

Investigando o Processo de Documentação de Requisitos em Sistemas Enterprise Resource Planning (ERP)

Marco Antonio Damo^{a,b}, Victor Francisco Araya Santander^{a,c}

^aCiência da Computação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Universitária, 1619 Cascavel, Paraná, Brasil

^bAutor para correspondência: marco.damo@unioeste.br

^cAutor para correspondência: victor.santander@unioeste.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre a documentação de requisitos em sistemas Enterprise Resource Planning. A partir do levantamento realizado, 17 artigos foram selecionados e analisados. Como resultado, observou-se que essa linha de pesquisa não tem o devido olhar da comunidade científica e industrial bem como apresenta diversas lacunas e possíveis trabalhos futuros. Entre os artigos estudados, foram encontradas várias heurísticas para o auxílio da documentação de requisitos.

Abstract

This work presents a systematic literature review on requirements documentation in Enterprise Resource Planning (ERP) systems. Through the conducted survey, 17 articles were selected and analyzed. As a result, it was observed that this research area lacks proper attention from the scientific and industrial community and presents several gaps and potential future work. Among the articles studied, several heuristics for assisting in requirements documentation were found.

Palavras-chaves: Processo de Documentação, Enterprise Resource Planning, Engenharia de Requisitos

1. Introdução

Um sistema de planejamento de recursos (ERP, do inglês) se importa em apoiar a estratégia, operações, análise de gestão e tomada de decisões de uma organização, influenciando tanto usuários de baixo nível quanto a alta administração nas funções do dia a dia [01]. De uma forma direta, ERP é um sistema de informação que interliga todos os processos e recursos necessários para a organização em um único sistema. Porém, para chegar a um sistema ERP que satisfaça todas as necessidades dos stakeholder, uma sequência de fatores deve ser cumprida, e nessa parte se encontra a engenharia de requisitos. Ian Sommerville [07] conceitua a área de engenharia de requisitos como o processo de entender o que o sistema deve fazer, oferecer e as restrições a seu funcionamento.

A fase de engenharia de requisitos [05] em sistemas ERP contempla a elicitação, análise e negociação, documentação, validação e gerenciamento de requisitos. Particularmente, este tipo de sistema não pode falhar no atendimento dos requisitos dos stakeholders envolvidos. Para isso, o

documento de requisitos deve ser o mais completo possível, utilizando as estratégias mais modernas da engenharia de requisitos. Desta forma, é necessário investigar trabalhos que apresentem de forma mais específica, estratégias para documentar requisitos de sistemas ERP, considerando a importância deste tipo de sistema para as organizações atuais e a necessidade de conhecer o estado da arte da documentação de requisitos desses sistemas. Para realizar este estudo foi utilizada a abordagem de Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Além desta seção, na seção 2 apresenta-se o objetivo bem como materiais e métodos do trabalho, na seção 3 os resultados e na seção 4 as considerações finais.

2. Objetivo e Materiais e Métodos

O objetivo principal do presente artigo é estudar trabalhos relacionados à documentação de requisitos de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning). O estudo teve como meta investigar e analisar as principais técnicas, métodos, práticas, processos, experiências e desafios associados à documentação de requisitos para sistemas ERP. Inicialmente, foram estudados os conceitos básicos de sistemas ERP, considerando principalmente os trabalhos apresentados em [01], [03] e [05] bem como os conceitos relacionados à documentação de requisitos; essencialmente em [02] e [05].

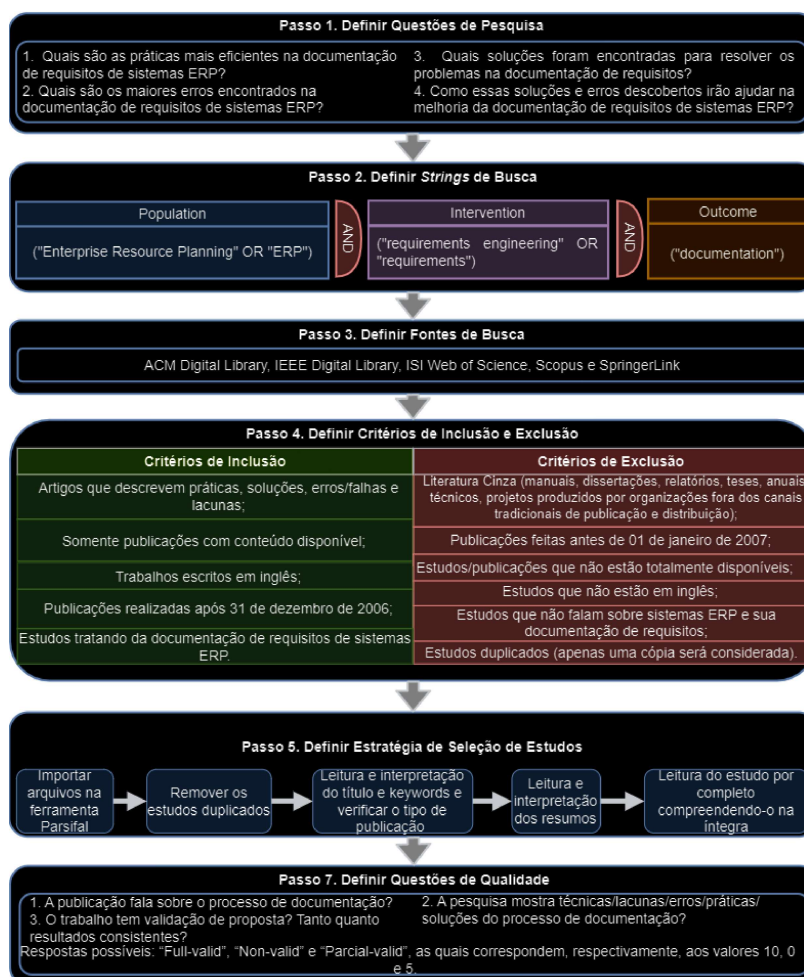


Figura 1. Protocolo da RSL

Na primeira parte da pesquisa, como resultado principal, foi elaborado o Protocolo da RSL (ver Figura 1) [4]. Este protocolo contém as questões de pesquisa que orientam a seleção dos trabalhos, a string de busca a ser utilizada, as bases de dados escolhidas, a definição dos critérios de inclusão e exclusão de estudos, o processo de seleção de estudos e, finalmente, um conjunto de questões de qualidade utilizadas para avaliar os estudos selecionados. Todas estas etapas foram aplicadas, obtendo 979 artigos, 325 duplicados e removidos, e após a análise final foram selecionados 17 estudos. Cabe destacar que a ferramenta Parsifal [06] foi utilizada para apoiar as várias fases da RSL.

3. Resultados

A partir da aplicação do protocolo, foram lidos os artigos utilizados para responder às questões de pesquisa. A tabela 1 identifica-os.

Questão 1: Na busca por práticas eficientes na documentação de requisitos de sistemas ERP, os artigos pesquisados enfatizam a importância de uma abordagem holística. Isso significa considerar a complexidade e personalização inerentes aos sistemas ERP, ao mesmo tempo em que se utilizam técnicas estabelecidas de elicitação, modelagem e reutilização de requisitos. Os IDs 05, 12 e 15 ressaltam que uma das práticas-chave é a utilização de frameworks, que proporcionam uma estrutura sólida para a documentação de requisitos. Isso inclui a modelagem de processos de negócios com métodos como ARIS. Além disso, heurísticas bem-sucedidas podem orientar a identificação e a documentação eficaz de requisitos. A elicitação de requisitos desempenha um papel crucial, envolvendo a participação ativa dos usuários finais, proprietários de processos e a alta administração. Isso pode incluir a análise de documentos existentes e a preparação de solicitações formais de propostas (RFPs). É importante reconhecer que os projetos ERP são frequentemente mais complexos do que projetos de software convencionais devido à natureza multifacetada desses sistemas, como apontado pelo ID 14. Eles podem incorporar melhores práticas da indústria e personalizações, o que destaca a necessidade de práticas robustas de documentação que possam acomodar essas nuances. Além disso, a reusabilidade de requisitos apontada por ID 1 é uma prática eficiente. Isso envolve aproveitar artefatos de projetos anteriores, como processos de negócios padrão, planilhas de mapeamento de requisitos e análises de lacunas.

ID	Nome	Ano	Base
1	Measuring reusability during requirement engineering of an ERP implementation	2017	IEEE Digital Library
2	Requirements Engineering Process Improvement: A Knowledge Transfer Experience	2008	ACM Digital Library
3	Identifying Architecturally Significant Functional Requirements	2015	ACM Digital Library
4	Leveraging topic modeling and part-of-speech tagging to support combinational creativity in requirements engineering	2015	Springer Link
5	Are Stakeholders the Only Source of Information for Requirements Engineers? Toward a Taxonomy of Elicitation Information Sources	2016	ACM Digital Library
6	Contemporary Requirements Challenges and Issues: An Empirical Study in 11 Organizations	2019	ACM Digital Library
7	Sustainability Design in Requirements Engineering: State of Practice	2016	ACM Digital Library
8	Multi-perspective enterprise modeling: foundational concepts, prospects and future research challenges	2014	Springer Link

9	Reuse of requirements reduced time to market at one industrial shop: a case study	2015	Springer Link
10	The inconsistency between theory and practice in managing inconsistency in requirements engineering	2019	Springer Link
11	Applying business process modeling tools in enterprise resource planning system replacements a case study	2014	Scopus
12	Effective application of process improvement patterns to business processes	2016	Springer Link
13	Agile ERP Implementation: The Case of a SME	2019	ISI Web of Science
14	Impact of customization over software quality in ERP projects: an empirical study	2017	Springer Link
15	A business process modeling-enabled requirements engineering framework for ERP implementation	2015	ISI Web of Science
16	Technology Acceptance and ERP Documentation Usability	2008	ACM Digital Library
17	Subconscious Requirements: The Fright of Every Tester	2020	Springer Link

Tabela 1. Estudos selecionados

Questão 2: Na investigação sobre os maiores erros na documentação de requisitos de sistemas ERP, várias questões críticas surgem a partir das fontes pesquisadas: Os IDs 12, 13 e 15 apontam a *Complexidade Intrínseca e Multiplicidade de Partes Interessadas*: A complexidade inerente aos sistemas ERP, juntamente com o grande número de partes interessadas envolvidas, pode resultar em perspectivas e necessidades conflitantes. Isso torna desafiador coordenar e sintetizar requisitos coesos que atendam a todas as áreas funcionais da organização. Os IDs 13 e 15 também apontam as *Visões Iniciais Excessivamente Otimistas e Falta de Recursos ou Expertise Técnica*: Quando as expectativas em relação às capacidades de um sistema ERP estão desalinhadas com suas funcionalidades reais, a documentação de requisitos pode ser baseada em premissas equivocadas. Isso pode levar à definição de requisitos inviáveis que não se traduzem em funcionalidades reais, resultando em soluções inadequadas e insatisfação do usuário final. Implementar um sistema ERP sem suporte técnico apropriado pode resultar em requisitos mal definidos, ambíguos ou incompletos, prejudicando o desenvolvimento do sistema e causando problemas de usabilidade, integração e desempenho. Já o ID 14 diz sobre a *Personalização Excessiva*: Personalizar um sistema ERP excessivamente para atender a cada peculiaridade dos processos, sem considerar as implicações futuras, pode levar a dificuldades de manutenção e atrasos na adoção de atualizações cruciais, comprometendo a segurança e estabilidade do sistema. Os IDs 02, 05 e 06 indicam a *Incompletude de Requisitos, Falta de Perspectivas Técnicas e Compreensão Insuficiente dos Processos de Negócios*: A documentação inadequada que não aborda situações excepcionais, falta de perspectivas técnicas e uma compreensão insuficiente dos processos de negócios podem resultar em falhas do sistema quando ocorrem cenários não previstos, afetando a confiabilidade e a reputação da organização. Complementando, o ID 01 discute sobre a *Falta de Alinhamento com as Necessidades da Organização*: A ausência de alinhamento entre as funcionalidades do ERP e as necessidades da organização pode levar a sérias lacunas e atrasos no projeto, resultando em dificuldades operacionais e uma experiência insatisfatória para os clientes.

Questão 3: O ID 15 oferece um *Framework de Engenharia de Requisitos Orientado a Processos*: Uma abordagem abrangente que combina tecnologia e processos para análise e implementação de requisitos. Envolver usuários finais, proprietários de processos e alta administração na preparação da Solicitação de Proposta (RFP) pode melhorar a clareza e especificidade dos requisitos. Já o ID 13 fala sobre a

Adoção de Práticas Ágeis: A implementação ágil de ERP permite a adaptação contínua dos requisitos às mudanças nas necessidades da organização. Essa abordagem flexível pode ser puramente ágil ou híbrida, adaptada a contextos específicos. O ID 11 aponta a *Modelagem de Processos de Negócios*: A modelagem auxilia na documentação de mudanças estruturais e organizacionais relacionadas à substituição de sistemas ERP, ajudando as partes interessadas a entender o impacto das decisões de requisitos. Os IDs 08 e 09 discutem sobre a *Reutilização de Requisitos*: A reutilização de módulos e funcionalidades entre diferentes implementações de sistemas ERP economiza tempo, reduz erros e melhora a qualidade da documentação. O uso de tecnologia semântica e processos de gerenciamento de requisitos aprimora a precisão, consistência e rastreabilidade da documentação, conforme evidenciado nos IDs 07 e 09. O ID 27 salienta a utilização de *Ferramentas de Coleta de Dados e Análise de Qualidade de Software*. Essas ferramentas identificam problemas de manutenção e confiabilidade relacionados a personalização excessivas em sistemas ERP. Técnicas baseadas em experiência podem ajudar a identificar requisitos subconscientes. Já o ID 16 aponta *Melhorias na Apresentação da Documentação*: Tornar a documentação mais compreensível, explicando a lógica por trás dos processos transformados e facilitando a aprendizagem dos usuários.

Questão 4: O ID 15 fala sobre um *Framework de Engenharia de Requisitos Orientado a Processos*: A implementação desse framework pode aprimorar a eficácia da engenharia de requisitos, resultando em requisitos mais claros e coordenados. O envolvimento de partes interessadas importantes garante que os requisitos estejam alinhados com os objetivos organizacionais, e a avaliação da maturidade auxilia na preparação para a implementação de ERP. O ID 13 apresenta *Práticas Ágeis*: A abordagem ágil permite a adaptação contínua dos requisitos ao longo do projeto. Isso melhora a comunicação com fornecedores e integradores, alinhando as expectativas ao longo do projeto. O ID 07 vem com uma ideia inovadora de Design Sustentável: Estratégias de design sustentável aumentam a conscientização sobre a importância da documentação de requisitos e incentiva boas práticas. Isso promove melhorias contínuas na qualidade da documentação. O ID 09 aponta novamente a *Reutilização de Requisitos*: A reutilização de requisitos, apoiada por tecnologia semântica e processos de gerenciamento de requisitos, resulta em uma documentação mais precisa, consistente e alinhada com as necessidades dos stakeholders. Outro ponto a se destacar é o do ID 17, *Identificação de Requisitos Subconscientes*: A identificação e documentação de requisitos subconscientes garantem um sistema mais completo e eficaz, solucionando um desafio comum na documentação de requisitos. O ID 12 fala sobre *Simplificação e Padrões*: A simplificação do modelo de dados e a disponibilização de relatórios padrão abordam desafios específicos de sistemas ERP, tornando a documentação mais acessível e eficaz. O ID 03 fala sobre a *Identificação de Requisitos Arquiteturais*: Identificar requisitos arquitetônicos significativos e rastrear decisões arquiteturais asseguram a especificação precisa e a rastreabilidade dos requisitos. O ID 01 aponta a *Reutilização de Artefatos Padrão*: A reutilização de artefatos padrão, juntamente com a atenção às narrativas dos usuários e o uso de técnicas específicas de especificação de requisitos de ERP, evita erros comuns e melhora a documentação. Por fim, o ID 16 discute a *Melhoria da Apresentação da Documentação*: Explicar a lógica dos processos transformados e fornecer suporte à

mudança de processos contribui para uma melhor compreensão dos sistemas ERP pelos usuários.

No que tange às questões de qualidade, as mesmas foram aplicadas sendo que dos 17 artigos, 12 tiveram nota superior a 20 e a média dos trabalhos foi 22,65. Levando em consideração que a nota máxima é de 30 pontos, os artigos foram avaliados com valor médio de 75.5 na escala de 100.

4. Considerações Finais

A análise dos artigos relacionados à documentação de requisitos para sistemas ERP revela a complexidade e desafios que envolvem esse processo. A pesquisa destaca a importância de abordagens holísticas, frameworks, práticas ágeis e reutilização de requisitos para superar obstáculos como a complexidade intrínseca, otimismo excessivo, falta de recursos técnicos e alinhamento inadequado com as necessidades da organização. Além disso, as sugestões de implementação de frameworks de engenharia de requisitos orientados a processos, design sustentável e reutilização de requisitos, juntamente com a melhoria na apresentação da documentação, oferecem soluções valiosas para melhorar a eficácia e a qualidade da documentação de requisitos em projetos de sistemas ERP.

Como ameaças à validade da revisão podemos destacar: as questões de pesquisa foram elaboradas com ênfase nos objetivos dos pesquisadores, contudo, alguma questão importante pode não ter sido percebida pelos pesquisadores; alguns poucos trabalhos não estavam disponíveis na íntegra nas bases acessíveis pelos pesquisadores; a string de busca foi calibrada para atender as questões de pesquisa, porém características específicas de cada base utilizada, pode ter influenciado o processo de busca. Maior detalhamento da RSL apresentada pode ser encontrado em [8].

Referências

- [1] M. Daneva, "Lessons learnt from five years of experience in ERP requirements engineering," *Journal of Lightweight Technology*, IEEE Comput. Soc, 2003, pp. 45–54. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICRE.2003.1232736>.
- [2] M. Daneva, "ERP Requirements Engineering Practice: Lessons Learned," *IEEE Software*, vol. 21, no. 2, março de 2004, pp. 26–33. DOI: <https://doi.org/10.1109/MS.2004.1270758>.
- [3] S. Matende and P. Ogao, "Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: a case for user participation," *Procedia Technology*, vol. 9, no. 56, dez. 2013, pp. 518-526. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.058>.
- [4] Kitchenham et al., "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in SE," EBSE Technical Report, 2007.
- [5] G. Kotonya and I. Sommerville, *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, Wiley, 1998.
- [6] "Perform Systematic Literature Reviews." Disponível em: <https://parsif.al/>.
- [7] I. Sommerville, *Software engineering*, 9th ed., Pearson, 2011.
- [8] <https://docs.google.com/document/d/1646PqVwD45Ai65IQm3ieWbcv7QPE8ejz120os2J3xX0/edit?usp=sharing>, acessado em 03/10/2023.