam o questionário, curso de graduação, quantidade de vezes que o aluno se matriculou na disciplina e a adequação da resposta retornada pelo ChatGPT ao tema de TCC



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A disciplina PPCT existe na grade curricular de quase todos os cursos do campus, e a quantidade de respostas foi: Ciência da Computação (5), Engenharia da Computação (0), Engenharia de Software com (20), Redes de Computadores (2) e Sistemas de Informação (6). A quantidade de vezes que o aluno se matriculou nessa disciplina foi outra questão. Ela é importante para se estudar sobre evasão, desistências e desempenho. A distribuição das respostas foi: 1 (26), 2 (3), 3 (1), 4 (2), 5 (1) e mais de 5 vezes (0).

Para uma melhor identificação e entendimento de problemas que dificultam a definição do tema de TCC pelo aluno, uma questão foi elaborada. A maioria das respostas apontou que encontrar o tema específico, não a “grande área”, é o que mais prejudica. Como a Computação possui várias subáreas, por exemplo Inteligência Artificial, Banco de Dados, Engenharia de Software e Algoritmos, o problema maior é entrar em um nível mais baixo

de detalhe e especificação do tema. O refinamento do tema também foi bastante apontado como dificuldade, como destacado em *“A grande quantidade de opções torna a escolha difícil”*. Alguns alunos indicaram que até mesmo identificar a grande área é difícil. Um exemplo desse discurso foi: *“Escolher uma grande área e também refinar um tema para que seja bem específico”*.

Alguns fatores mais pessoais também prejudicam na definição do tema, como a indecisão, preferência por vários temas, e a própria falta de conhecimento nas áreas e no próprio tema escolhido. Às vezes, levando para o lado pessoal, como no seguinte relato: *“A principal dificuldade acho que está relacionado a área de conhecimento, é muita indecisão pra saber se vou ter capacidade de seguir naquele tema, porque a maioria das vezes penso que sei daquilo mas na verdade não”*.

Por fim, aspectos de planejamento, tanto da disciplina quanto do aluno. Alguns alunos apontaram a disciplina com poucas aulas, ou seja, baixa carga horária. Outros apontaram dificuldades no planejamento da pesquisa, como em *“Tempo de desenvolvimento; Complexidade da proposta; Encontrar um problema a ser resolvido; Escrita.”*.

Em relação à questão *“Qual foi a sua questão utilizada no ChatGPT?”*, mesmo sendo indicado pela abordagem a utilização de um modelo pré-formatado, alguns alunos não obedeceram a atividade. Mesmo assim, várias respostas foram aderentes à abordagem. Exemplos foram: *“Quais os possíveis temas de pesquisa sobre escolas de ensino profissionalizante e cursos superiores de engenharia de software?”* e *“Quais as oportunidades de pesquisa em Inteligência Artificial e Planejamento Automatizado?”*, que foram questões bem elaboradas seguindo a indicação da abordagem; *“engenharia de software, metaverso, atributos de qualidade, acessibilidade, oportunidades, tema, trabalho de conclusão de curso, tcc”*, que não é uma questão; e *“What is the actual studies in code smells - What's the lack of studies in code smells”*, que foi a única questão elaborada em inglês.

A questão em que o aluno analisou o nível de adequação da resposta do ChatGPT para o tema do aluno obteve o seguinte resultado: Muito Inadequada (0), Inadequada (0), Neutra (2), Adequada (16) e Muito Adequada (15). A maioria sinalizou para uma ferramenta adequada, o que pode indicar uma experiência interessante e produtiva.

Em relação à questão relacionada à opinião do aluno quanto à utilização do ChatGPT como meio para apoiar a definição do tema de TCC, de maneira geral as respostas indicaram uma alternativa boa para os alunos. Também percebeu-se que seu uso auxiliou na definição do tema, principalmente pelo refinamento de uma ideia inicial. Alguns comentários dos alunos foram: bom para quem não tem temas definidos, como na resposta *“Foi muito melhor do que eu esperava, teve respostas alinhadas ao meu pensamento e interesse de pesquisa bem como outros pontos de vista por mim negligenciados.”*; a utilização deve ser com cuidado, reforçado em *“Ela é uma boa bússola mas não exclui a necessidade da leitura de outros artigos e o acompanhamento do orientador”*; e boa para validar o tema, apontado por alguns alunos, como em *“Visto que meu tema já estava definido, foi muito interessante validar que minha pesquisa realmente está seguindo o caminho correto e que os assuntos que estou abordando estão sendo pesquisados”*.

Por fim, a última questão procurou obter feedback dos alunos sobre a abordagem proposta. A maioria dos alunos respondeu explicitamente que a abordagem é boa, que facilita a definição do tema. Também ocorreram relatos que a abordagem era interessante principalmente pela possibilidade de refinar o tema. Alguns comentários dos alunos foram os seguintes: um ponto de partida para a definição do tema do TCC, reforçado em *“É um bom pontapé, pois o principal problema do aluno é por onde começar”* e *“Interessante e útil, a IA do chat gpt fornece boas direções e a pergunta sobre quais oportunidades de pesquisa em [área x] é uma boa diretriz para se obter alguns bons resultados mesmo que ainda genéricos”*; Algumas respostas, apesar de terem sido apenas uma, tiveram alguns destaques: houve um relato sobre motivação, o que é importante para um TCC, destacado em *“Até então não tinha pensando no chat como um abordagem de motivação e achei fascinante pois escrever é a minha maior dificuldade no TCC e ele gera um texto que serve como motivação para a escrita porque você consegue validar o que está lendo nos seus artigos e ter uma noção do que escrever e referenciar depois.”*; sensação de ganhar tempo e produtividade, apontado em *“Na minha percepção se eu tivesse tal método de busca antes mesmo de começar o semestre, possivelmente eu já estaria com um tema bem definido e conseqüentemente uma boa base de estudo, de uma forma geral eu já estaria mais avançado no TCC, acredito eu”*; e cuidado com as respostas, pois mesmo pequenas variações na pergunta podem retornar respostas bem

diferentes, reforçado em *“cuidado com as perguntas e termos usados. Acho que, dependendo da forma que eu pergunte, posso ter respostas bastante diferentes.”*.

DISCUSSÕES GERAIS

De maneira geral, a abordagem obteve um bom retorno dos alunos, sendo uma experiência positiva para eles. Alguns comentários foram no sentido que esta prática deveria ter sido realizada na disciplina bem no início do semestre letivo, pois se ganharia tempo para discussão em sala de aula e com o orientador. Outros foram que a abordagem é um ótimo ponto de partida e de refinamento do tema. Houve uma sugestão de continuidade da pesquisa para outras etapas do projeto de TCC, como no comentário *“Sugestão desenvolver uma playlist sobre como o ChatGPT pode auxiliar a elaborar um TCC (temas, metodologia, objetivo, etc.), acredito que iria ajudar muito os alunos a esclarecer suas dúvidas no momento de desenvolver o TCC.”*.

Na Figura 1, o processo ilustra a definição do tema, considerando apenas o papel do aluno nesta atividade. Percebe-se que o papel do orientador não foi considerado na modelagem. O foco inicial da abordagem é o aluno ter a iniciativa de escolher seu tema de TCC, mas se ele trabalhar em conjunto com o orientador, ela também está adequada. Na prática pode não funcionar desse modo, sendo muitas vezes a escolha do tema ficando limitado pela escolha do orientador e os temas em que ele é capaz de orientar. Isso foi destacado no seguinte comentário: *“Utilizei para conseguir uma lista de definições de temas. E agora estou usando para refinamento do tema e conseguir reunir o máximo de informações para apresentar a orientadora.”*. Desse modo, não se pode excluir o orientador desse processo, pois a participação do orientador é inerente à definição de um tema de TCC. Mesmo assim, O ChatGPT pode ser útil para auxiliar o aluno na condução do TCC, mas precisaria de outras estratégias de uso que reflitam e aprimorem as atividades de pesquisa adequadamente.

A avaliação da estratégia foi feita a partir da opinião dos alunos, questionando, por exemplo, se o aluno considerou a resposta do ChatGPT foi adequada. Muitas vezes o aluno não terá a maturidade de pesquisa para avaliar este item. Para quem não tem um tema definido, o fato de passar a ter um tema pode ser satisfatório, o que não significa que se trata de uma resposta adequada do ChatGPT. Mas também isso pode minimizar o

problema de não ter tema nenhum tema para o TCC, nem ter ideias relacionadas a um tema central, como no seguinte comentário “*Ajudou a melhorar ainda mais a entender o que eu quero pro TCC*”.

Os resultados foram obtidos apenas em um momento específico do tempo, e em um semestre particular (momento em que os alunos participaram do estudo e executaram o processo). Nesse momento específico, os resultados obtidos foram pertinentes para evidenciar que a proposta tem sim potencial para auxiliar acadêmicos na identificação de temas para TCC. Contudo, a elaboração do TCC vai além dessa etapa, envolvendo o próprio desenvolvimento do trabalho, com revisão da literatura, especificação, avaliação, etc. Esse desenvolvimento da proposta poderá ser obtido através do acompanhamento dos estudantes participantes, a fim de verificar se o tema encontrado a partir da interação com o ChatGPT de fato foi adiante, com o desenvolvimento do TCC, consistindo em pesquisas futuras.

Em paralelo ao uso do ChatGPT, existe uma questão ética. Diversos aspectos éticos devem ser considerados e avaliados quanto ao seu uso, sendo muitas vezes difíceis de serem identificados. Por exemplo, o quanto do texto retornado pelo ChatGPT é de outro autor, o quanto o texto retornado é verdadeiro, e como e onde utilizar a resposta do ChatGPT sem ferir direitos autorais. Não foram identificadas nos comentários dos alunos menções sobre questões éticas e uso indevido do ChatGPT, sendo uma boa discussão para ocorrer em sala de aula.

A utilização de textos diretamente gerados pelo ChatGPT pode implicar na utilização de textos que não contemplam informações reais. Se não forem identificadas fontes confiáveis, o TCC pode ser um conjunto de informações que podem gerar problemas de autoria, veracidade e conclusões errôneas, prejudicando autores e pesquisas.

A propriedade intelectual impacta no uso do ChatGPT, pois não há referências no texto, e este pode ser utilizado de maneira incorreta. No caso de um projeto de TCC ou até mesmo no próprio TCC, o aluno pode cair em tentação de usar o texto sem conferir fontes, sem conferir a veracidade da informação, incorrendo em casos de plágio. O orientador pode também não verificar, assim como a escolha das palavras pelo ChatGPT pode ser difícil de se identificar os reais autores. Uma sugestão de uso mais correto e ético é uma

melhoria para ser incorporado à abordagem. Por exemplo, buscar identificar trabalhos relacionados aos temas identificados em bases digitais como ACM DL, IEEEExplore e SBC SOL. Isso facilitaria inclusive a etapa de trabalhos relacionados do projeto do TCC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs uma abordagem para a definição de temas de TCC utilizando o ChatGPT. Sua utilização foi avaliada em duas turmas da graduação de projeto de pesquisa de TCC. De maneira geral, a experiência foi positiva, resultando nas seguintes conclusões: (i) a abordagem é útil para a definição ou refinamento do tema de TCC; e (ii) para quem já tinha um tema de TCC definido, a abordagem serviu para validar o tema. Apesar do validação deste trabalho ter sido com cursos relacionados à área de Computação, a abordagem pode ser aplicada a qualquer área.

Algumas ameaças à validade e limitações da pesquisa foram identificadas: como esta foi a primeira edição da pesquisa, então a ideia ainda está em amadurecimento, podendo ainda evoluir melhor; poucas respostas dos alunos no questionário de avaliação da abordagem; a aplicação ocorreu em apenas duas turmas da graduação, mesmo sendo turmas bem direcionadas para o uso da abordagem; a qualidade de algumas respostas pode não ter sido tão adequada; apesar de em bastante uso, a ferramenta ainda possui algumas limitações, como a base de dados; e a simplicidade da abordagem, onde devido a esta pesquisa já foram identificadas melhorias e extensões. Em relação à própria abordagem proposta, uma ameaça à validade está relacionada à formulação da pergunta sobre o tema, pois a maneira na qual a pergunta é formulada pode gerar diferentes respostas. Por fim, questões abertas utilizadas para respostas livres dos alunos são uma ameaça pois as análises estão sujeitas à subjetividade, e para minimizá-las, os autores fizeram análises individuais, e depois consolidaram os resultados.

Como próximas etapas da pesquisa, pretende-se estender a abordagem com o ChatGPT para auxiliar nas próximas fases do desenvolvimento do TCC, como identificação de trabalhos relacionados e referencial teórico. Também pretende-se utilizar outras ferramentas de IA, como o Bing da Microsoft que utiliza a base do ChatGPT, para retornar referências dos temas propostos. Após a atualização da abordagem, sua aplicação seria avaliada por alunos das disciplinas de PPCT. Também pretende-se avaliar a

abordagem sob o ponto de vista dos orientadores e professores da disciplina de TCC, sobre a sua coerência e relevância.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, E.; QUANDT, V.; MENDES, C.; BORDIGNON, L.; PRZYSIADA, F.; TAVARES, L. Apresentação de uma metodologia de avaliação baseada em rubricas para avaliação de trabalhos de conclusão de curso no curso de engenharia da computação. Simpósio Brasileiro de Educação em Computação. 2021, *In: Anais do [...]*, 2021.
- BROCHADO, R. A.; CARVALHO, M. A. G. Revisão sistemática de estudos e aplicações de modelos pedagógicos diversificados. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 718–745, jul. 2021.
- COTTON, D. R. E.; COTTON, P. A.; SHIPWAY, J. R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. **Innovations in Education and Teaching International**, Routledge, v. 0, n. 0, p. 1–12, 2023.
- DWIVEDI *et al.* “so what if chatgpt wrote it?” multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational ai for research, practice and policy. **International Journal of Information Management**, v. 71, p. 102642, 2023.
- SANTOS JÚNIOR, F.; BELLOZE, K.; PASCHOAL JR., F.; BEZERRA, E.; QUADROS, J.R.; OGASAWARA, E. Uma Abordagem Simplificada para Experimentação de Artefatos em Trabalhos de Conclusão de Curso. XXII Workshop sobre Educação em Computação. *In: Anais do [...]*, 2014.
- KASNECI *et al.* Chatgpt for good? on opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, p. 102274, 2023.
- KUCAK, D.; JURICIC, V.; DAMBIC, G. Machine learning in education - a survey of current research trends. 29th International DAAAM Symposium “Intelligent Manufacturing Automation”, 2018. *In: Proceedings of the [...]*, 2018.
- BRASIL. **Parecer CNE/CES nº 136/2012**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. Brasília: MEC, 2012.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares dos cursos da área de computação**. Ministério da Educação e Cultura. Brasília: MEC, 2013.
- MELO, S. M.; PESSOA, E. B.; PASCHOAL, L. N. Uma análise sistemática sobre o uso de chatbots para ensino de computação no Brasil. **RENOTE**, v. 20, n. 2, p. 94–103, jan. 2023.

OPENAI. **ChatGPT General FAQ** | OpenAI Help Center. 2023. Disponível na Internet: <https://help.openai.com/en/articles/6783457-chatgpt-general-faq>. Acesso em: 04 abr. 2023.

PINHEIRO, T.; BEZERRA, C. Uma metodologia didática para elaboração de trabalhos de conclusão de curso aplicada a cursos de computação. XXII Workshop sobre Educação em Computação. 2014. In: **Anais do[...]**, p. 317–326, 2014.

POSTAL, A.; BOSCARIOLI, C.; BIDARRA, J. O papel da iniciação científica e do trabalho de conclusão de curso na formação acadêmica e profissional na Área de computação. XXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2013. In: **Anais do [...]**, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VALLE, Rogerio; OLIVEIRA, Saulo Barbará de. **Análise e modelagem de processos de negócio**: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation). Rio de Janeiro: Grupo GEN, ISBN 9788522479917, 2013.

WAZLAWICK, Raul S. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021.

ZHAI, X. **Chatgpt user experience**: Implications for education. SSRN. 2022.

Submetido em 04/08/2024.

Aprovado em 31/10/2024.