

Engenharia de Requisitos na Formação Acadêmica no Brasil: Um Alinhamento com as Expectativas da Indústria de Software

Cristiana de Paulo¹, Jarbele Coutinho¹, and Dorgival Netto²

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos

² Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte

cristiana.paulo@alunos.ufersa.edu.br, jarbele.coutinho@ufersa.edu.br,
dorgival.netto@ufca.edu.br

Resumo A constante evolução da indústria de software aumenta a demanda por profissionais qualificados. Para atender às expectativas da indústria, a formação acadêmica deve se alinhar com as necessidades práticas do mercado. Na Engenharia de Requisitos (ER), tanto as habilidades técnicas quanto as comportamentais são atributos importantes na carreira de um profissional de requisitos. Portanto, é importante compreender os atributos, habilidades e competências esperadas pela indústria de software que estão sendo promovidas durante a formação acadêmica. Assim, o objetivo deste estudo é identificar e validar se os atributos exigidos pela indústria estão efetivamente sendo promovidos na academia. Uma revisão inicial da literatura foi realizada para identificar as principais habilidades e competências esperadas dos engenheiros de requisitos. Com base nessas descobertas, foi aplicada uma pesquisa com profissionais brasileiros envolvidos no ensino de ER para validar se esses atributos estão sendo discutidos e estimulados durante a formação acadêmica desses profissionais. Dessa forma, espera-se contribuir com indicadores que proporcionem um melhor alinhamento entre a formação acadêmica de profissionais de ER e as demandas atuais da indústria de software.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos, Indústria de Software, Formação Acadêmica.

1 Introdução

Para que a execução das atividades inerentes à Engenharia de Requisitos (ER) possam ser realizadas de forma eficiente é essencial que os profissionais sejam qualificados, e possuam o conhecimento adequado acerca dos processos que precisam ser realizados. Por este motivo, a indústria carece de profissionais com competências e habilidades específicas [4].

No contexto profissional, essas qualidades podem ser definidas como *Hard Skills*, quando referem-se a habilidades técnicas normalmente adquiridas por meio de treinamento e educação, e são necessárias para a realização de tarefas específicas [17]; e, *Soft Skills*, que estão relacionadas a capacidades interpessoais,

como aptidões emocionais, sociais e mentais, e habilidades particulares de cada pessoa [17], desenvolvidas no trabalho ou no cotidiano.

Para acompanhar as mudanças que envolvem este setor é fundamental que a formação acadêmica dos profissionais estejam alinhados com as necessidades da indústria. Tal aspecto exige uma atualização constante de profissionais, discentes e instituições de ensino. Entretanto, nem sempre é possível fazê-lo na velocidade necessária para atender às demandas da indústria [6].

Neste sentido, é percebida a necessidade de que os profissionais, em processo de formação, sejam qualificados de modo que os atributos, habilidades e competências esperados pela indústria estejam alinhados com a formação acadêmica destes profissionais. Desse modo, este estudo investiga a seguinte questão de pesquisa: *“Os atributos esperados pela indústria de software estão sendo estimulados durante a formação acadêmica do profissional de Engenharia de Requisitos no Brasil?”*.

Para isso, foi definido como objetivo validar os atributos estimulados durante a formação acadêmica de profissionais de ER, a partir das exigências e recomendações da indústria de software para esta categoria profissional, conforme indicadas por Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4]. Inicialmente, foram mapeados os atributos esperados pela indústria para o perfil do profissional de ER; em seguida, uma pesquisa de opinião, *Survey*, foi planejada e conduzida, com profissionais acadêmicos brasileiros que atuam com ensino de Engenharia de Requisitos, como componente curricular específico ou no contexto de Engenharia de Software.

Os resultados indicam que aspectos como clareza, comprometimento, e entendimento do contexto do negócio são comumente abordados pela academia. Por outro lado, tópicos como conhecimento básico em linguagem de programação, e noções de SQL, BPM e BPMN, caracterizam lacunas na formação acadêmica de novos profissionais. Portanto, espera-se contribuir com descobertas que proporcionem um melhor alinhamento entre a formação acadêmica e as demandas atuais da indústria de software para profissionais de ER.

Na Seção 2 são apresentados alguns dos principais conceitos abordados nesta pesquisa. Na Seção 3 são discutidos alguns trabalhos relacionados. Na Seção 4 é apresentada a metodologia de pesquisa adotada. Na Seção 5 é disponibilizado o material suplementar. Na Seção 6 são apresentados os resultados alcançados. Na Seção 7 os resultados são discutidos. E, por fim, na Seção 8 são expostos as considerações finais e trabalhos futuros.

2 Formação Profissional em Engenharia de Requisitos

Para que os processos que envolvem as atividades existentes na Engenharia de Requisitos sejam realizados de forma eficiente, é essencial que os profissionais que atuam com essas atividades possuam uma base de conhecimento adequada. Daun et al. [7] aponta que é de grande importância treinar e educar os futuros Engenheiros de Requisitos para que estes possam gerenciar adequadamente os requisitos em vários projetos distintos. Desse modo, o ensino de ER não deve

abordar apenas a especificação de requisitos formais e informais mas também a forma de obter e negociar esses requisitos.

Por se tratar de uma área que envolve o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais, a educação de ER necessita da adoção de metodologias e estratégias pedagógicas que promovam o desenvolvimento destas habilidades [5]. Diante disso, desafios específicos surgem durante o ensino. Souza et al. [15] destaca que um dos grandes desafios identificados durante o processo de ensino, consiste em lidar com o sentimento de desinteresse dos alunos, que na maioria das vezes se limitam a atividades voltadas à programação.

Outro desafio recorrente no ensino de ER é a conciliação entre teoria e prática. Os professores estão atentos à necessidade de equilibrar abordagens de ensino que atendam a esta situação, valorizando o contato com clientes reais, visando preparar os alunos para os desafios do mercado de trabalho [12]. Por outro lado, o desenvolvimento de uma carreira profissional está diretamente relacionada às competências desenvolvidas pelo indivíduo, com a finalidade de que este esteja preparado para lidar com os diferentes desafios de uma organização [11]. Deste modo, as competências e habilidades profissionais são elementos essenciais para que o indivíduo consiga se destacar no mercado de trabalho.

O profissional de requisitos atua como a “ponte” entre as necessidades dos clientes e as informações que guiarão uma equipe para o desenvolvimento de um produto de software [3]. Desse modo, é essencial que as competências e habilidades destes profissionais estejam alinhados com as demandas que suas atividades necessitam. Atualmente, alguns estudos têm se dedicado a investigar o perfil esperado para um profissional de Requisitos [1-4], considerando os atributos, as competências e as habilidades necessárias para que este profissional obtenha sucesso na realização de suas atividades.

Barbosa et al. [1] apresentam uma lista contendo 22 atributos considerados relevantes em organizações de desenvolvimento de software, para o perfil do profissional que atua com Engenharia de Requisitos. Estes atributos foram agrupados em quatro categorias: Personalidade, Social, Gestão e Técnica. De outro modo, De Paulo et al. [4] apresenta as principais competências e habilidades, tanto técnicas como comportamentais, que são esperadas pelas empresas de desenvolvimento de software para o perfil de profissional de Engenharia de Requisitos. Estas características são agrupadas como: habilidades técnicas e comportamentais, competências obrigatórias, opcionais e desejáveis e competências específicas.

A relação entre a academia e a indústria costuma possuir uma lógica na qual a academia prepara estudantes para serem futuros profissionais desta indústria [2]. Entretanto, a maioria das habilidades essenciais para os profissionais só são desenvolvidas na prática. Como resultado, profissionais treinados na academia enfrentam uma disparidade entre as práticas do mercado e os ensinamentos acadêmicos resultando em lacunas significativas de conhecimento [9], advindos da constante mudança tecnológica na indústria de software.

Mergulhão et al. [13] afirma que aplicar estratégias de ensino e de aprendizagem, que possibilitam o desenvolvimento das competências esperadas em

um profissional de ER, demanda criatividade, e que o desenvolvimento dessas competências são um grande desafio para educadores e pesquisadores da área.

À medida que as práticas de ES evoluem, há a necessidade de que a academia se mantenha atualizada [9]. Assim, o alinhamento entre as abordagens técnicas, teóricas e práticas apresentadas nos componentes curriculares de ER, durante a formação profissional de estudantes, e as competências que são esperadas no mercado de trabalho, é essencial para garantir que os novos profissionais atendam às expectativas esperadas pela indústria.

3 Trabalhos Relacionados

Alguns estudos têm sido realizados na área de ER com o intuito de identificar atributos e qualificações esperadas em profissionais da área de ER, bem como referentes ao ensino da ER no contexto acadêmico. Barbosa et al. [1] investigam quais atributos são considerados essenciais para profissionais de Engenharia de Requisitos nas organizações de desenvolvimento de software. Para isso, conduziu uma pesquisa com 18 participantes, atuantes na área de ES e ER e posteriormente realizou entrevistas de acompanhamento com 11 destes participantes. Desse modo, indicou uma lista com 22 atributos, organizados em quatro categorias: personalidade, social, gestão e técnica. O estudo também identificou 38 estratégias que podem ser usadas para se obter os atributos encontrados.

De Paulo et al. [4] analisou as principais habilidades, competências e conhecimentos específicos que profissionais precisam conhecer para ingressar na carreira de ER, a partir de uma análise de vagas de emprego ofertadas no LinkedIn. Tais características foram analisadas e validadas por meio de um survey com profissionais da área. Os resultados enfatizam algumas características relacionadas a: 7 habilidades comportamentais, como comunicação e trabalho em equipe; 5 competências técnicas, como levantamento e validação dos requisitos; e, uma lista de 14 conhecimentos específicos necessários para se atuar na área.

Macedo et al. [12] apresentou uma pesquisa qualitativa sobre o ensino de ER nos cursos de Tecnologia da Informação no Brasil, com foco nas abordagens usadas por professores durante o ensino. O estudo revelou que a maioria dos educadores adotam uma abordagem equilibrada entre a teoria e a prática, com o uso de aulas expositivas e aprendizagem baseada em problemas, usando como principal metodologia a simulação de cenários reais, enquanto enfrentam desafios com relação à falta de licenças para ferramentas.

Dos Santos e Furtado [8] propuseram uma abordagem focada no aluno para o ensino de ER baseando-se na combinação entre a teoria e a prática através do uso de metodologias ativas buscando simular desafios reais que serão enfrentados no mercado de trabalho ao se atuar na área de engenharia de requisitos. Os resultados indicam que os alunos preferem abordagens práticas que os motivem a aplicar o conteúdo que foi aprendido em contextos reais.

Os estudos de Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4] abordam o perfil do profissional de Engenharia de Requisitos, com foco nas características e habilidades destacadas por profissionais atuantes na área, bem como nas características

que são solicitadas pela indústria de software para o ingresso de novos profissionais. Enquanto isso, Macedo et al. [12] e Dos Santos e Furtado [8] apresentam abordagens voltadas para o ensino de Engenharia de Requisitos.

Por outro lado, este estudo busca validar com profissionais da academia, os atributos e competências que são exigidos pela indústria no perfil do profissional de Engenharia de Requisitos, de modo a compreender se estes atributos e competências são estimulados na academia durante a formação dos novos profissionais, de modo a promover uma integração entre o que a indústria espera destes profissionais e o que está sendo apresentados aos estudantes durante sua formação acadêmica.

4 Método de Pesquisa

O método de pesquisa baseia-se em duas etapas: um levantamento bibliográfico e uma pesquisa de opinião, *Survey*. Para o levantamento bibliográfico foram investigados estudos na área de Engenharia de Requisitos, relacionados a indústria de software e a formação acadêmica de profissionais da área de ER. Visando identificar trabalhos mais recentes que contenham informações atualizadas referentes ao tema, foi realizada uma busca por trabalhos científicos, publicados a partir do ano de 2020, por meio do Google Scholar³, IEEEExplore⁴ e dos anais do WER⁵ (*Workshop on Engineering Requirements*) no período de 11 a 20 de novembro de 2024. Os termos de busca incluíram “*Engenheiro de Requisitos*”, “*Habilidades do Profissional de Requisitos*”, “*Competências do Profissional de Requisitos*”, “*Ensino de Engenharia de Requisitos*”, entre outros, também foram considerados a versão em língua inglesa destes termos, como “*Requirements Engineer*”, “*Skills of the Requirements Professional*”, “*Competencies of the Requirements Professional*”, “*Teaching Requirements Engineering*” durante a busca.

Em seguida, uma pesquisa de opinião, *Survey*, foi planejada e conduzida, com base em um questionário online destinado a profissionais acadêmicos brasileiros que atuam com ensino de Engenharia de Requisitos, como componente curricular específico ou no contexto de Engenharia de Software. Neste sentido, o objetivo foi validar os atributos profissionais necessários para a carreira na área de ER, indicados pela indústria de software, conforme exposto por Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4].

O questionário online foi constituído por 49 questões, categorizadas em seções: (i) Perfil do Participante; (ii) Atributos de Personalidade do profissional de Engenharia de Requisitos; (iii) Atributos Técnicos do profissional de Engenharia de Requisitos; (iv) Atributos de gestão do profissional de Engenharia de Requisitos; (v) Atributos Sociais do profissional de Engenharia de Requisitos; (vi) Habilidades técnicas do profissional de Engenharia de Requisitos; (vii) Habilidades comportamentais do profissional de Engenharia de Requisitos; (viii) Competências do profissional de Engenharia de Requisitos; (ix) Competências

³ <https://scholar.google.com/>

⁴ <https://ieeexplore.ieee.org/>

⁵ <http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/>

específicas do profissional de Engenharia de Requisitos. As questões foram formuladas com base nos atributos, habilidades e competências indicados em Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4].

A fim de validar as questões formuladas para o questionário, foi conduzido um estudo piloto com dois pesquisadores da área de Engenharia de Software e que atuam com ensino de Engenharia de Requisitos. Esta estratégia foi adotada para identificar erros, inconsistências ou ambiguidades no enunciado das questões, no formato das respostas para cada questão, e para estimar o tempo de resposta para o questionário.

O questionário foi desenvolvido e disponibilizado de forma online através da ferramenta Google Forms⁶, no período de 11 de fevereiro de 2025 a 17 de março de 2025. Os possíveis participantes foram identificados através de uma busca em uma das principais conferências de ER, o WER. Assim, inicialmente, foram enviados e-mails a estes profissionais e também a outros profissionais de Instituições de Ensino Superior da área de ES, próximos aos pesquisadores deste estudo. A estratégia de amostragem por bola de neve foi adotada para possibilitar um maior alcance de participantes. Ao total 64 e-mails foram enviados, tanto para os profissionais inicialmente identificados como para os contatos indicados através da estratégia de abordagem por bola de neve, resultando em 37 respostas - o que corresponde a uma taxa de resposta de, aproximadamente, 57,8%.

A análise dos dados obtidos foi realizada com base em uma abordagem quantitativa para a análise das questões permitindo uma visão ampla sobre os resultados obtidos.

5 Resultados

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados obtidos após a execução do *Survey*, de forma categorizada, conforme as seções do questionário adotado. A análise dos resultados pode ser encontrada por meio do Material Suplementar (consulta Seção 9) deste estudo.

Perfil dos participantes: Participaram deste estudo 37 profissionais de 22 instituições de ensino, localizadas em 11 estados distribuídos pelo Brasil. A maioria dos participantes (equivalente a 40,5%) possuem mais de 10 anos de experiência com o ensino na área de ER. Deste profissionais, 78,4% estão atuando no ensino de Engenharia de Requisitos, atualmente. Como titulação mais recente, 67,6% dos participantes possuem Doutorado; 10,8% Mestrado; e, 21,6% Pós-doutorado. Com relação às áreas de pós-graduação dos participantes, 19 áreas específicas foram indicadas, destacando-se Engenharia de Software (35,1%) e Ciência da Computação (18,9%). Em relação à faixa etária dos participantes, foi percebido que 29,7% deles possuem de 46 a 50 anos de idade, e 21,6% têm entre 36 e 45 anos de idade. A maioria dos participantes é caracterizada como do gênero masculino (54,1%), enquanto que 45,9%, se identificam com o gênero feminino.

⁶ forms.google.com

Em relação aos **atributos de personalidade do profissional de Engenharia de Requisitos**, é possível identificar que todos os participantes reforçam a importância da **clareza na definição dos requisitos**. Para 89,2%, a **curiosidade** deve ser sempre incentivada durante o processo de ensino, assim como sempre é estimulado que os alunos sejam **críticos**. Além disso, 75,7% dos respondentes incentivam que seus alunos reflitam sobre como o **comprometimento** durante o processo de desenvolvimento impacta no sucesso de um projeto. Quanto à execução de atividades que desenvolvem o **raciocínio analítico**, 48,6% afirmam realizá-la sempre, enquanto 43,2% as realizam frequentemente. De forma semelhante, 86,5% dos participantes relatam sempre incentivar seus alunos a utilizar o **raciocínio associativo** para conectar diferentes conceitos de ER a outras áreas de conhecimento, sendo 54,1% de forma constante e 32,4% frequentemente. Com relação a **antifragilidade**, 24,3% indicam que nunca ou raramente abordam conceitos acerca deste tema durante o ensino. Em contraste, os **métodos ágeis** são fortemente explorados: 94,6% dos participantes os abordam sempre (81,1%) ou frequentemente (13,5%).

No que se refere aos **atributos técnicos do profissional de ER**, 94,6% dos participantes afirmam abordar as **principais atividades de ER**, como elicitación, análise, especificação e validação, durante o ensino. Sobre o estímulo ao conhecimento básico em alguma **linguagem de programação**, 54% dos participantes relataram que nunca (21,6%) ou raramente (32,4%) abordam esta temática durante as aulas. Acerca dos conhecimentos de práticas gerais de **desenvolvimento de software**, cerca de 75,7% dos participantes estimulam seus alunos a adquirirem este conhecimento; enquanto que 24,3% indicam que não o incentiva durante o ensino. Em relação a capacidade de **validar requisitos implementados**, 83,8% dos participantes abordam esse atributo de forma constante (64,9%) ou frequentemente (18,9%). Por fim, todos os participantes destacam que trabalham em sala de aula a **tradução das necessidades dos usuários** em requisitos de software, ressaltando a importância de compreender e representar corretamente as expectativas dos clientes no processo de desenvolvimento.

Entre os **atributos de gestão considerados essenciais para o profissional de ER**, destaca-se o incentivo para que os alunos possam expressar os requisitos de um sistema de forma **clara e objetiva**, indicado por todos os participantes. Além disso, todos os participantes também afirmam que sempre (91,9%) ou frequentemente (8,1%) enfatizam a importância de compreender o **contexto do negócio** como base para a criação de requisitos bem estruturados. Ainda nesse eixo, 94,6% relatam ensinar seus alunos a **atualizar os requisitos** quando necessário e a **definir prioridades** em conjunto com o cliente, destacando a importância do alinhamento contínuo com os objetivos do projeto.

Com relação à habilidade de **redação**, 97,3% dos participantes trabalham com os alunos a escrita dos requisitos, reforçando a importância de comunicar-se de forma clara e precisa na documentação técnica. Por fim, quanto à **visão sistêmica**, 73% dos participantes afirmam sempre incentivar este atributo, para que os alunos possuam a capacidade de compreender o projeto como um todo,

considerando as inter-relações entre suas partes e os impactos dessas conexões nos resultados.

Com relação aos **atributos sociais do profissional de ER**, 78,4% dos participantes afirmam sempre incentivar que seus alunos desenvolvam a habilidade de serem **bons ouvintes**, reconhecendo-a como essencial para compreender as necessidades dos *stakeholders*. Assim como, incentivam o desenvolvimento da **capacidade investigativa** para que os alunos possam conversar com todas as partes interessadas durante o processo de ER. Os participantes ainda apontam que sempre (62,2%) abordam aspectos relacionados ao **comportamento do usuário**, especialmente no que se refere à forma como este interage com o sistema ou produto, promovendo uma compreensão mais empática e orientada à experiência do usuário.

Também foram investigadas as **habilidades técnicas do profissional de ER**. Quando questionados sobre o **controle de cronogramas de atividade**, 59,4% dos participantes afirmaram que sempre (35,1%) ou frequentemente (24,3%) orientam seus alunos na elaboração desse tipo de cronograma. Por outro lado, 40,5% indicam que não abordam essa atividade durante o ensino. No que diz respeito à **elaboração de relatórios periódicos** sobre o andamento dos projetos, 37,8% dos participantes, afirmam que nunca (13,5%) ou raramente (24,3%) simulam ou ensinam essa prática aos alunos. Cerca de 86,5% dos participantes afirmam promover atividades em que os alunos **participam** ou **lideram** reuniões com clientes, com foco no levantamento e validação de requisitos, reforçando a importância da comunicação e interação em contextos reais de projetos. Ao serem questionados sobre a **negociação** durante o processo de elicitação de requisitos, 67,5% dos participantes afirmam que sempre (40,5%) ou frequentemente (27%) estimulam que seus alunos possuam esta habilidade. Por outro lado, 32,4% dos profissionais indicam que essa competência nunca (13,5%) ou raramente (18,9%) é trabalhada em suas aulas. A **priorização dos requisitos** também foi abordada como uma habilidade técnica. Nesse aspecto, 86,4% dos participantes afirmam que estas técnicas de priorização, auxiliam os alunos a lidar com decisões estratégicas no processo de desenvolvimento de software. Por fim, no que diz respeito ao estímulo da importância da **transferência de conhecimento** para as equipes de sustentação em pós-produção, revelando uma lacuna: 16,2% dos docentes nunca e 32,4% raramente abordam essa competência, indicando que essa etapa crítica do ciclo de vida do software ainda é pouco explorada no ensino de Engenharia de Requisitos.

Em relação às **habilidades comportamentais do profissional de ER**, a maioria dos profissionais de ensino (94,6%) afirma que estimulam a **comunicação** durante as aulas. Assim como, a aplicação de atividades que incentivam o **trabalho em equipe** durante o levantamento de requisitos, onde 97,3% indicam que essa habilidade é sempre (89,2%) ou frequentemente (18,9%) estimulada. Enquanto isso, 78,4% dos profissionais também destacam que a habilidade de adotar uma **postura dinâmica e proativa** sempre é incentivada durante o ensino de ER. Com relação a habilidade de **adaptabilidade**, quando questionados sobre o incentivo em fazer seus alunos aprenderem com falhas e a melhorar

suas abordagens durante o processo e quando situações inesperadas acontecem, 75,7% das respostas indicam que essa habilidade sempre ou frequentemente é incentivada, enquanto 24,3% afirmam quem nunca ou raramente têm abordado esse tema. O **pensamento crítico** é estimulado por 91,9% dos participantes através da aplicação de atividades que incentivam esta habilidade. Com relação a habilidade de **liderança**, 78,3% dos participantes confirmam que sempre (40,5%) ou frequentemente (37,8%) incentivam o desenvolvimento desta habilidade com seus alunos, já para 21,6% esta habilidade não é apresentada. Como última habilidade comportamental abordada, questionou-se o desenvolvimento da **inteligência emocional** em sala de aula. 32,4% afirmam que raramente ou frequentemente abordam esta habilidade, para 16,2% esta habilidade nunca é trabalhada, enquanto 18,9% sempre abordam esta temática.

Com relação às **competências do profissional de ER**, destacou-se a realização do **levantamento, concepção, refinamento e detalhamento dos requisitos**, com 100% das respostas obtidas; sendo seguida por **interpretar os requisitos de negócio** (91,9%), **elaborar protótipos** (86,5%), **repassar e esclarecer dúvidas** do fornecedor de requisitos e da equipe de desenvolvimento (73%), **definir cenários dos testes de aceitação** (70,3%), **noção em BPM e BPMN** (35,1%), **certificação em ER** (27%) e **noção em SQL** (5,4%).

Em relação às **competências específicas**, temos que as metodologias ágeis mais citadas foram o **Scrum**, abordada por 91,9% dos participantes; o **Kanban** (59,5%); enquanto que, 8,1% indicam que metodologias ágeis não são abordadas durante o ensino. As técnicas para o levantamento de requisitos também foram investigadas e foi percebido que a **entrevista** aparece como a técnica mais citada pelos participantes com 100% das respostas obtidas, seguida pela **prototipação** (97,9%), **questionário** (91,9%), **brainstorming** (83,8%), **observação** (67,6%) e **grupo focal** (45,9%).

Com relação a quais linguagens de programação são discutidas, 75,7% dos profissionais de ensino afirmam que este se trata de uma competência específica que não é apresentada durante as aulas de ER; outros 2,7% dos participantes destacam que requisitos independem de tecnologia; e, outros 2,7% apontam que este não é o foco da disciplina. Entretanto, uma porcentagem dos participantes ainda abordam **Java** (21,6%), **Python** (16,2%) e o **JavaScript** (10,8%) durante o ensino. Sobre a abordagem de certificações, a maioria dos participantes (78,4%) afirma não abordar esta temática durante o ensino, enquanto 18,9% abordam a **CPRE-FL** e 8,1% a **CSPO**⁷. Quanto às técnicas de documentação de requisitos destacou-se o modelo de casos de uso que é abordado por 94,6% dos profissionais, o **User Stories** (91,9%), documentação através de **cenários** (83,8%), *Story Cards* (40,5%), **Features** (27%), **Tasks** (21,6%), **Data models** (13,5%) e **Goal preference model** (8,1%).

Por fim, em relação às áreas de conhecimento da Engenharia de Software, conforme o Guia SWEBOK⁸ [10], os participantes indicaram se relacionar com

⁷ *Certified Scrum Product Owner*

⁸ *Software Engineering Body of Knowledge*

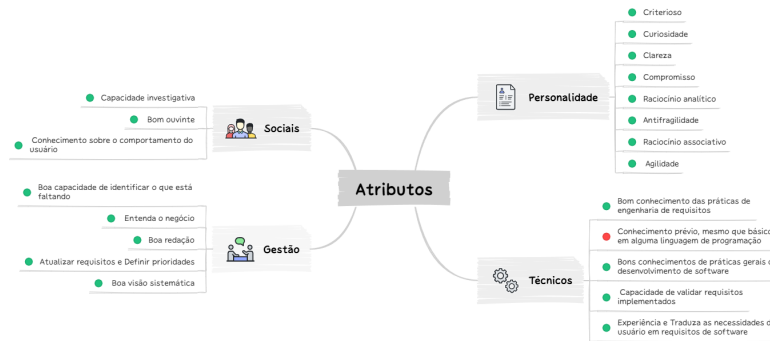


Figura 1. Atributos indicados por Barbosa et al. [1], e validados neste estudo.

o ensino de ER, a **Qualidade de Software** (81,1%), **Projeto de Software** (75,7%) e **Teste de Software** (73%).

6 Discussão dos resultados

Através da análise dos resultados obtidos é possível identificar a relação entre os atributos considerados essenciais para a indústria, conforme Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4], e aqueles que são fortemente estimulados pela academia, durante o ensino de ER. Desse modo, para uma melhor visualização dos atributos identificados por Barbosa et al. [1] e por De Paulo et al. [4], e também com o objetivo de destacar a relação entre estes atributos e a frequência com que são estimulados durante o ensino de ER, foram elaborados mapas mentais. Cada mapa mental, apresentado nas Figuras 1, 2 e 3, diferencia, em cores, os indicadores que representam as frequências de respostas obtidas na pesquisa. O indicador destacado em cor: vermelha, representa uma frequência de respostas inferior a 50%; amarela, representa uma frequência de respostas entre 50% e 70%; e, verde, uma frequência de respostas acima de 70%.

A Figura 1 apresenta a análise da relação entre os atributos extraídos indicados por Barbosa et al. [1] e a frequência com que são abordados no ensino revela, no contexto geral, que os atributos que foram apresentados por Barbosa et al. [1] são bastante incentivados durante o ensino, confirmando assim a importância destes, tanto no contexto profissional como na academia. Destacam-se, portanto: **clareza, comprometimento e compreensão do contexto do negócio**. Apesar disso, alguns aspectos que são considerados importantes para a indústria ainda são pouco explorados durante o ensino. Barbosa et al. [1] ressalta a importância da antifragilidade e do raciocínio associativo; entretanto, estes atributos não são frequentemente abordados pelos profissionais em sala de aula.

Foi percebido a ausência do incentivo ao conhecimento básico em linguagem de programação durante o ensino de ER. Para 54% dos participantes, esta temática “nunca” ou “raramente” é abordada. Este, pode ser considerado como um

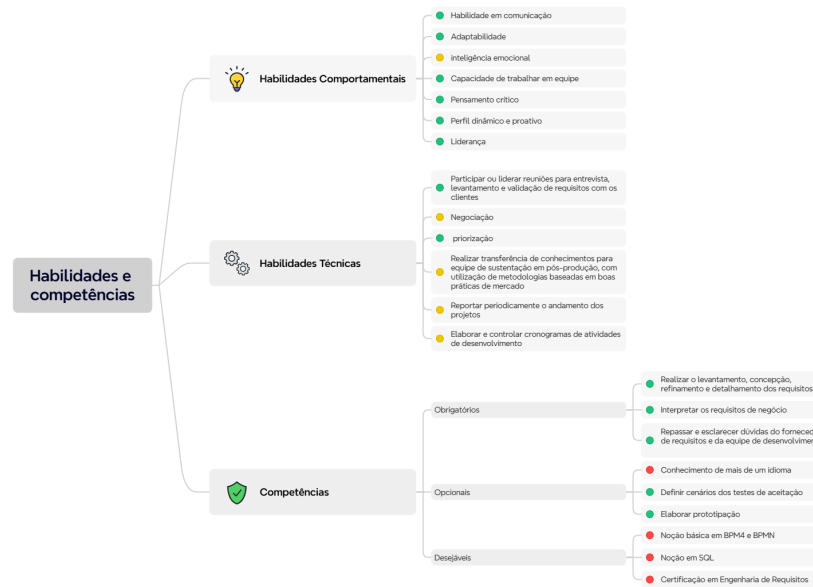


Figura 2. Habilidades e competências indicadas por De Paulo et al. [4], e validadas neste estudo.

ponto crítico, indicando uma possível lacuna entre a formação acadêmica e as expectativas da indústria para o profissional de ER.

A Figura 2 destaca a relação entre os atributos discutidos no estudo de De Paulo et al. [4] e sua frequência no ensino. Destacam-se, por exemplo, atributos como comunicação e trabalho em equipe. É importante pontuar que De Paulo et al. [4] destaca as habilidades técnicas específicas que são consideradas essenciais para as atividades práticas desenvolvidas por um profissional de ER. Tais habilidades envolvem técnicas que não são abordadas frequentemente pelos participantes, como a falta de incentivo em habilidades de negociação, no controle de cronogramas de atividades e na importância da transferência de conhecimento. Embora não abordados com frequência no ambiente acadêmico, são habilidades importantes para a indústria.

De Paulo et al. [4] destaca competências opcionais ou desejáveis no perfil de um Engenheiro de Requisitos, como, possuir conhecimento em mais de um idioma, conhecer SQL, BPM e BPMN. Entretanto, no ambiente acadêmico, estas temáticas não são comumente abordadas.

Na Figura 3 é possível perceber que, embora as competências mencionadas no questionário sejam abordadas durante o ensino, nem todas são estimuladas, especialmente quando relacionadas ao desenvolvimento de métodos e técnicas específicas. Um dos pontos principais que deve ser observado nessa situação está relacionado a falta de abordagens sobre preparação com foco em Certificações

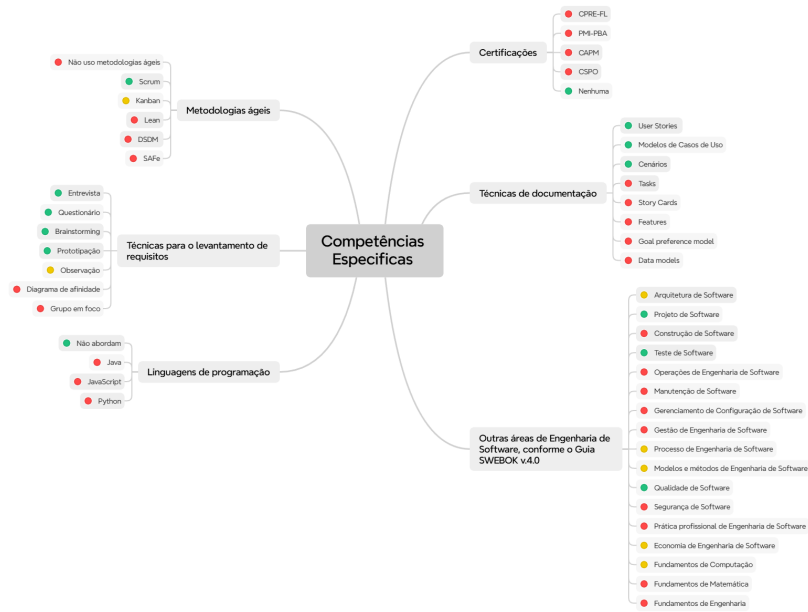


Figura 3. Competências específicas indicadas por De Paulo et al. [4], e validadas neste estudo.

na área de ER. Para a indústria, esta se trata de uma competência desejável para que os profissionais possam atuar na área. A ausência do incentivo desta competência, na formação acadêmica, pode impactar na empregabilidade dos futuros profissionais. Além disso, é reforçado a falta de incentivo em conhecimentos básicos em linguagem de programação, pois dentre as linguagens citadas a maioria dos participantes reforça que esta temática não é abordada.

7 Ameaças de Validação

Para reduzir as ameaças à validação deste estudo, as perguntas do questionário foram elaboradas de forma clara e objetiva. Além disso, a pesquisa foi realizada de maneira anônima, o que ajudou a minimizar possíveis vieses e a incentivar respostas sinceras. As questões foram baseadas nos atributos identificados por Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4], mas é importante notar que a forma como as perguntas foram feitas pode ter influenciado as respostas, gerando interpretações subjetivas. Outro fator está relacionado ao quantitativo de perguntas do questionário, pois se tornou um questionário longo; e também pode ter influenciado na qualidade das respostas obtidas. Reconhecemos que a amostra de 37 participantes pode ser considerada pequena, especialmente ao levar em conta a diversidade das instituições representadas. Para lidar com isso, buscamos que os participantes fossem de diferentes regiões e tivessem variadas experiências

acadêmicas. Futuros estudos poderão validar nossos achados com uma amostra maior e mais diversificada. Os dados coletados apontam para lacunas na formação acadêmica, mas não analisam diretamente como essas lacunas afetam o desempenho do profissional.

8 Considerações finais e trabalhos futuros

Este estudo propôs uma pesquisa com o objetivo de validar se os atributos esperados pela indústria de software para o perfil do profissional de ER estão sendo estimulados durante a formação acadêmica destes profissionais, usando como base os atributos identificados por Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4].

Por meio dos resultados obtidos foi possível identificar que a maioria dos atributos apontados Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4] já são abordados pela academia, com ênfase em aspectos como clareza, comprometimento, e entendimento do contexto do negócio. No entanto, persistem algumas lacunas na formação acadêmica de novos profissionais, como conhecimento básico em linguagem de programação, noções de SQL, BPM e BPMN, bem como na transferência de conhecimento. Para Barbosa et al. [1] e De Paulo et al. [4], esses tópicos são valorizados na indústria de software, mas ao não serem abordados na academia caracterizam um desalinhamento entre a formação acadêmica proporcionada aos novos profissionais e as expectativas da indústria.

Os resultados encontrados podem contribuir para um alinhamento curricular com a indústria de software, auxiliando em uma possível atualização dos tópicos abordados durante o ensino de ER na academia. Como trabalhos futuros, pretende-se (1) conduzir estudos que explorem a linguagem de programação como prática no ensino de ER; e, (2) investigar estratégias de ensino para abordar as habilidades e competências, indicadas neste estudo, que ainda são pouco exploradas no ambiente acadêmico.

9 Material Suplementar

Os artefatos utilizados e gerados nesta pesquisa estão disponíveis no endereço eletrônico: <https://zenodo.org/records/15076308>.

Referências

1. Barbosa, L., Freire, S., Maciel, R. S., Mendonça, M., Kalinowski, M., Codabux, Z., Spínola, R. Attributes of a great requirements engineer. *Journal of Systems and Software*, 219, 112200, (2025), <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112200>
2. Bona, F., Chanin, R., Nascimento, N., Sales, A. A Importância dos Cursos Complementares na Formação dos Profissionais da Área de Tecnologia da Informação. In: *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, p. 420–431, (2023), <https://doi.org/https://doi.org/10.5753/wei.2023.229737>.

3. Calazans, A., Paldês, R., Braosi, E., Rezende, K., Pereira, N. O perfil do analista de requisitos de software: uma comparação entre a academia e o mercado de trabalho brasileiro. In: Anais do Workshop em Engenharia de Requisitos (WER) (2017).
4. De Paulo, C., Coutinho, J., Netto, D. Habilidades e Competências para um Profissional de Requisitos: uma Visão da Indústria. In: Anais do Workshop em Engenharia de Requisitos (WER), (2024), <https://doi.org/10.29327/1407529.27-28>.
5. De Macedo, G., Fontão, A., Gadelha, B. Building soft skills through a role-play based approach for Requirements Engineering remote education. Journal of the Brazilian Computer Society, v. 30, n. 1, p. 1–16, (2024), <https://doi.org/https://doi.org/10.5753/jbcs.2024.3071>.
6. Diniz, W., Valença, M., França, C., Santos, A., Pincovsky, M. The Skill Gap in Software Industry: A Mapping Study. In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES), p. 192–200, (2024), <https://doi.org/https://doi.org/10.5753/sbes.2024.3351>.
7. Daun, M., Grubb, A., Stenkova, V., Tenbergen, B. A systematic literature review of requirements engineering education. Requirements Engineering, v. 28, n. 2, p. 145–175, (2023), <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00766-022-00381-9>.
8. Dos Santos, A., Furtado, J. Uma abordagem focada no aluno para o ensino de engenharia de requisitos. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 16, n. 1, p. 264–282, (2024), <https://doi.org/https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-015>.
9. Epifânio, J., Esteves, E., Lucena, M., Trindade, G. Identifying knowledge gaps in requirements engineering: an empirical study with professionals in the Brazilian software industry. In: Workshop em Engenharia de Requisitos (WER), (2023), <https://doi.org/10.29327/1298356.26-21>.
10. Washizaki, H., Olszewska, J., Guide to the Software Engineering Body of Knowledge v 4.0, IEEE Computer Society, (2024). Disponível em: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>. Acesso em 20 jan. 2025.
11. Lima, T., Porto, J. Análise de Soft Skills na Visão de Profissionais da Engenharia de Software. In: Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software (WASHES), p. 31–40, (2019), <https://doi.org/https://doi.org/10.5753/washes.2019.6407>.
12. Macedo, M., Bezerra, C., Coutinho, E. Uma Pesquisa Qualitativa do Contexto de Ensino em Requisitos de Software no Brasil. In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), p. 669–679, (2024), <https://doi.org/https://doi.org/10.5753/wei.2024.2577>.
13. Mergulhão, P., Lencastre, M., Soares, M., Almeida, R., Barbosa, A. Uso de metodologias criativas no processo de ensino da disciplina engenharia de requisitos. In: Workshop em Engenharia de Requisitos (WER), (2019), <https://doi.org/10.29327/1298731.22-16>.
14. Souza, A., Souza, F., Ortoncelli, A., Costa, L. Ensino de Engenharia de Requisitos com apoio de uma ferramenta baseada em Metodologia Ágeis: Um Relato de Experiência. In: Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE), p. 682–691, (2023), <https://doi.org/https://doi.org/10.5753/wie.2023.235253>.
15. Vazquez, C., Simões, G. Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio. Brasport, (2016), ISBN: 9788574527901.
16. Lamri, J., Lubart, T. Reconciling Hard Skills and Soft Skills in a Common Framework: The Generic Skills Component Approach. Journal of Intelligence, (2023), <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107>.