

Mapeando 40 Anos de Engenharia de Requisitos no Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software

Abimael Furtuoso
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
ajfs@cin.ufpe.br

Alisson Oliveira
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
agao@cin.ufpe.br

Maria Lencastre
Escola Politécnica de Pernambuco,
UPE
Recife, Brasil
mlpm@ecomp.poli.br

Bruno Nascimento
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
bvn@cin.ufpe.br

Amanda Guimarães
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
aag@cin.ufpe.br

Jaelson Castro
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
jbc@cin.ufpe.br

Ytalo Silva
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
ypws@cin.ufpe.br

Mozart Alves-Junior
Centro de Informática, UFPE
Recife, Brasil
mmaj@cin.ufpe.br

Resumo

A Engenharia de Requisitos é fundamental no desenvolvimento de software, e o Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) se consolida como o principal evento da comunidade brasileira na área. Este trabalho tem como objetivo mapear as publicações em Engenharia de Requisitos no SBES entre 1987 e 2025, analisando autores, instituições, temas de pesquisa, tipos de contribuição, fases da Engenharia de Requisitos e impacto das publicações. O estudo seguiu um protocolo de mapeamento sistemático, estruturado em planejamento, execução e relato, com busca e seleção manual em todos os Anais do SBES disponíveis nas bases SOL, IEEE e ACM. Foram identificados 89 artigos, 221 autores, 57 instituições e 11 países, com destaque para pesquisadores da UFPE e da PUC-Rio. Os trabalhos abrangem 25 temas distintos e acumulam 1077 citações, concentrando-se principalmente nas fases de Documentação e Elicitação, enquanto Validação foi a menos explorada. Os resultados revelam uma comunidade com produção concentrada em poucos grupos de pesquisa e com base sólida em temas clássicos. A partir desse panorama, discutem-se lacunas de pesquisa e uma agenda futura para a área, com destaque para validação de requisitos e Engenharia de Requisitos para sistemas baseados em Inteligência Artificial.

Palavras-chave

Engenharia de Requisitos, Engenharia de Software, Mapeamento Sistemático, Comunidade Científica Brasileira

1 Introdução

O Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) se consolidou, ao longo de quatro décadas, como o principal evento técnico-científico da área de Engenharia de Software no Brasil [13]. Desde sua criação em 1987, o simpósio reúne pesquisadores, estudantes e profissionais do país e do exterior, promovendo discussões e estudos relacionados a processos, métodos, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento, manutenção e evolução de software [13]. Os

anais do SBES, publicados anualmente, registram parte significativa da produção científica brasileira em Engenharia de Software e permitem acompanhar a evolução dos temas, desafios e discussões ao longo dos anos.

A Engenharia de Requisitos (ER), que contempla as atividades relacionadas à *elicitação*, *análise e negociação*, *documentação*, *validação* e *gerenciamento de requisitos*, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de sistemas, uma vez que envolve a adoção de técnicas sistemáticas e repetíveis para garantir a qualidade dos requisitos, garantindo por exemplo sua completude, consistência e relevância [5].

A *elicitação de requisitos* consiste na identificação e coleta das necessidades, expectativas e restrições dos stakeholders por meio de técnicas como entrevistas, questionários e workshops. Enquanto a *análise e negociação de requisitos* busca compreender, organizar, priorizar e resolver conflitos entre os requisitos levantados, garantindo que sejam viáveis e alinhados aos objetivos do projeto. A etapa de *documentação de requisitos* envolve a especificação, modelagem e/ou descrição dessas necessidades, registrando-as de maneira clara e consistente para servir como referência ao longo do desenvolvimento. A *validação de requisitos* tem como objetivo confirmar que os requisitos documentados reflitam corretamente as necessidades dos stakeholders, além de assegurar sua consistência, completude e ausência de ambiguidades. Por fim, o *gerenciamento de requisitos* engloba o controle de mudanças, rastreabilidade e manutenção dos requisitos durante todo o ciclo de vida do software, garantindo que eles permaneçam alinhados às necessidades do projeto e às evoluções do contexto organizacional.

Compreender como essa área tem evoluído no cenário científico brasileiro é de grande relevância não só para a introdução de novos pesquisadores na área, permitindo o conhecimento dos autores mais ativos, dos principais debates e das contribuições até o momento, mas também para possibilitar a identificação de tópicos que ainda não foram aprofundados ou suficientemente solucionados, abrindo

caminhos para o desenvolvimento de novas pesquisas na área de ER.

Diante desse contexto, este trabalho apresenta um mapeamento sistemático das publicações em Engenharia de Requisitos em todas as edições do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - SBES. O objetivo é compreender como a área de Engenharia de Requisitos evoluiu desde 1987, no cenário brasileiro, a partir da análise de diferentes características das publicações, como autores, instituições, fases exploradas da ER, contribuições e temas de pesquisa. Além de construir esse panorama descritivo, o estudo busca identificar lacunas de pesquisa ainda pouco exploradas e subsidiar uma agenda de pesquisa para a comunidade brasileira de ER, combinando a análise sistemática da literatura com uma leitura bibliométrica (autoria, coautoria e impacto de citações) das publicações do evento. Para isso, foi realizado um processo sistemático de identificação, seleção e análise dos artigos publicados nos anais do SBES. A partir dos resultados obtidos, foi possível construir um panorama histórico da produção científica em Engenharia de Requisitos, relatada no contexto do SBES, destacando aspectos como tendências de pesquisa, principais autores e suas respectivas instituições.

É importante destacar que este mapeamento cobre exclusivamente a Trilha de Pesquisa do SBES, por ser a trilha presente em todas as edições do evento desde 1987, o que garante comparabilidade histórica entre as décadas analisadas. Trilhas mais recentes do simpósio, como as de Indústria e de Ferramentas, não são cobertas por este estudo e podem conter produção adicional em Engenharia de Requisitos, o que é retomado como limitação na Seção 4.

O presente artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta o método de pesquisa adotado. A Seção 3 descreve os resultados obtidos. Na Seção 4 são discutidas as ameaças à validade do estudo, enquanto a Seção 5 apresenta os trabalhos relacionados. Por fim, a Seção 6 expõe as conclusões desta pesquisa. A lista completa dos estudos selecionados é apresentada nas Referências.

2 Método de Pesquisa

Este Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) seguiu as diretrizes do SEGRESS [4] e o protocolo de Kitchenham e Charters [3], estruturado em três fases: planejamento, condução e relato. O planejamento envolveu a identificação da necessidade do estudo e a definição das questões de pesquisa. A condução compreendeu a identificação das fontes, seleção dos estudos, extração dos dados e síntese dos resultados. O relato consistiu na apresentação dos resultados e evidências obtidas.

Um MSL visa analisar um tópico ou disciplina de forma ampla, identificando tendências [1]. Assim, este trabalho investigou a evolução da pesquisa em Engenharia de Requisitos no cenário brasileiro, tomando como amostra o SBES, dada sua relevância consolidada na área de Engenharia de Software e subáreas correlatas [1, 2, 6, 8, 9].

2.1 Questões de Pesquisa

Para mapear a evolução da ER no cenário brasileiro, foram definidas questões de pesquisa (QPs) que cobrem quatro aspectos principais: os autores envolvidos na produção científica, as características temáticas das contribuições, as fases do processo investigadas e o impacto gerado na comunidade. Foram considerados apenas os

trabalhos publicados na trilha principal do evento, atualmente denominada Trilha de Pesquisa. As QPs orientaram a coleta e análise dos dados, buscando identificar padrões, tendências e lacunas na produção científica nacional em ER desde o surgimento do SBES, em 1987.

- **QP1. Quais são os principais autores, instituições (universidades e empresas) e países que têm contribuído para a pesquisa de Engenharia de Requisitos no SBES?**
 - Permite compreender quem lidera a produção científica em Engenharia de Requisitos no SBES, evidenciando redes de colaboração e polos de pesquisa mais influentes. Esta questão tem caráter descritivo e contextual, comum à etapa inicial de apresentação de resultados em MSLs, servindo de base para as análises mais interpretativas conduzidas nas demais questões de pesquisa.
- **QP2. Quais são as características das pesquisas realizadas (tema de pesquisa) e quais os principais tipos de contribuição gerados para a área de ER?**
 - Possibilita caracterizar o perfil das pesquisas desenvolvidas, identificando tendências, lacunas e o foco das contribuições para a área.
- **QP3. Quais fases do processo de Engenharia de Requisitos têm recebido maior atenção e suporte nas publicações científicas ao longo do tempo?**
 - Permite compreender quais etapas do processo têm recebido maior atenção da comunidade científica e quais permanecem menos exploradas.
- **QP4. Qual é o impacto dessas publicações na comunidade científica, considerando o número de citações gerais, ano de publicação e os tipos de veículos (conferências, periódicos, livros, teses, etc.)?**
 - Permite mensurar a relevância científica e identificar os trabalhos com maior influência na disseminação do conhecimento.

2.2 Estratégia de Busca e Seleção de Estudos

Foi realizada uma busca manual em todos os anais do SBES disponibilizados pelas bases de dados eletrônicas SOL¹, IEEE² e ACM³. Como estamos analisando um evento específico, foi optado pela realização de uma busca de forma manual para garantir que todos os artigos do evento fossem verificados, o que torna a criação de uma *string* de busca desnecessária.

A seleção ocorreu de forma exaustiva, analisando artigos publicados de 1987 até 2025. A busca nas bases de dados ocorreu entre os meses de março e junho de 2026. O processo de seleção envolveu duas fases principais:

- **Fase de Triagem:** Os revisores independentes aplicaram os critérios de inclusão e exclusão (Tabela 1) para a seleção, baseados no título, resumo e palavras-chave.
- **Fase de Elegibilidade:** Os artigos pré-selecionados na primeira fase foram lidos na íntegra para uma aplicação final e rigorosa dos critérios.

¹<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes/issue/archive>

²<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/1800181/all-proceedings>

³<https://dl.acm.org/conference/sbes/proceedings>

Vale ressaltar que, em ambas as fases de seleção, foi garantido que, no mínimo, cada artigo tivesse sido lido e analisado por dois autores independentes. Em caso de conflitos, o artigo era lido por um terceiro autor para se chegar em uma conciliação.

Para garantir que todos os artigos relevantes para este estudo foram incluídos, artigos na fase de triagem com informações ambíguas ou insuficientes, foram pré selecionados para a fase de elegibilidade, no qual foi analisado seu conteúdo por completo, para chegar a uma decisão final.

Tabela 1: Critérios de Inclusão e Exclusão.

#	Critérios de Inclusão e Exclusão
Inclusão	
1	Estudos Primários, Secundários ou Terciários
2	Estudos publicados na Trilha de Pesquisa de todas as edições do SBES, isto é a partir de 1987.
3	Estudos da área de Engenharia de Requisitos
Exclusão	
1	Short papers (≤ 5 páginas)
2	Artigo redundante de mesma autoria
3	Estudos claramente irrelevantes para a investigação, tendo em conta as questões de pesquisa
4	Estudos duplicados (apenas uma cópia de cada estudo foi incluída)
5	Publicações cujo texto não estava disponível (através de mecanismos de busca ou entrando em contato com os autores)

Na fase de triagem, os autores analisaram e aplicaram os critérios de inclusão e exclusão em 1024 artigos. Desses foram pré-selecionados 135 artigos para serem lidos por completo na fase de Elegibilidade. Nesta nova fase, um total de 89 artigos foram selecionados para a fase final de extração de dados.

Como a busca foi realizada diretamente nos anais do evento, a etapa de deduplicação foi dispensada, visto que não há possibilidade de um mesmo artigo ser publicado em diferentes edições do evento.

É importante enfatizar que a Engenharia de Requisitos somente emergiu como um campo de pesquisa na década de 1990 [11]. O primeiro evento específico de ER promovido pela IEEE ocorreu em 1992. Por isso, no início podia existir uma confusão conceitual entre as áreas de Engenharia de Requisitos e Métodos Formais, visto que no final da década de oitenta e início da década de noventa a especificação matemática era frequentemente tratada como sinônimo da própria definição de requisitos [11, 17]. Devido a essa falta de separação clara entre as duas disciplinas, foi necessária uma leitura consideravelmente mais criteriosa dos artigos desse período durante a condução deste mapeamento. Esse cuidado foi indispensável para distinguir os estudos que tratavam de temas que atualmente são claramente relacionadas à comunidade Engenharia de Requisitos daqueles estudos que estavam focados em tópicos de interesse dos atuais eventos relacionados a comunidade de Métodos Formais.

Na prática, essa leitura mais criteriosa consistiu em, para os artigos publicados entre 1987 e 1996, realizar a leitura integral do texto (e não apenas título, resumo e palavras-chave, como nas demais décadas) e classificar o trabalho como pertencente à ER apenas quando o artigo tratasse explicitamente de atividades de

elicitación, análise, documentação, validação ou gerenciamento de requisitos de software, e não da especificação formal ou verificação matemática de sistemas, ainda que estas usassem termos como "requisito" ou "especificação" em sentido distinto do atual.

2.3 Extração de Dados

Para responder às Questões de Pesquisa (QPs), foi utilizada uma tabela online (Google Sheets) para a extração de dados, preenchida para cada artigo incluído. Os seguintes atributos (Tabela 2) foram coletados e alinhados de acordo com as métricas para as QPs.

Tabela 2: Atributos Extraídos

Atributo	QP	Definição
Título	N/A	Título completo do artigo.
Ano de Publicação	QP1, QP2, QP3	Ano em que o SBES foi realizado.
Autores	QP1	Nomes completos.
País	QP1	Baseado na afiliação dos autores.
Instituição	QP1	Universidade, Instituto ou Empresa.
Tema de Pesquisa	QP2	Obtido a partir de resumo e palavras-chaves.
Tipo de Contribuição	QP2	Baseado no estudo [14] + classificação apresentada nos artigos.
Fase da ER Suportada	QP3	Elicitación, análise e negociação, documentação, validação e gerenciamento [5].
Total de Citações	QP4	Número de citações (via Google Scholar).
Tipo de Literatura da Citação	QP4	Conferência, Periódico, Livro, Dissertação, Tese, entre outros.

O formulário de extração foi definido a partir das quatro questões de pesquisa (QP1-QP4), de modo que cada atributo coletado (Tabela 2) estivesse diretamente vinculado a pelo menos uma QP, evitando a coleta de dados não utilizados na análise. A extração foi realizada por cinco dos oito autores deste trabalho, sempre em dupla por artigo, seguindo o mesmo processo de conciliação por um terceiro autor descrito na Seção 2.2 para os casos de divergência.

A extração de dados foi realizada de forma independente pelos autores. Nos casos em que houve divergência ou conflito nas informações extraídas, a resolução ocorreu inicialmente por consenso e, quando a discordância persistiu, recorreu-se à mediação de um terceiro pesquisador. Ao final, foi realizada uma validação minuciosa das informações extraídas para garantir que todos os dados estavam corretos e atualizados. A última atualização desses dados ocorreu no início de junho de 2026.

2.4 Desvios do Protocolo

Durante a condução deste mapeamento, dois desvios em relação ao protocolo original foram identificados. O primeiro refere-se à

fase de duplicação, embora prevista no protocolo, essa etapa não foi executada, pois a busca foi realizada diretamente nos anais de um único evento. O segundo refere-se à análise mais criteriosa dos artigos publicados nas décadas de 80 e 90, dado que a ER ainda não estava consolidada como campo independente nesse período. De fato, apenas em 1992 a IEEE passou a promover a realização de eventos sobre Engenharia de Requisitos.

3 Resultados

Nesta seção, cada questão de pesquisa é respondida de acordo com a síntese e análise dos dados, destacando as evidências coletadas no processo de extração de dados.

3.1 QP 1. Autores, Instituições e Países

Durante as 39 edições do SBES, a área de Engenharia de Requisitos marcou presença no evento por meio da participação de 11 países distintos, 57 instituições e 221 autores.

Do total de 221 autores que publicaram um artigo nas edições do SBES, Jaelson Castro, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), lidera a lista com 22 artigos publicados, seguido por Julio Leite (16), da Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Carla Silva (7) e Fernanda Alencar (6) da UFPE. Logo depois, João Araújo, da Universidade Nova de Lisboa (UNL) e Tayana Conte da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) possuem 5 artigos cada. Já Rosângela Penteado, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), conta com 4 publicações. Em seguida, Karin Breitman, da PUC-Rio, Luciana Zaina da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Luiz Eduardo Martins, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Lyrene Silva, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Sandra Fabbri da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) encerram a nossa lista empatados com 3 artigos cada.

A lista com os 12 autores com mais publicações é apresentada na Tabela 3. É importante mencionar que os dados mostram o número de vezes que um autor é o autor principal ou coautor de um estudo, não sendo diferenciados para a classificação.

Tabela 3: Autores com mais publicações.

Autor	Instituição	Número de artigos
Jaelson Castro	UFPE	22
Julio Leite	PUC-Rio	16
Carla Silva	UFPE	7
Fernanda Alencar	UFPE	6
João Araújo	UNL	5
Tayana Conte	UFAM	5
Rosângela Penteado	UFSCar	4
Karin Breitman	PUC-Rio	3
Luciana Zaina	UFSCar	3
Luiz Martins	UNIFESP	3
Lyrene Silva	UFRN	3
Sandra Fabbri	UFSCar	3

Foi realizado um mapeamento da correlação entre autores e coautores para identificar redes de colaboração da área de ER são

mais influentes no evento. Como pode ser visualizado na Figura 1, os autores com mais publicações também são aqueles que lideram a articulação da rede de coautoria. O grafo de coautoria foi gerado com cada nó representando um autor distinto e sua escala (tamanho) representando a quantidade de publicações em coautoria que o pesquisador possui. Para uma melhor visualização foi optado por exibir somente o nome dos autores mais influentes, uma versão completa do grafo contendo o nome de todos os autores, assim como também todos os dados e scripts utilizados para gerar o grafo estão disponíveis no Zenodo (ver seção Disponibilidade de Artefatos).

Grafo de Coautoria (Rede de Autores)

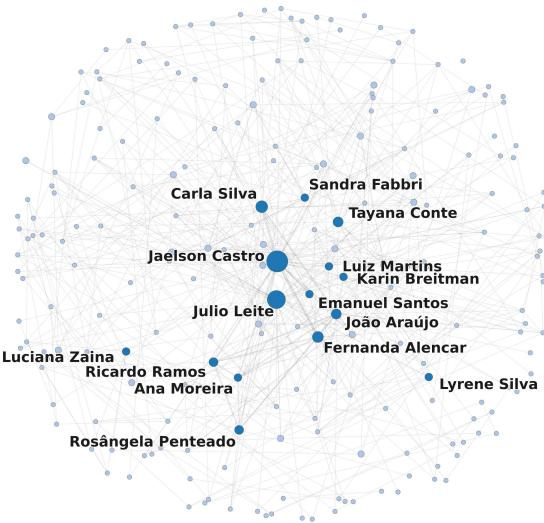


Figura 1: Grafo de coautoria entre autores.

Das 57 instituições, mencionadas anteriormente, que tiveram pelo menos 1 publicação no SBES, a grande maioria das instituições com muitas publicações são de origem brasileira, com exceção da Universidade Nova de Lisboa, de Portugal, que se encontra na lista das 12 instituições com mais publicações.

A UFPE lidera a lista de instituições com o maior número de publicações (Tabela 4), somando 23 artigos em ER. Em seguida, destacam-se a PUC-Rio, com 22 trabalhos, e a UFSCar, com 12. Na sequência, UFAM e a USP aparecem empatadas, com 6 artigos cada, a UFRGS e a Universidade Nova de Lisboa (UNL) empatados com 5 artigos cada. Já a UFC possui 4 artigos. Por fim, temos a UFRJ, a UNIRIO, a UPE e a UFRN empatados com 3 artigos cada.

De um total de 11 países que tiveram pelo menos um artigo publicado nas edições do SBES, o Brasil se destaca com 86 artigos, seguido por Portugal, com 5 artigos, e Espanha, com 3 artigos. Itália, Suécia, Argentina e Estados Unidos aparecem em seguida, com 2 artigos cada.

Vale notar que um estudo pode ser escrito por autores de mais de um país, por isso a soma do número de artigos por país (106) é maior que a quantidade de artigos incluídos (89), revelando que mesmo com o Brasil liderando as publicações em ER no SBES, existe cooperação com outros países.

Tabela 4: Número de artigos por instituições.

Instituição	País	Número de artigos
UFPE	Brasil	23
PUC-Rio	Brasil	22
UFSCAR	Brasil	12
UFAM, USP	Brasil	6
UFRGS	Brasil	5
UNL	Portugal	5
UFC	Brasil	4
UFRJ, UNIRIO, UPE e UFRN	Brasil	3

Os resultados evidenciam uma significativa concentração da produção científica em ER em poucos grupos de pesquisa consolidados, com destaque para aqueles vinculados à PUC-Rio e à UFPE. Esse cenário sugere que a evolução da área no Brasil tem sido fortemente impulsionada por pesquisadores que atuaram como importantes polos de formação de recursos humanos, produção científica e disseminação de conhecimento ao longo das últimas décadas.

Observa-se, ainda, que esses grupos exercem um papel fundamental na consolidação da ER no país, contribuindo para a formação de novas gerações de pesquisadores e para o fortalecimento de redes de colaboração acadêmica. Embora a participação internacional ainda seja relativamente limitada quando comparada à produção nacional, a presença de instituições e pesquisadores de diferentes países evidencia a existência de colaborações internacionais relevantes. Essas parcerias favorecem a troca de experiências, a disseminação de boas práticas e a inserção da comunidade brasileira em debates globais sobre ER, ampliando a visibilidade e o impacto das pesquisas desenvolvidas no país.

3.2 QP 2. Tema de Pesquisa e Tipo de Contribuição

Todas as publicações foram analisadas para identificar os temas de pesquisa abordados, os quais foram definidos a partir da análise do texto completo dos artigos. Ao total foram classificados 25 temas distintos, conforme apresentado na Tabela 5.

A definição dos temas de pesquisa seguiu um processo indutivo: cada artigo foi lido e um rótulo temático foi atribuído a partir do resumo e das palavras-chave, sem uma lista fechada de temas definida a priori. Rótulos semanticamente equivalentes foram posteriormente agrupados por consenso entre os autores (por exemplo, trabalhos sobre iStar e Tropos foram unificados sob o tema "iStar" e trabalhos sobre GORE foram tratados separadamente de NFR Framework por tratarem de escopos distintos dentro da modelagem orientada a metas). O mesmo processo de conciliação por terceiro autor foi aplicado nos casos de discordância sobre o rótulo temático ou o tipo de contribuição (Tabela 6).

O tema de Técnicas de Elicitação de Requisitos é o principal tema discutido (9,0%; 8 artigos). Na sequência, temos Ferramentas e Automação em ER (7,9%; 7 artigos) e com Casos de Uso e Cenários (6,7%; 6 artigos), seguidos por iStar, NFR Framework, Rastreabilidade de Requisitos, Requisitos de UX e Usabilidade, e Requisitos Orientados a Aspectos (AORE), empatados com 5 artigos cada (5,6%), evidenciando linhas de pesquisa consolidadas na comunidade brasileira.

Tabela 5: Temas de pesquisa em ER abordados no SBES.

Tema	Qtd.	%	Artigos
Técnicas de Elicitação de Requisitos	8	9,0%	E2, E8, E12, E19, E21, E28, E51, E79
Ferramentas e Automação em ER	7	7,9%	E4, E6, E85, E10, E14, E18, E26
Casos de Uso e Cenários	6	6,7%	E37, E45, E47, E60, E64, E71
iStar	5	5,6%	E20, E24, E30, E50, E58
NFR Framework	5	5,6%	E17, E23, E25, E33, E34
Rastreabilidade de Requisitos	5	5,6%	E31, E36, E42, E52, E56
Requisitos de UX e Usabilidade	5	5,6%	E59, E65, E72, E77, E80
Requisitos Orientados a Aspectos (AORE)	5	5,6%	E35, E38, E46, E53, E54
Linguagens de Especificação de Requisitos	4	4,5%	E1, E3, E7, E15
Gestão de Requisitos	4	4,5%	E43, E48, E61, E68
Qualidade de Requisitos	4	4,5%	E22, E29, E39, E70
Requisitos e Arquitetura de Software	4	4,5%	E27, E86, E89, E55
Elicitação com Linguagem Natural	3	3,4%	E5, E9, E16
Elicitação com Histórias de Usuário e Personas	3	3,4%	E41, E74, E76
Classificação Automática de Requisitos	3	3,4%	E69, E83, E84
GORE (Goal Oriented Requirements Engineering)	3	3,4%	E32, E87, E40
Requisitos Não-funcionais (RNF)	3	3,4%	E88, E63, E78
Elicitação com Design Thinking	2	2,2%	E73, E81
Mineração de Requisitos e PLN (Processamento em Linguagem Natural)	2	2,2%	E44, E62
Requisitos de Segurança (Safety Requirements)	2	2,2%	E13, E49
Reutilização de Requisitos	2	2,2%	E11
Elicitação com Prototipação	1	1,1%	E82
ER para Sistemas de Machine Learning	1	1,1%	E57
Ontologias em ER	1	1,1%	E67
Requisitos de Privacidade	1	1,1%	

Com 4 artigos cada (4,5%), Linguagens de Especificação de Requisitos, Gestão de Requisitos, Qualidade de Requisitos e Requisitos e Arquitetura de Software simbolizam entre os temas uma com presença moderada. Na sequência, Elicitação com Linguagem Natural, Elicitação com Estórias de Usuário e Personas, Classificação Automática de Requisitos, Goal Oriented Requirements Engineering - GORE e Requisitos Não-funcionais contam com 3 artigos

cada (3,4%). 4 temas concentram 2 artigos cada (2,2%): Elicitação com Design Thinking, Mineração de Requisitos e Processamento em Linguagem Natural - PLN, Requisitos de Segurança (Safety Requirements) e Reutilização de Requisitos. Por fim, 4 temas mais específicos como Elicitação com Prototipação, ER para Sistemas de Machine Learning, Ontologias em ER e Requisitos de Privacidade contam somente com 1 artigo cada (1,1%).

Temas mais recentes, ligados ao uso de Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural na ER, somam juntos 6 artigos, sendo Classificação Automática de Requisitos com 3 artigos (3,4%), Mineração de Requisitos e PLN com 2 artigos (2,2%) e ER para Sistemas de Machine Learning com 1 artigo (1,1%), o que representa 6,7% do total.

De forma geral, nota-se uma grande variedade de temas estudados. Os resultados revelam uma comunidade de ER com raízes sólidas em modelagem, elicitação e especificação de requisitos, ao mesmo tempo em que demonstra abertura para temas contemporâneos como usabilidade, privacidade e aplicação de IA apontando para uma agenda de pesquisa em transição entre abordagens clássicas e novas demandas do desenvolvimento de software moderno.

Também investigamos as principais contribuições das publicações (QP2). A classificação desses tipos foi baseada no trabalho de [14], a qual foi adaptada de acordo com a classificação apresentada nos artigos, como detalhado na Tabela 6.

Nessa questão de pesquisa, optou-se por classificar o tipo de contribuição em somente uma categoria, levando em consideração a contribuição principal do artigo e o produto gerado pela pesquisa.

Tabela 6: Tipos de contribuições dos artigos do SBES.

Tipo de Contribuição	Nº Artigos	%
Método	18	20,22%
Abordagem	15	16,85%
Ferramenta	12	13,48%
Diretrizes	9	10,11%
Framework	6	6,74%
Modelo	6	6,74%
Processo	5	5,61%
Catálogo	3	3,37%
Metodologia	3	3,37%
Revisão da Literatura	3	3,37%
Linguagem	2	2,24%
Survey	2	2,24%
Discussão	2	2,24%
Metamodelo	1	1,12%
Métricas	1	1,12%
Repositório	1	1,12%

A principal contribuição encontrada nas pesquisas são Métodos (20,22%; 18 artigos), seguido por Abordagens (16,85%; 15 artigos). Ferramentas foram apresentadas por 13,48% (12 artigos), Diretrizes foram propostas por 10,11% (9 artigos) e, por fim, empatados com 6,74% (6 artigos), temos Frameworks e Modelos. Além disso, 5,61% (5 artigos) apresentaram um Processo. Contribuições de Catálogos, Metodologias e Revisões da Literatura abrangem cerca de 3,37% (3 artigos) cada. Em sequência, Linguagens, Surveys e Discussões representam 2,24% (2 artigos) cada. Por último, com somente 1

artigo (1,12%) cada, temos contribuições de Metamodelo, Métricas e Repositório.

A distribuição dos temas evidencia que a comunidade brasileira de ER manteve, ao longo dos anos, um interesse consistente pelos tópicos fundamentais da área, especialmente aqueles relacionados à elicitação, modelagem e documentação de requisitos. A recorrência desses temas sugere que os desafios associados à compreensão, representação e comunicação das necessidades dos stakeholders permanecem centrais tanto para a pesquisa quanto para a prática profissional.

Ao mesmo tempo, observa-se o surgimento e a consolidação de temas mais recentes, como classificação automática de requisitos, mineração de requisitos baseada em Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Engenharia de Requisitos para Sistemas Baseados em Machine Learning. A crescente presença dessas temáticas indica uma evolução gradual da agenda de pesquisa em direção a problemas contemporâneos, impulsionados pelos avanços da Inteligência Artificial e pela crescente complexidade dos sistemas de software.

Esse movimento reflete a capacidade da comunidade científica de adaptar suas linhas de investigação às transformações tecnológicas e às demandas emergentes da indústria, incorporando novas técnicas, ferramentas e paradigmas ao campo da ER. Como resultado, observa-se um equilíbrio entre a consolidação dos fundamentos tradicionais da área e a exploração de desafios inovadores, contribuindo para a manutenção da relevância científica e prática.

3.3 QP 3. Processo de Engenharia de Requisitos

Esta questão de pesquisa visou mapear quais fases do processo de ER foram investigadas pelas publicações do SBES. Categorizamos essas fases seguindo o modelo clássico de Kotonya e Sommerville [5], que abrange: *Elicitação*, *Análise e Negociação*, *Documentação*, *Validação* e *Gerenciamento* (Figura 2).

Número de artigos por fase da ER

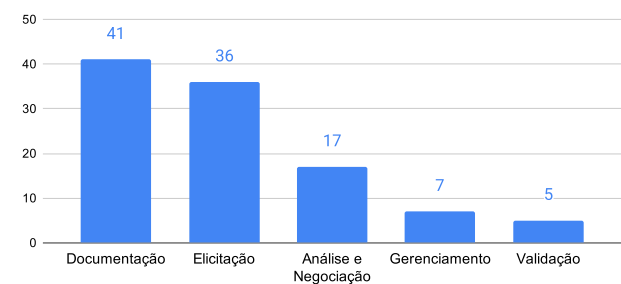


Figura 2: Fases da ER abordadas pelos artigos no SBES.

A fase de *Documentação* foi a mais frequente nos dados coletados (38,67%; 41 artigos), seguida por *Elicitação* (33,96%; 36 artigos) e *Análise e Negociação* (16,03%; 17 artigos). As etapas menos abordadas foram *Gerenciamento* (6,60%; 7 artigos) e *Validação* (4,71%; 5 artigos). Vale destacar que um estudo pode ter atendido por mais de uma fase do processo de ER, portanto, o total geral contabiliza 101 atribuições.

Os resultados indicam uma predominância tanto da fase de *Documentação*, que inclui especificação e/ou modelagem de requisitos, como da fase de *Elicitação*, historicamente consideradas atividades

fundamentais para o sucesso dos projetos de software. A elevada frequência dessas fases sugere que grande parte dos esforços de pesquisa da comunidade está concentrada na compreensão, captura e representação dos requisitos dos stakeholders.

Em contrapartida, as fases de *Validação* e *Gerenciamento* receberam atenção significativamente menor. Considerando a importância dessas atividades para garantir qualidade, consistência e evolução dos requisitos ao longo do ciclo de vida do software, esses resultados apontam oportunidades relevantes para futuras investigações e desenvolvimento de novas abordagens de apoio.

Uma possível explicação para essa menor atenção é que Validação e Gerenciamento de requisitos dependem, em geral, de estudos empíricos conduzidos em ambiente industrial real, com acesso a projetos em andamento e a stakeholders, o que torna sua condução mais custosa e de maior dificuldade de publicação em comparação a estudos de *Elicitação* e *Documentação*, muitas vezes viáveis a partir de estudos de caso acadêmicos ou de simulação. Essa hipótese é consistente com a concentração de contribuições do tipo Método e Abordagem (Tabela 6), tipicamente mais fáceis de instanciar sem parceria industrial extensa do que estudos de avaliação de *Validação* em campo.

3.4 QP 4. Impacto das Publicações

Os artigos de ER publicados no SBES proporcionaram cerca de 1077 citações no total. A Figura 3 apresenta a distribuição do total de citações dos estudos selecionados nos diferentes períodos de publicação. Destas, destacamos os 5 (cinco) artigos mais citados que estão listados na Tabela 7. Esses trabalhos representam os artigos de ER do SBES que tiveram o maior impacto na pesquisa, considerando o número de citações. As 403 citações desses 5 artigos correspondem a 37,42% do número total de citações dos 89 artigos selecionados.

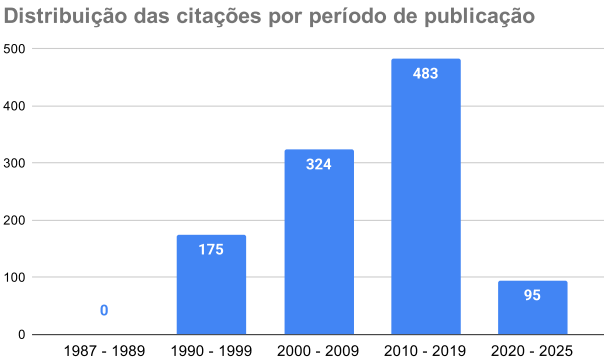


Figura 3: Citações por período de publicação

O artigo mais citado é "CRE: A Systematic Method for COTS Components Selection", publicado em 2001. Ele foi citado 106 vezes e é de autoria de Carina Alves (UFPE) e Jaelson Castro (UFPE). O trabalho propõe o Método CRE (COTS-Based Requirements Engineering), voltado à seleção sistemática componentes de software ou hardware desenvolvidos por terceiros (Commercial Off-The-Shelf - COTS).

Na sequência, o segundo artigo mais citado é "Software Engineering Repositories: Expanding the PROMISE Database" publicado em 2019, com 96 citações, de autoria de Márcia Lima, Victor Valle, Estevão Costa, Fylype Lira, Bruno Gadelha, todos da UFAM. O artigo trata da expansão de uma base de dados de requisitos de software para apoiar o treinamento de algoritmos de aprendizado de máquina na classificação automática de requisitos, contribuindo com um recurso de dados para a fase de Documentação.

Com 82 citações, o terceiro artigo mais referenciado é o "Eliciting Requirements Using Personas and Empathy Map to Enhance the User Experience", publicado em 2015, de autoria Bruna Ferreira e Tayana Conte, ambas da UFAM e Simone Barbosa da PUC-Rio. Ele propõe o uso de personas e mapas de empatia para a eliciação de requisitos de experiência do usuário, apresentando uma abordagem voltada à fase de Elicitação com foco em UX e usabilidade.

O quarto artigo, intitulado "O Uso de Hipertexto na Elicitação de Linguagens da Aplicação", publicado em 1990, com 75 citações, de autoria Julio Leite e Ana Franco, ambos da PUC-Rio, aborda o uso de hipertexto como mecanismo para a eliciação de requisitos com linguagem natural, contribuindo com uma técnica de apoio à fase de Elicitação.

Por fim, o quinto artigo com título de "Adapting the NFR Framework to Aspect-Oriented Requirements Engineering", publicado em 2003, com 44 citações, de autoria de Geórgia Souza, Ismênia Silva e Jaelson Castro, todos da UFPE, integra NFR Framework com requisitos orientados a aspectos, propondo uma abordagem para a especificação de requisitos não-funcionais, inserida na fase de Documentação.

Tabela 7: Artigos de ER mais citados do SBES.

Titulo	Autores	Ano	Citações
CRE: A Systematic Method for COTS Components Selection	Carina Alves, Jaelson Castro	2001	106
Software Engineering Repositories: Expanding the PROMISE Database	Márcia Lima, Estevão Costa, Fylype Lira, Victor Valle, Bruno Gadelha	2019	96
Eliciting Requirements Using Personas and Empathy Map to Enhance the User Experience	Bruna Ferreira, Tayana Conte, Simone Barbosa	2015	82
O Uso de Hipertexto na Elicitação de Linguagens da Aplicação	Julio Leite, Ana Franco	1990	75
Adapting the NFR Framework to Aspect-Oriented Requirements Engineering	Geórgia Sousa, Ismênia Silva, Jaelson Castro	2003	44

Também analisamos o impacto dos artigos considerando o tipo de veículo ao qual os trabalhos de ER são citados. O SBES acumula

ao longo dos seus 39 anos 458 citações em conferências, incluindo workshops, simpósios, seminários e encontros científicos (42,5%); 257 citações em periódicos (23,9%), 78 em teses de doutorado (7,2%), 74 em dissertações de mestrado (6,9%), 34 citações em livros (3,2%), 26 (2,4%) em trabalhos de conclusão de curso (TCC) e, finalmente, 150 referências em trabalhos considerados como “outros” (13,9%). Nessa última categoria, estão incluídas quaisquer produções, como slides, relatórios de iniciação científica, formulários, documentos (técnicos ou não), monografias, artigos disponíveis como *preprints* ou em bancos de dados das universidades, e produções que não conseguimos identificar devido à falta de informações suficientes. A figura 4 apresenta um gráfico com a distribuição do total de citações por veículo.

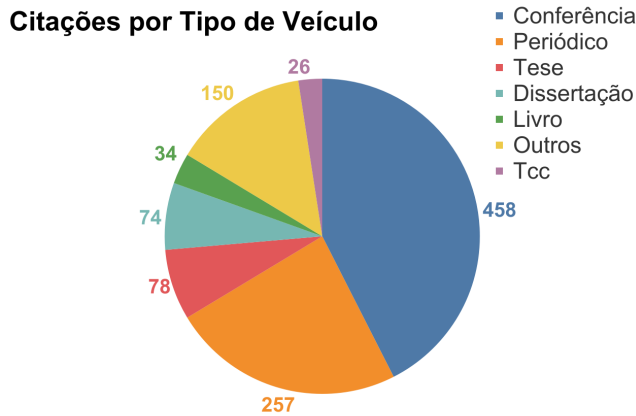


Figura 4: Citações por tipo de veículo

Por último, apresentamos os resultados dos trabalhos mais citados por veículos de distribuição. O trabalho “CRE: A systematic method for COTS components selection” E27 se consolidou como o mais citado por conferências (55) e livros (7). Já o artigo “Software engineering repositories: Expanding the promise database” E69 é considerado o mais referenciado em periódicos (43) e “outros” (16). Enquanto “Eliciting Requirements Using Personas and Empathy Map to Enhance the User Experience” E59, é considerado o artigo mais usado em dissertações (11) e teses (7). Finalmente, “Definindo requisitos não funcionais” E17 acumula 5 citações em TCCs.

Tabela 8: Estudos mais citados por tipo de veículo

Categoria	Trabalho	Ano	Citações
Conferência	E27	2001	55
Periódico	E69	2019	43
Dissertação	E59	2015	11
Tese	E59	2015	7
TCC	E17	1997	5
Livro	E27	2001	7
Outros	E69	2019	16

A análise das citações demonstra que as contribuições da comunidade brasileira de ER ultrapassaram os limites do SBES e

alcançaram reconhecimento em diferentes tipos de veículos científicos. O fato da maior parte das citações estarem concentradas em conferências e periódicos evidencia a relevância dos estudos produzidos para o avanço da pesquisa acadêmica na área.

Observa-se ainda que os trabalhos mais influentes estão associados a temas tradicionais da ER, como elicitación, requisitos não funcionais e documentação. Esse resultado sugere que contribuições voltadas para problemas fundamentais da área tendem a apresentar maior longevidade e impacto científico ao longo do tempo.

3.5 Discussão Geral

Os resultados apresentados nas Seções 3.1 a 3.4 evidenciam uma comunidade brasileira de Engenharia de Requisitos consolidada em torno de poucos grupos de pesquisa, com forte concentração temática em elicitación, documentação e modelagem orientada a metas. Essa concentração pode ser parcialmente explicada pela continuidade de linhas de pesquisa de longo prazo lideradas por poucos orientadores seniores (Tabela 3), o que favorece a formação de novos pesquisadores dentro de temas já consolidados, mas pode limitar a diversificação de agendas de pesquisa no curto prazo.

Em comparação com retrospectivas bibliométricas de outras comunidades de Engenharia de Requisitos [12], observa-se de forma semelhante uma predominância histórica de temas clássicos de especificação e elicitación de requisitos, e também um caráter fortemente interdisciplinar da pesquisa internacional em ER. Revisões mais recentes sobre o uso de Processamento de Linguagem Natural e de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) em Engenharia de Requisitos, como as conduzidas por Necula et al. [10] e por Zadenoori et al. [16], mostram um crescimento acentuado dessas técnicas na última década, com a média anual de publicações saltando de cerca de 3 artigos entre 2001 e 2010 para mais de 30 nos anos mais recentes, e um crescimento de 136% no número de estudos sobre LLMs aplicados à ER apenas entre 2023 e 2024. Isso sugere uma oportunidade para a comunidade brasileira acompanhar de forma mais ativa a aplicação de Inteligência Artificial Generativa a atividades de ER, bem como a Engenharia de Requisitos para sistemas emergentes, como sistemas de Internet das Coisas e sistemas inteligentes.

Do ponto de vista prático, os métodos, abordagens e ferramentas mais citados do conjunto (Tabela 7), como o método CRE para seleção de componentes COTS e o uso de personas e mapas de empatia na elicitación de requisitos de UX, indicam contribuições já suficientemente maduras para adoção por equipes de ER na indústria brasileira, especialmente em contextos de reuso de componentes de software e de elicitación centrada no usuário.

4 Ameaças à Validade

Nesta seção descrevemos as ameaças à validade do nosso estudo juntamente com as estratégias de mitigação para elas. De acordo com Wohlin et al [15] as validades do estudo podem ser classificadas em quatro tipos: conclusão, interna, construto e externa. Questões de validade interna e de conclusão exploram a confiança nas conclusões do estudo, enquanto as questões de validade externa e de construto estão relacionadas à generalização e à representação dos sujeitos e resultados do estudo [7].

Validade de conclusão refere-se à relação entre o processo conduzido e os resultados obtidos, afetando a capacidade de tirar conclusões corretas [15]. Como a seleção dos artigos foi realizada manualmente, é possível que tenham ocorrido erros de classificação, imprecisões ou artigos faltantes. Para mitigar essa ameaça, todos os artigos foram lidos por no mínimo dois autores, com etapas de conciliação de conflitos e revisão por pesquisadores seniores.

Validade Interna trata de fatores não controlados que podem influenciar os resultados, sem decorrerem do processo em si [15]. Neste estudo, não foi feita distinção entre autoria e coautoria, atribuindo-se a mesma pontuação a todos os autores de um artigo. Os dados de instituição e país consideram a afiliação informada no momento da publicação, desconsiderando mudanças posteriores. O uso do Google Scholar para mapeamento de citações também pode gerar inconsistências, uma vez que seus valores podem diferir de bases especializadas, como Scopus ou Web of Science. Por fim, a classificação de tema e tipo de contribuição foi realizada por julgamento manual, com conflitos resolvidos por conciliação com um terceiro autor (Seção 2.3), embora não tenha sido calculada uma medida formal de concordância entre avaliadores, como o coeficiente Kappa de Cohen.

A **Validade do Construto** refere-se ao desenho da pesquisa [15], isto é, se os instrumentos utilizados refletem adequadamente os conceitos investigados. A seleção baseada em título, resumo e palavras-chave pode não ser totalmente confiável; para mitigar isso, adotaram-se duas fases de seleção (triagem e elegibilidade), garantindo a aplicação integral dos critérios de inclusão e exclusão (Subseção 2.2). Outra ameaça refere-se às classificações usadas na extração dos dados, mitigada pelo uso do modelo de Kotonya e Sommerville [5] para as fases da ER, de um vocabulário controlado para normalização dos temas e de termos adaptados de [14] para classificação do tipo de contribuição.

Validade Externa preocupa-se com a capacidade de generalizar os resultados para além do contexto do estudo [15]. Como o mapeamento cobriu exclusivamente a Trilha de Pesquisa do SBES, os resultados refletem o cenário de um único evento nacional, limitando a generalização das conclusões para outros contextos. Além disso, a não inclusão de outras trilhas do evento, como Indústria e Ferramentas, pode subestimar parte da produção nacional em ER.

5 Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta trabalhos que realizaram análises bibliográficas sobre as publicações do SBES, com a finalidade de contextualizar a contribuição deste trabalho em relação ao que já foi investigado sobre o evento.

Cavalcanti e Silva [1] realizaram um mapeamento sistemático em 24 edições do SBES, publicadas de 1987 até 2010. Os autores tiveram como foco a área de Engenharia de Software, com o objetivo de identificar as tendências nas publicações, no qual tentaram responder quais os principais autores, instituições, quantidade de artigos publicados, tópicos de pesquisa e, por fim, abordagens e métodos de pesquisa. Seus resultados revelam uma diversidade de tópicos pesquisados, mas uma restrição em relação à abordagem e métodos de pesquisa, além de uma baixa quantidade de pesquisas sobre aspectos humanos e sociais.

Monteiro et al. [9] analisaram um período de 10 anos (entre 2007 e 2016) para determinar como a engenharia de software empírica evoluiu na comunidade do SBES. A pesquisa é classificada como uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que busca analisar elementos essenciais para o aprimoramento da pesquisa empírica, como: aumento da quantidade de avaliações empíricas; qualidade das técnicas de avaliação empírica; e estudos que apresentam ameaças à validade. Como resultados, os autores chegaram às seguintes conclusões: aumento na preocupação com a maturidade das pesquisas; as técnicas de avaliação mais utilizadas foram os estudos de caso e experimentos; dificuldades na qualidade da aplicação dos métodos. Por fim, os autores desenvolveram recomendações e um protocolo para apoiar a avaliação de estudos empíricos.

Mendonça et al. [8] avaliaram o impacto das iniciativas de internacionalização do SBES. Foi analisado um período de 10 anos (2010 a 2020), no qual, de acordo com a língua de publicação, buscou-se verificar a distribuição dos artigos e a distribuição das citações no escopo de: origem dos autores, tipo do trabalho, escopo de publicação e longevidade. Seus resultados revelam uma diminuição gradual nos artigos em português e a predominância de citações voltadas aos trabalhos em inglês. As citações concentram-se principalmente em artigos publicados em eventos (40% a 50%), com uma vasta maioria das citações (60% a 85%) provenientes de fóruns internacionais. No entanto, o estudo também evidencia um expressivo índice de autocitações que respondem por cerca de 25% a 50% do total anual, caracterizando-se por ocorrer em maior volume logo nos primeiros anos após a publicação do artigo citado.

Tabela 9: Comparação entre trabalhos relacionados e este trabalho

Dados Analisados	Cavalcanti e Silva [1]	Monteiro et al. [9]	Mendonça et al. [8]	Este trabalho
Tipo de estudo	MSL	RSL	Estudo bibliométrico	MSL
Período	1987-2010	2007-2016	2010-2020	1987-2025
Área	Engenharia de Software (geral)	Engenharia de Software Empírica	Engenharia de Software (geral)	Engenharia de Requisitos
Autores e instituições	Sim	Não	Parcialmente	Sim
Temas de pesquisa	Sim	Não	Não	Sim
Fases da ER	Não	Não	Não	Sim
Contribuições	Não	Não	Não	Sim
Impacto de citações	Não	Não	Sim	Sim
Panorama histórico da ER no Brasil	Não	Não	Não	Sim

6 Conclusão e Trabalhos Futuros

Esta pesquisa apresentou as descobertas decorrentes de um estudo bibliográfico, que buscou mapear sistematicamente a comunidade brasileira de Engenharia de Requisitos por meio do evento SBES, cobrindo todos os 39 anos de produção científica, de 1987 a 2025. O principal objetivo foi construir uma visão geral da comunidade brasileira presente na área de ER. A contribuição central deste trabalho está na sistematização, disponibilização e interpretação de um panorama histórico de 39 anos de produção em ER.

Em relação à QP1, os resultados indicam uma concentração da produção em torno de um grupo restrito de autores e instituições, com destaque para pesquisadores vinculados à UFPE e à PUC-Rio, que figuram entre os mais produtivos e também entre os mais citados. Essa concentração sugere que a pesquisa em ER no Brasil tem sido conduzida predominantemente por poucos grupos consolidados ao longo das décadas.

Com relação à QP2, os 89 artigos identificados distribuem-se em 25 temas, sem que nenhum deles concentrasse uma parcela expressiva do total. Os temas com maior volume de publicações foram Técnicas de Elicitação de Requisitos, Casos de Uso e Cenários, e Ferramentas e Automação em ER. Temas como Requisitos de Privacidade, Ontologias em ER e ER para Sistemas de Machine Learning apresentaram baixa representatividade, o que pode indicar lacunas na produção nacional ou áreas ainda em fase inicial de exploração no contexto do evento.

No que diz respeito à QP3, as fases de *Documentação* e *Elicitação* concentraram a maior parte das publicações, enquanto *Validação* foi a fase com menor cobertura. Esse resultado reflete uma tendência da comunidade em investigar com maior profundidade as etapas iniciais do processo de ER, em detrimento de fases como validação e gerenciamento, que receberam atenção mais limitada ao longo do período analisado.

Quanto à QP4, o artigo mais citado do conjunto, com 106 citações, é o intitulado “CRE: A Systematic Method for COTS Components Selection”, publicado em 2001, sendo de autoria de Carina Alves e Jaelson Castro, ambos da UFPE. O trabalho propõe um método sistemático para seleção de componentes COTS baseado em ER, evidenciando que contribuições de caráter metodológico e com aplicação prática tendem a alcançar maior impacto na comunidade.

De modo geral, os artigos mais citados concentram-se em temas como NFR Framework, elicitação de requisitos de UX e classificação automática de requisitos.

A síntese dos resultados por questão de pesquisa permite destacar cinco lições aprendidas sobre a trajetória da ER no SBES: (1) a produção da área está historicamente concentrada em poucos grupos consolidados, sobretudo vinculados à UFPE e à PUC-Rio; (2) há um predomínio consistente das fases de *Documentação* e *Elicitação* sobre *Validação* e *Gerenciamento* ao longo de quatro décadas; (3) a comunidade demonstra capacidade de incorporar temas emergentes, como classificação automática de requisitos e ER para sistemas de Machine Learning, ainda que em volume reduzido frente aos temas clássicos; (4) contribuições de caráter metodológico e prático, como métodos e ferramentas, tendem a apresentar maior longevidade em termos de citações do que contribuições puramente teóricas; e (5) a colaboração internacional, embora presente, permanece limitada quando comparada à produção nacional.

Com base nessas lições aprendidas, propõe-se uma agenda de pesquisa priorizada e direcionada a diferentes públicos da comunidade de ER. Para pesquisadores seniores, recomenda-se o investimento em estudos empíricos de *Validação* de requisitos em parceria com a indústria, dada a lacuna identificada na Seção 3.3, e a condução de estudos comparativos entre a produção brasileira e internacional em ER. Para pesquisadores juniores, recomenda-se a exploração de técnicas de Processamento de Linguagem Natural e Inteligência Artificial Generativa aplicadas à elicitação e à classificação automática de requisitos, área ainda com poucos trabalhos publicados no SBES (6,7% do total) e com produção internacional crescente. Para profissionais da indústria, destaca-se o potencial de adoção de métodos e ferramentas já consolidados e validados pela comunidade acadêmica, como os relacionados a NFR Framework, requisitos orientados a aspectos e elicitação de requisitos de UX, como caminho para aproximar prática industrial e pesquisa acadêmica em ER no Brasil.

O crescente uso de sistemas baseados em Inteligência Artificial e Machine Learning também traz novos desafios relacionados à especificação, rastreabilidade e verificação de requisitos, criando oportunidades para o desenvolvimento de abordagens, métodos e ferramentas que atendam às demandas desses sistemas emergentes.

A atualização constante do panorama permite monitorar a evolução da área e identificar tendências ou lacunas, servindo como base para orientar novas pesquisas, definir políticas de financiamento e fortalecer parcerias científicas em âmbito nacional e internacional.

Dessa forma, este estudo não apenas oferece uma visão retrospectiva da evolução da Engenharia de Requisitos no Brasil, mas também fornece elementos que podem apoiar a construção de uma agenda de pesquisa alinhada aos desafios tecnológicos e científicos das próximas décadas.

Disponibilidade de Artefatos

Todo o protocolo e material derivados deste estudo estão disponibilizados no Zenodo (DOI: 21683808)⁴, permitindo a validação e a replicação deste mapeamento. Os dados contêm o protocolo utilizado neste trabalho, a planilha com os dados brutos (seleção e extração de dados), os refinamentos e demais cálculos realizados. Como também, as referências completas dos 89 estudos primários analisados (identificados ao longo do texto e das tabelas pelos códigos [E1]–[E89]).

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo CNPq, CAPES e FACEPE.

Declaração de Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse financeiros ou pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado neste artigo.

⁴Link do Zenodo: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21683808>

Referências

- [1] Thiago Rodrigues Cavalcanti and Fabio QB da Silva. 2011. Historical, conceptual, and methodological aspects of the publications of the brazilian symposium on software engineering: a systematic mapping study. In *2011 25th Brazilian Symposium on Software Engineering*. IEEE, 14–23.
- [2] Vinicius HS Durelli, Rodrigo F Araujo, Marco AG Silva, Rafael AP Oliveira, José C Maldonado, et al. 2011. What a long, strange trip it's been: past, present, and future perspectives on software testing research. In *2011 25th Brazilian Symposium on Software Engineering*. IEEE, 30–39.
- [3] Barbara Kitchenham, Stuart Charters, et al. 2007. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. (2007).
- [4] Barbara Kitchenham, Lech Madeyski, and David Budgen. 2023. SEGREGS: Software Engineering Guidelines for REporting Secondary Studies. *IEEE Trans. Softw. Eng.* 49, 3 (March 2023), 1273–1298. doi:10.1109/TSE.2022.3174092
- [5] Gerald Kotonya and Ian Sommerville. 1998. *Requirements Engineering: Processes and Techniques*. John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Jair Leite, Thais Batista, and Larissa Leite. 2011. Software Engineering research in Brazil: An analysis of the last five editions of SBES. In *2011 25th Brazilian Symposium on Software Engineering*. IEEE, 24–29.
- [7] Ruchika Malhotra. 2016. *Empirical research in software engineering: concepts, analysis, and applications*. CRC press.
- [8] Nabor Mendonça, Leopoldo Teixeira, Sergio Soares, Vinicius Cardoso Garcia, Uirá Kulesza, César França, Daniel Lucrédio, Elder Cirilo, and Ivan Machado. 2022. A decade of internationalization of the brazilian symposium on software engineering: The good, the bad, and the ugly. In *Proceedings of the XXXVI Brazilian Symposium on Software Engineering*. 1–10.
- [9] Davi Monteiro, Rômulo Gadelha, Thayse Alencar, Bruno Neves, Italo Yeltsin, Thiago Gomes, and Mariela Cortés. 2017. An analysis of the empirical Software Engineering over the last 10 editions of Brazilian Software Engineering Symposium. In *Proceedings of the XXXI Brazilian Symposium on Software Engineering*. 44–53.
- [10] Sabina-Cristiana Necula, Florin Dumitriu, and Valerică Greavu-Şerban. 2024. A Systematic Literature Review on Using Natural Language Processing in Software Requirements Engineering. *Electronics* 13, 11 (2024), 2055. doi:10.3390/electronics13112055
- [11] Bashar Nuseibeh and Steve Easterbrook. 2000. Requirements engineering: a roadmap. In *Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering*. 35–46.
- [12] Richa Sharma, Peeyush Aggarwal, and Ashish Sureka. 2016. Insights from mining eleven years of scholarly paper publications in requirements engineering (re) series of conferences. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* 41, 2 (2016), 1–6. doi:10.1145/2894784.2894794
- [13] Sociedade Brasileira de Computação. n.d.. Anais do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). Sistema Online de Congressos da SBC. <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes/about> Acesso em: 21 maio 2026.
- [14] Jessyka Vilela, Enyo Goncalves, Ana Carla Holanda, Jaelson Castro, and Bruno Figueiredo. 2016. A retrospective analysis of SAC requirements: engineering track. *ACM SIGAPP Applied Computing Review* 16, 2 (2016), 26–41.
- [15] Claes Wohlin, Per Runeson, Martin Höst, Magnus C Ohlsson, Björn Regnell, Anders Wesslén, et al. 2012. *Experimentation in software engineering*. Vol. 236. Springer.
- [16] Mohammad Amin Zadenoori, Jacek Dąbrowski, Waad Alhoshan, Liping Zhao, and Alessio Ferrari. 2025. Large Language Models (LLMs) for Requirements Engineering (RE): A Systematic Literature Review. doi:10.48550/arXiv.2509.11446 arXiv:2509.11446 [cs.SE].
- [17] Pamela Zave and Michael Jackson. 1997. Four dark corners of requirements engineering. *ACM transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)* 6, 1 (1997), 1–30.