



O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO SUPORTE À ELICITAÇÃO DE REQUISITOS NO ENSINO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS: UM ESTUDO DE CASO.

Luiz Carlos Aires de Macedo¹, Joao Cleiton Candido de Melo Filho²,

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Brasil (luizcarlos@ufersa.edu.br)

² Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Brasil
(joaocleiton60359@gmail.com)

Resumo: Este estudo de caso investigou o uso da Inteligência Artificial como apoio aos processos de elicitação e análise de requisitos no ensino de Engenharia de Requisitos com alunos em uma turma da disciplina de engenharia de Requisitos. Os resultados mostram que a IA contribuiu para a identificação e refinamento de requisitos, ampliando a reflexão dos estudantes sobre o processo. Entretanto, foram observadas limitações do uso da IA, reforçando a necessidade de supervisão humana.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem em Engenharia de Requisitos; Inteligência Artificial; Ensino de Computação; Elicitação de Requisitos; Aprendizagem Baseada em Projetos.

INTRODUÇÃO

A engenharia de software tem como objetivo entregar um produto de software com qualidade no tempo e custo esperado de modo a satisfazer as necessidades dos clientes e envolvidos em sua concepção (Pressman e Maxim, 2021). Entregar um produto capaz de satisfazer as necessidades dos clientes é uma tarefa que exige dedicação, conhecimento e tempo. Requisito de software pode ser entendido como a descrição dos serviços que um sistema deve prestar e as restrições de operações desse sistema (Sommerville, 2019).

Dessa forma, um software pode ser descrito a partir dos requisitos. Vemos em Pressman (2006) e Sommerville (2019) diversos exemplos de modelos de processos de software, sejam das categorias tradicionais ou ágeis de desenvolvimento, todos comecem a partir da definição dos requisitos do sistema e seguem etapas de análise, desenvolvimento e testes na construção de um produto de software com qualidade. Modelos de processo de desenvolvimento de software são importantes para a qualidade de processos de desenvolvimento de um software. Reinehr (2020) parafraseando Brooks (1987) destaca que o mais difícil ao construir um software é saber precisamente o que deve ser construído, entender e expressar isso de forma correta. A autora destaca que nenhuma outra parte do desenvolvimento de software é tão difícil de consertar quanto um requisito não entendido corretamente.

A Engenharia de Requisitos (ER) é uma área de estudos independente, específica do processo de requisitos em modelos de desenvolvimento de software, que consiste no uso sistemático e repetitivo de técnicas para cobrir as atividades de obtenção, documentação e manutenção dos requisitos que atendam aos objetivos de negócio e sejam de qualidade (Vasques e Simões, 2016). No processo de ER podemos ter diversas etapas, tais como: a elicitação (descoberta), a análise, a especificação, a validação e o gerenciamento (Reinehr, 2020). Pohl e Rupp (2012) destacam que as atividades que envolvem os requisitos são complexas, exigindo conhecimentos especializados e esforço para garantir especificações de requisitos que atendam aos critérios desejáveis.

A Inteligência Artificial (IA) consolidou-se como uma ferramenta inovadora em diversas áreas do conhecimento. Longe de ser um campo homogêneo, engloba diferentes arquiteturas adaptadas a necessidades específicas. Entre essas vertentes, destacam-se os Grandes Modelos de Linguagem (*Large Language Models — LLMs*). Segundo Jurafsky e Martin (2024), as LLMs são modelos de aprendizado profundo baseados na arquitetura *Transformer*, treinados em vastos volumes textuais para prever a probabilidade de ocorrência de uma palavra dado o seu contexto. Essa capacidade permite que tais sistemas compreendam, gerem e traduzam textos em linguagem natural com alto nível de coerência. A facilidade da troca de informação pelo



uso da linguagem natural, o conhecimento prévio e a capacidade de aprendizagem tornam esse tipo de tecnologia estratégica no apoio as diversas área do saber, inclusive na ER.

Como disciplina, a ER está presente em cursos da área da Computação, sendo obrigatória em alguns currículos e optativa em outros. No nosso caso, trata-se de uma disciplina optativa ofertada aos alunos do curso de Ciência da Computação, abrangendo o conhecimento sobre etapas, métodos e ferramentas dessa área do saber (UFERSA, 2018).

Com o objetivo trabalhar os conteúdos específicos de elicitação e análise de requisitos da disciplina de ER com os alunos; estabelecendo como procedimento metodológico o ensino por projeto, caracterizado pelo aprender fazendo, tendo os alunos como protagonistas do processo de aprendizado (Buss e Mackedanz, 2017); levando em consideração a complexidade envolvida no processo de elicitação e análise de requisitos; as características das ferramentas baseadas em IA do tipo LLM; e a curiosidade sobre a teoria dos livros, a prática e experiência de aprendizagem com IA, experienciamos uma atividade prática com os alunos que buscou juntar esses aspectos em uma atividade pedagógica. Neste trabalho, apresentaremos resultados parciais dessa experiência.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com Gil (2008), este trabalho pode ser classificado metodologicamente como uma pesquisa de finalidade aplicada, uma vez que o conhecimento aqui descrito pode contribuir para a melhoria do ensino da disciplina de Engenharia de Requisitos; quanto aos procedimentos, caracteriza-se como um estudo de caso, tendo como objeto de investigação uma atividade desenvolvida em contexto educacional; de abordagem qualitativa, por trabalhar predominantemente com dados textuais provenientes das respostas dos participantes.

O trabalho foi realizado no contexto da disciplina de Engenharia de Requisitos do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), durante o primeiro semestre de 2025, contando com um total de 14 alunos matriculados.

A atividade consistiu em uma sequência didática cujo objetivo era o desenvolvimento de um documento de requisitos para um projeto de software ao longo de várias etapas. Cada etapa do projeto correspondia à aplicação prática de um conteúdo estudado na disciplina. A metodologia das aulas envolvia leituras realizadas pelos alunos fora da sala de aula, exercícios de fixação e discussões sobre os temas abordados durante os encontros presenciais.

Na primeira etapa da atividade, os alunos foram orientados a elaborar um texto contendo a proposta de desenvolvimento de um software. Paralelamente, realizaram leituras sobre os conteúdos de elicitação e análise de requisitos com base nas obras de Sommerville (2019), Pressman (2006), Pohl e Rupp (2012) e Reinehr (2020).

Após a leitura e a elaboração de uma síntese dos conteúdos estudados, os alunos deveriam aplicar os conhecimentos adquiridos na análise do próprio texto produzido. Nessa etapa, realizaram a elicitação dos requisitos e a análise da qualidade de sua escrita, tomando como referência os critérios e recomendações apresentados na literatura estudada. Posteriormente, em sala de aula, foi promovida uma discussão com os alunos sobre as técnicas utilizadas, as dificuldades encontradas e os resultados obtidos durante a atividade.

Após essa discussão, os alunos foram orientados a escolher livremente um modelo de IA do tipo LLM com o qual se sentissem confortáveis para trabalhar. Em seguida, deveriam fornecer à ferramenta o texto da proposta do projeto, solicitar a extração dos requisitos presentes na descrição e uma forma de representação gráfica dos requisitos. Os estudantes tiveram liberdade para interagir com o *chatbot* escolhido, podendo formular os comandos e conduzir a interação da maneira que considerassem mais adequada.

Ao final da atividade, os alunos responderam a um questionário composto por questões abertas, destinado a identificar suas percepções sobre a utilização da Inteligência Artificial durante o processo de elicitação e análise de requisitos, bem como promover uma reflexão acerca do desempenho da ferramenta nas tarefas executadas através da comparação resultante de seus esforços com os obtidos pela IA.

Gil (2009) destaca o questionário como uma técnica de investigação eficaz para a obtenção de informações relacionadas às opiniões dos participantes. Embora o instrumento utilizado neste trabalho tenha sido construído de forma empírica, seu objetivo foi compreender a percepção dos alunos acerca da utilização das ferramentas de Inteligência Artificial no contexto da disciplina, bem como registrar suas experiências durante a realização da atividade.

As respostas obtidas foram analisadas por meio de uma abordagem qualitativa baseada na leitura interpretativa e categorização temática dos relatos dos estudantes. O processo de análise buscou identificar padrões de resposta, percepções recorrentes, benefícios percebidos, limitações observadas e reflexões dos participantes sobre o uso da Inteligência Artificial como apoio às atividades de



elicitação e análise de requisitos, tendo como referencial Análise de Conteúdo conforme proposta por Bardin (2011).

As perguntas do questionário e a análise das respostas serão apresentadas na próxima seção. Dos 14 alunos matriculados na disciplina, 6 concluíram integralmente todas as etapas da atividade e responderam ao questionário. Os demais alunos não concluíram todas as etapas propostas ou não enviaram suas respostas dentro do período de coleta dos dados. Dessa forma, apenas as respostas dos 6 participantes que concluíram integralmente a atividade foram consideradas para as análises apresentadas neste trabalho.

Os alunos foram avisados sobre a intensão da pesquisa e concordaram com o uso das informações de seus questionários para fins de pesquisa acadêmica e divulgação científica. A identidade dos alunos fora preservados, sendo identificados pela letra “E” e um número de 1 a 6 de acordo com a sequência de envios das respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados nas respostas dos alunos permitem identificar percepções sobre o uso de LLMs em atividades de Engenharia de Requisitos no contexto estudado, evidenciando tanto potencialidades quanto limitações percebidas pelos participantes. Participaram da pesquisa seis estudantes que concluíram integralmente a atividade proposta. Os participantes utilizaram diferentes modelos de IA baseados em LLMs, incluindo ChatGPT (versões GPT-3.5, GPT-4 e GPT-4o), DeepSeek, Claude e Grok 3. Vale ressaltar que todas as versões eram gratuitas e disponibilizadas no primeiro semestre do ano de 2025. Todos os participantes relataram já possuir experiência prévia com ferramentas de IA, inclusive no contexto da disciplina de Engenharia de Requisitos, alguns alunos relataram o uso na etapa de geração do texto inicial.

O domínio do GPT identificado por Severe *et al.* (2024), que analisaram 238 estudos publicados entre 2019 e 2024, destacam esse modelo como escolhido por em 67,3% das implementações analisadas, também se reproduz no contexto estudado: quatro dos seis estudantes optaram por variações do GPT, confirmando a hegemonia dessa família de modelos mesmo entre usuários iniciantes. Severe *et al.* (2024) destacam o fenômeno das alucinações em seu estudo como um desafio a ser superado pelas IAs. Esse fenômeno foi vivenciado pelo estudante E6, que relatou que a IA sugeriu “requisitos que não estão no escopo do projeto, como o fator da integração com outros sistemas” — ilustrando na prática a geração de

informações inconsistentes com o contexto fornecido e a necessidade de supervisão humana.

O trabalho de Attar e Abu Amara (2026) investigou a aplicação de IA Generativa como co-revisor de requisitos elaborados por estudantes, demonstrando que o feedback fornecido pela IA foi amplamente bem recebido, evidenciando o valor exploratório e pedagógico da ferramenta no refinamento de projetos de software. Esse achado reforça que, mesmo em contextos onde a precisão técnica absoluta não é o critério central, as LLMs já entregam contribuições relevantes ao processo de Engenharia de Requisitos, especialmente como apoio ao raciocínio e à revisão colaborativa.

O valor pedagógico identificado por Attar e Abu Amara (2026) se manifesta concretamente nas falas dos estudantes. O estudante E1 utilizou a ferramenta especificamente para “corrigir, melhorar e identificar possíveis erros” em seus textos, adotando a IA em uma função essencialmente revisora. O estudante E2 observou que a ferramenta trouxe à tona requisitos que não haviam sido considerados inicialmente — como notificações automatizadas e compatibilidade de dispositivos —, evidenciando o caráter exploratório da IA na ampliação do escopo de análise. Essa percepção é sintetizada pelo estudante E3, que descreveu a IA como um “revisor no geral para auxiliar a focar em pautas que possam ser exploradas”, validando empiricamente a conclusão do estudo sobre o papel da ferramenta como recurso de refinamento e apoio ao raciocínio.

As falhas de corretude — entendida como a fidelidade do diagrama ao comportamento efetivamente descrito nos requisitos — e completude — que se refere à capacidade do diagrama de cobrir todas as informações relevantes presentes nos requisitos, sem omitir componentes, condições ou fluxos importantes — documentadas por Ferrari *et al.* (2024) também foram vivenciadas de forma concreta no contexto local. O estudante E4 relatou desempenho “péssimo” da IA na representação gráfica, descrevendo o resultado como uma imagem “totalmente borrada, com termos jogados e sem nexos”, avaliando que seus próprios requisitos eram superiores aos gerados pela ferramenta, justamente porque os artefatos de IA não seguiam princípios de completude e clareza. Nesse ponto, como nosso estudo abrangeu alunos aprendizes, com pouca experiência, três alunos relataram a questão da boa escrita, completude e corretude nos requisitos propostos quando compravam o conjunto de requisitos gerados por eles frente ao conjunto proposto das IAs. Os alunos E5 e E6 perceberam que os requisitos gerados pela IA apresentavam uma redação mais alinhada aos critérios de completude e corretude discutidos durante a disciplina. Embora o estudante E3 tenha conseguido obter uma



representação gráfica em linguagem Mermaid, nenhum dos participantes relatou sucesso na geração automática de diagramas gráficos prontos para utilização sem ajustes adicionais.

O trabalho de Ferrari *et al.* (2014) traz como conclusão a questão de que *prompts* iterativos com supervisão humana são indispensáveis encontra eco na estratégia adotada pelo estudante E3, que assumiu o controle do processo e exigiu que a IA gerasse o diagrama em formato de código estruturado Mermaid — demonstrando intuitivamente que a interação humana inteligente é a melhor forma de contornar as limitações mapeadas na literatura.

Quando buscamos compreender a percepção os alunos sobre a capacidade de interpretação da IA com as perguntas: “Como a IA se saiu no papel de analista de seu texto?” e “a ferramenta usada conseguiu fornecer uma interpretação gráfica do seu texto?” observou-se uma percepção predominantemente positiva. Dos seis participantes, quatro concordaram que a IA interpretou seus textos de forma satisfatória (E2, E3, E4, E6), um concordou fortemente (E5) e apenas um discordou da afirmação (E1). As respostas discursivas revelam que os estudantes reconheceram a capacidade da IA em identificar elementos importantes da proposta de software, gerar requisitos funcionais e não funcionais e representar processos presentes nos textos analisados. Entretanto, E1 e E5 destacaram limitações relacionadas à precisão da elicitação, à completude dos requisitos e à dificuldade da ferramenta em compreender aspectos mais específicos do contexto do problema.

Em escala mais ampla, a revisão sistemática da literatura conduzida por Severe *et al.* (2024), oferece uma visão estrutural do campo. Em termos de distribuição das tarefas investigadas, a análise de requisitos concentrou a maior atenção dos pesquisadores (30,0%), seguida de forma equilibrada pela elicitação e especificação (22,1% cada), enquanto a validação respondeu por 19,0% dos estudos e o gerenciamento de requisitos permaneceu como a área menos explorada (6,8%). Esse padrão sugere que a comunidade científica tem priorizado tarefas analíticas e de geração de conteúdo em detrimento de atividades de controle e rastreabilidade ao longo do ciclo de vida dos requisitos. Ao perguntarmos aos alunos sobre as possibilidades de uso da ferramenta na engenharia de requisitos, eles destacaram: Elicitação de requisitos; Análise e refinamento de requisitos; Priorização de requisitos; Documentação de requisitos; Síntese de informações obtidas em entrevistas e questionários; Identificação de inconsistências e lacunas na especificação. Indicando uma percepção amplamente favorável quanto ao uso da IAs como ferramenta de apoio à Engenharia de Requisitos.

Os alunos E2, E3, E4 e E6 evidenciam que os requisitos gerados pelas IAs apresentaram elevado grau de similaridade com aqueles previamente elaborados por eles, destacando que os principais requisitos de suas propostas haviam sido também identificados pela IA. Observamos um padrão recorrente: E1 e E5 perceberam que os requisitos gerados pelas ferramentas tendiam a apresentar um nível maior de abstração, aproximando-se mais de funcionalidades do sistema do que de requisitos formalmente especificados. Ótima observação, pois para Sommerville (2019) um sistema pode ser descrito através de suas funcionalidades, mas uma funcionalidade do sistema pode conter diversos requisitos segundo Reinehr (2020). Podemos considerar isso como um achado interessante, pois as IAs tendem a produzir descrições próximas de funcionalidades do sistema, enquanto os estudantes buscavam elaborar requisitos em um formato mais aderente às recomendações estudadas na disciplina. Isso sugere que, embora a IA seja capaz de identificar necessidades do sistema, a transformação dessas necessidades em requisitos adequadamente especificados ainda demanda conhecimento especializado.

Os alunos E3, E4 e E5 destacaram que a IA foi capaz de sugerir requisitos adicionais que não haviam sido inicialmente identificados, contribuindo para ampliar a análise do problema. Esse resultado evidencia o potencial da ferramenta como apoio às atividades de elicitação e análise de requisitos.

Essa percepção também é reforçada pelas respostas às duas últimas questões do questionário. Quando questionados sobre a possibilidade de a IA substituir o Engenheiro de Requisitos, todos os participantes discordaram da afirmação. Por outro lado, ao serem perguntados se pretendem utilizar a IA em processos de Engenharia de Requisitos, apenas o estudante E1 respondeu de forma neutra, enquanto os demais manifestaram concordância. Esses resultados corroboram os demais achados desta pesquisa, indicando que os estudantes percebem a Inteligência Artificial como uma ferramenta de apoio capaz de contribuir para o trabalho do Engenheiro de Requisitos, mas não como um substituto para esse profissional.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa apresentam evidências compatíveis com achados recentes da literatura sobre o uso de Inteligência Artificial na Engenharia de Requisitos, especialmente no que se refere ao potencial das ferramentas baseadas em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) para apoiar



atividades de elicitação, análise e documentação de requisitos.

Destacamos que esse estudo limitou-se à investigação da experiência de estudantes durante uma atividade de elicitação de requisitos a partir de uma descrição textual de um problema e à análise da escrita dos requisitos produzidos pelos participantes e pelas ferramentas de IA utilizadas. Dito isso, os resultados devem ser interpretados considerando as limitações da pesquisa, especialmente o reduzido número de participantes e o contexto específico em que a atividade foi realizada.

Mesmo diante dessas limitações, os dados obtidos permitem afirmar que os estudantes percebem a Inteligência Artificial como uma ferramenta relevante de apoio ao processo de Engenharia de Requisitos. As respostas indicam que os participantes reconheceram a capacidade das ferramentas em identificar elementos importantes da proposta de software, sugerir requisitos adicionais, auxiliar na organização das informações e apoiar a reflexão sobre os artefatos produzidos. Por outro lado, também foram identificadas limitações relacionadas à precisão da elicitação, à completude dos requisitos e à compreensão de aspectos específicos do contexto do problema analisado.

Um resultado particularmente relevante foi a percepção unânime de que a Inteligência Artificial não substitui o papel do Engenheiro de Requisitos. Embora os participantes tenham demonstrado interesse em utilizar essas ferramentas em atividades futuras da área, todos reconheceram a necessidade da supervisão humana para validação, refinamento e contextualização dos requisitos produzidos.

Do ponto de vista educacional, a experiência permitiu aproximar os estudantes de uma tecnologia cada vez mais presente no contexto profissional, estimulando reflexões críticas sobre suas potencialidades e limitações. Os resultados sugerem que a utilização planejada da Inteligência Artificial pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem em Engenharia de Requisitos, favorecendo a participação ativa dos estudantes e ampliando as possibilidades de análise e discussão dos requisitos de software.

Como trabalhos futuros, pretende-se aprofundar a análise qualitativa das respostas obtidas, ampliar o levantamento de trabalhos relacionados, realizar novas aplicações da atividade em outras turmas e investigar o uso da Inteligência Artificial em diferentes etapas da Engenharia de Requisitos, buscando compreender de forma mais abrangente

suas contribuições e limitações no contexto educacional e profissional.

REFERÊNCIAS

- ATTAR, Ghadeer; ABU AMARA, Mohammed. AI as a Co-Reviewer: Evaluating Trust and Usefulness of Generative AI Feedback in Software Requirements Engineering Education. 2026 International Conference on AI Innovations and Industry (ICAI), [S.l.], 2026. DOI: 10.1109/ICAI69475.2026.11521836.
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Edições 70, São Paulo, 2011.
- BROOKS, Frederick P. No Silver Bullet: essences and accidents of Software Engineering. *EUA: IEEE Computer*, v.20, n.4, p. 10-19, 1987.
- BUSS, Cristiano; MACKEDANZ, Luiz. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. *Revista Thema*, v. 14, n. 3, p. 122-131, 2017.
- FERRARI, Alessio; ABUALHAIJA, Sallam; ARORA, Chetan. Model Generation from Requirements with LLMs: an Exploratory Study. *arXiv preprint arXiv:2404.06371*, pp. 1-10, 2024.
- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Atlas, São Paulo, 2008.
- JURAFSKY, Dan; MARTIN, James H. *Speech and Language Processing*. Prentice Hall, New Jersey, 2024.
- POHL, Klaus; RUPP, Chris. Fundamentos da Engenharia de Requisitos. T&M Teste de Software Ltda., [S.l.], 2012.
- PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software. 6ª. Edição. McGrawHill, São Paulo, 2006.
- PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software-9. McGraw Hill Brasil, [S.l.], 2021.
- REINEHR, Sheila. Engenharia de requisitos. Grupo A, [S.l.], 2020.
- SEVERE, Gorka; CEBRA, Gorka; MARTINEZ, Matias. Generative AI for Requirements Engineering: A Systematic Literature Review. *arXiv preprint arXiv:2409.06741*, pp. 1-18, 2024.
- SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 10. ed. Pearson, São Paulo, 2019.
- UFERSA - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. Projeto Pedagógico do Curso de Ciência da Computação. UFERSA, Mossoró, 2018. Disponível em: <https://cc.ufersa.edu.br/wp->



content/uploads/sites/31/2018/01/PPC_2018.pdf.
Acesso em: 12 jun. 2026.

VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira. Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio. Brasport, [S.l.], 2016.