



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ELYSSON ALVES DE LACERDA

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS E BPM NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO
DE SOFTWARE: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA EM
ORGANIZAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

QUIXADÁ

ELYSSON ALVES DE LACERDA

MAPEAMENTO DE PROCESSOS E BPM NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA EM
ORGANIZAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação
do Campus Quixadá da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. Ma. Antonia Diana
Braga Nogueira.

QUIXADÁ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L135m Lacerda, Elysson Alves de.
Mapeamento de Processos e BPM no Contexto do Desenvolvimento de Software: Um Mapeamento Sistemático da Literatura em Organizações de Desenvolvimento de Software / Elysson Alves de Lacerda. – 2026.
77 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, 3, Quixadá, 2026.
Orientação: Profa. Ma. Antonia Diana Braga Nogueira..

1. Mapeamento de processos. 2. Metodologia BPM. 3. Processos de Desenvolvimento de Software. 4. Mapeamento Sistemático da Literatura. I. Título.

CDD

ELYSSON ALVES DE LACERDA

MAPEAMENTO DE PROCESSOS E BPM NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA EM
ORGANIZAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação
do Campus Quixadá da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada em: 21/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma. Antonia Diana Braga
Nogueira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jeferson Kenedy Morais Vieira
Universidade Federal do Ceará(UFC)

Ma. Lana Beatriz Medeiros de Mesquita

À minha família e amigos, por confiarem em mim, Mãe e Pai, vocês foram essenciais para eu chegar até aqui, do fundo do meu coração, amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força e pela constância desde o início da minha graduação, especialmente nos momentos finais deste ciclo, marcados por desafios, emoções e muito aprendizado. Foi essa base que me permitiu chegar até aqui.

Aos meus pais, Olivanda Alves Mendes Lacerda e Alysson Ciriaco de Lacerda, deixo minha mais profunda gratidão. Nada disso seria possível sem o apoio, o cuidado e o incentivo de vocês. Tudo o que conquistei até hoje carrega um pouco de vocês. Amo vocês.

Aos amigos que a universidade me deu e que se tornaram verdadeiros irmãos, Franciel Silveira, Gustavo Almeida e Danilo Gomes, agradeço pelas conversas, pelos conselhos, pelas trocas e pelo apoio constante. Aos meus amigos de longa data, Pedro Bruno, Ikaro Gabriel e Raul Ronald, pelas madrugadas de risadas e descontração, obrigado, meus camaradas, à Aryely Maria, que em pouco tempo se tornou alguém tão importante na minha vida, registro minha gratidão pela presença em cada etapa dessa caminhada. Também sou grato aos amigos da universidade e colegas de moradia, Felipe de Sousa e Wellington Santos, pela convivência e parceria no dia a dia. A todas as outras pessoas que fizeram parte dessa trajetória, mesmo não citadas aqui, saibam que tiveram papel fundamental no meu crescimento, ajudando-me a enfrentar as dificuldades com mais leveza e a valorizar cada conquista. Cresci muito ao lado de vocês.

À minha professora e orientadora, Diana Braga, agradeço pela paciência, pela dedicação e pelo cuidado ao longo de todo o processo, uma mãe nessa jornada acadêmica. Sua orientação foi essencial, não apenas para este trabalho, mas para minha formação acadêmica e pessoal. Levarei seus ensinamentos comigo.

Aos professores Jeferson Kenedy e Lana Mesquita, membros da banca examinadora, agradeço pelas contribuições, pelas orientações e pela disponibilidade em fazer parte deste momento. Fico honrado por ser avaliado por professores que contribuíram diretamente para minha formação como aluno e como pessoa.

Aos amigos do PET-SI, meu muito obrigado pelo companheirismo, pelos aprendizados e pelos momentos vividos ao longo dessa experiência. Tudo o que construímos juntos marcou minha trajetória e certamente levarei para a vida.

"O caminho para a verdade é pavimentado com perguntas, não com certezas." (Altaïr Ibn-La'Ahad)

RESUMO

A gestão de processos em organizações de Tecnologia da Informação (TI) é um mecanismo para garantir a eficiência operacional e o alinhamento estratégico. No domínio do desenvolvimento de software, onde a complexidade e o dinamismo são elevados, compreender a aplicação sistemática de processos é fundamental para a maturidade organizacional. Esta pesquisa é justificada pela necessidade de documentar como as práticas de Mapeamento de Processos (MP) e a metodologia Business Process Management (BPM) estão sendo integradas aos fluxos de engenharia de software, preenchendo lacunas de padronização. O objetivo principal é identificar e analisar as ferramentas, abordagens, benefícios e desafios da aplicação do BPM em organizações de desenvolvimento de software, com foco restrito aos Processos de Desenvolvimento de Software (PDS). Para tanto, é realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) seguindo as diretrizes de Kitchenham. Este MSL responde à questão principal: “Como o BPM e o mapeamento de processos têm sido aplicados e documentados no contexto do desenvolvimento de software?”. As questões secundárias investigam as ferramentas e notações predominantes, as fases do ciclo de vida de software mais impactadas e os principais benefícios e barreiras reportados. A partir da análise de estudos selecionados em bases como Scopus, IEEE e Springer, reforça-se uma tendência crescente na integração do BPMN com tecnologias de Mineração de Processos (Process Mining), Low-Code e Hiperautomação. Os resultados demonstram que, embora o BPM melhore a previsibilidade e a qualidade dos artefatos, persistem desafios técnicos na proteção de dados em pequenas e médias empresas (PMEs). Por fim, o trabalho contribui com uma visão consolidada que auxilia gestores e pesquisadores na adoção de práticas de processos mais robustas e eficientes.

Palavras-chave: mapeamento de processos; metodologia BPM; processos de desenvolvimento de software; mapeamento sistemático da literatura.

ABSTRACT

Process management in Information Technology (IT) organizations is a mechanism to ensure operational efficiency and strategic alignment. In the domain of software development, where complexity and dynamism are high, understanding the systematic application of processes is fundamental to organizational maturity. This research is justified by the need to document how Process Mapping (PM) practices and the Business Process Management (BPM) methodology are being integrated into software engineering flows, filling standardization gaps. The main objective is to identify and analyze the tools, approaches, benefits, and challenges of applying BPM in Software Development Organizations, with a focus restricted to Software Development Processes (SDP). To this end, a Systematic Literature Review (SLR) is carried out following Kitchenham's guidelines. This SLR answers the main question: "How have BPM and process mapping been applied and documented in the context of software development?". Secondary questions investigate the predominant tools and notations, the most impacted phases of the software lifecycle, and the main reported benefits and barriers. Based on the analysis of selected studies from databases such as Scopus, IEEE, and Springer, a growing trend is reinforced in the integration of BPMN with Process Mining, Low-Code, and Hyperautomation technologies. The results demonstrate that, although BPM improves the predictability and quality of artifacts, technical challenges persist in data protection in small and medium-sized enterprises (SMEs). Finally, this work contributes a consolidated vision that assists managers and researchers in adopting more robust and efficient process practices.

Keywords: process mapping; BPM methodology; software development processes; systematic literature review.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência por Base de Dados	45
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre os estudos	23
Quadro 2 – Síntese do Ciclo de Vida BPM	29
Quadro 3 – Critérios de Inclusão e Exclusão da MSL	40
Quadro 4 – Formulário de Qualidade	41
Quadro 5 – Formulário de Extração de Dados	42
Quadro 6 – Matriz Temática: Distribuição dos Estudos Primários por Tópico	52
Quadro 7 – Síntese de Ferramentas e Notações por Domínio de Aplicação	54
Quadro 8 – Métricas Empíricas da Integração <i>Business Process Management</i> (BPM)- Tecnologia da Informação (TI)	57
Quadro 9 – Desafios Técnicos na Integração BPM-TI	57
Quadro 10 – Frequência dos Desafios Identificados na Literatura	57
Quadro 11 – String de busca final para cada base de dados	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	<i>Association for Computing Machinery</i>
AGILE	<i>Agile Software Development</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
BPMS	<i>Process Management Systems</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CI/CD	Integração Contínua/Entrega/Implantação Contínua
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CxO	<i>Chief Experience Officer</i>
DE	<i>Digital Ecosystems</i>
DevOps	<i>Development and Operations</i>
DevSecOps	<i>Development, Security, and Operations</i>
DI	<i>Digital Innovation</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GP	Gestão de Processos
IA	Inteligência Artificial
IBM BPM	<i>IBM Business Process Manager</i>
iBPM	<i>Intelligent Business Process Management</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IoT	Internet das Coisas
ITSM	<i>Information Technology Service Management</i>
MDSE	<i>Model-Driven Software Engineering</i>
MP	Mapeamento de Processos
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
MTTR	<i>Mean Time to Repair</i>
PDS	Processos de Desenvolvimento de <i>Software</i>
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
RPA	<i>Robotic Process Automation</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SDLC	<i>Software Development Life Cycle</i>

SECO	<i>Software Ecosystems</i>
SI	Sistemas de Informação
SIPOC	<i>Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers</i>
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivo Geral	17
1.2	Objetivos Específicos	17
2	TRABALHOS RELACIONADOS	18
2.1	<i>Revisão sistemática: mapeamento de processos e BPM em organizações.</i>	18
2.2	<i>Business Process Management in Digital and Software Ecosystems: A Systematic Mapping Study</i>	19
2.3	<i>Business Process Management and Digital Innovations: A Systematic Literature Review</i>	20
2.4	Comparativo	22
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
3.1	Gestão de Processos	24
3.2	Mapeamento de Processos	26
3.3	<i>Business Process Management</i>	28
3.3.1	<i>Ciclo de Vida BPM</i>	29
3.3.2	<i>Abordagens BPM</i>	30
3.4	<i>Business Process Management em Organizações de Desenvolvimento de Software</i>	33
3.4.1	<i>Características e Contexto Organizacional</i>	34
3.4.2	<i>Tecnologias e Abordagens de Apoio</i>	34
3.4.3	<i>Processo de Desenvolvimento de Software como Domínio de Aplicação</i>	35
4	METODOLOGIA	36
4.1	Mapeamento Sistemático da Literatura	36
4.2	Planejamento do Mapeamento	36
4.2.1	<i>Protocolo do mapeamento sistemático</i>	37
4.2.1.1	<i>Questões de pesquisa</i>	38
4.2.1.2	<i>String de busca</i>	38
4.2.1.3	<i>Bases de dados</i>	39
4.2.1.4	<i>Crítérios de seleção</i>	40
4.2.1.5	<i>Formulário de qualidade</i>	40

4.2.1.6	<i>Formulário de Extração de Dados</i>	41
4.2.1.7	<i>Softwares auxiliares</i>	42
4.3	Condução do Mapeamento	43
4.4	Exposição do Mapeamento	43
5	RESULTADOS	45
5.1	Visão Geral dos Estudos	45
5.1.1	<i>Processo de Seleção e Extração</i>	45
5.1.2	<i>Bases de Dados e Quantidades</i>	46
5.1.3	<i>Anos de Lançamento e Tendência Temporal</i>	46
5.1.4	<i>Distribuição Geográfica</i>	46
5.1.5	<i>Metodologias de Pesquisa Adotadas</i>	47
5.1.6	<i>Rede de Co-ocorrência (Clusters Temáticos)</i>	48
5.1.7	<i>Evolução Temporal dos Temas (Overlay)</i>	50
5.1.8	<i>Contextos de Aplicação</i>	50
5.2	Análise Qualitativa	51
5.3	QP1: Caracterização e Aplicação em Organizações de TI	52
5.4	QPs1: Domínios, Ferramentas e Notações no Desenvolvimento de Software	53
5.4.1	<i>Domínios de Aplicação Identificados</i>	53
5.4.2	<i>Ferramentas e Notações por Domínio</i>	53
5.4.3	<i>Modelagem para Engenharia de Requisitos</i>	54
5.4.4	<i>Automação e Low-Code (Domínio de Orquestração)</i>	55
5.4.5	<i>Mineração de Processos (Domínio de Monitoramento)</i>	55
5.5	QPs2: Impactos, Benefícios e Desafios	55
5.5.1	<i>Benefícios Evidenciados</i>	56
5.5.2	<i>Desafios Críticos e Limitações</i>	57
5.6	Considerações Finais do Capítulo	58
6	AMEAÇAS À VALIDADE	60
6.1	Validade Interna	60
6.2	Validade Externa	60
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
7.1	Síntese dos Achados	61
7.2	Contribuições do Trabalho	62

7.3	Limitações da Pesquisa	62
7.4	Trabalhos Futuros	63
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICE A –STRING DE BUSCA PARA CADA BASE DE DADOS	75

1 INTRODUÇÃO

A gestão de processos em organizações com foco em TI consolida-se como um mecanismo crítico para garantir eficiência operacional, alinhamento estratégico e capacidade de adaptação frente às transformações impulsionadas por tecnologias emergentes, como automação por *Robotic Process Automation* (RPA), Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) (Ahmad; Looy, 2020). Contudo, práticas como o Mapeamento de Processos (MP) e a aplicação estruturada da metodologia *Business Process Management* (BPM) ainda parecem ser subutilizadas ou não extensivamente documentadas em contextos específicos da TI, como desenvolvimento de *software*, governança de infraestruturas críticas e ambientes *Development and Operations* (DevOps) (Brocke *et al.*, 2016).

Segundo o guia *BPM CBOOK* (Association of Business Process Management Professionals Brasil, 2013), apenas uma fração das organizações de desenvolvimento de *software*, cerca de 26%, adota BPM de forma estruturada, mesmo diante de seu potencial para reduzir custos, otimizar fluxos de trabalho e melhorar a qualidade dos serviços prestados. A literatura sobre BPM abrange organizações públicas e privadas como representado no estudo de Bueno *et al.* (2023), por exemplo. Estudos como os de Afonso *et al.* (2020) e Ullah e Lai (2013) exploram as adaptações de *frameworks* de BPM a contextos tecnológicos complexos, a exemplo do ciclo de vida de desenvolvimento de *software* inserido em *Digital Ecosystems* (DE) e *Software Ecosystems* (SECO).

No entanto, taxonomias raramente classificam ou sintetizam práticas de MP em TI de forma sistemática, concentrando-se mais em categorização conceitual do que na consolidação de evidências aplicáveis a contextos técnicos específicos, sendo uma limitação metodológica que, conforme Petersen *et al.* (2008), pode ser superada através de abordagens de mapeamento sistemático. Enquanto trabalhos como o de Bueno *et al.* (2023) focam em setores tradicionais, essa aparente subutilização, ou ao menos a carência de documentação extensiva e sistemática sobre a aplicação do MP e do BPM em nichos técnicos, levanta questões sobre a real adaptação dessas práticas no setor.

Embora historicamente vinculado ao setor industrial, o mapeamento de processos oferece benefícios amplamente reconhecidos, como aumento da produtividade, eliminação de gargalos, redução de retrabalho e racionalização de recursos (??). Além disso, ao proporcionar uma visão clara e estruturada dos processos organizacionais, o MP contribui para a identificação de falhas e para a implementação de melhorias contínuas (Almeida, 2017). Profissionais

capacitados para mapear, modelar e redesenhar processos tornam-se, portanto, ativos valiosos para a inovação e competitividade da empresa, independentemente do seu porte (Dumas *et al.*, 2013).

Dessa maneira, o MP e a metodologia BPM revelam-se ferramentas para enfrentar os desafios enfrentados por organizações de desenvolvimento de *software*. O mapeamento de processos permite identificar gargalos e ineficiências em fluxos de trabalho específicos, como no ciclo de vida de desenvolvimento de *software* ou suporte técnico, em que a clareza nas etapas de codificação, testes e *deployment* é essencial para assegurar entregas ágeis e de qualidade (Brocke *et al.*, 2016). Adicionalmente, a integração de BPM com práticas ágeis favorece a flexibilidade exigida pela transformação digital. Nesse cenário, emerge o conceito de BPM ambidestro, que equilibra a eficiência dos processos atuais com a exploração de inovações disruptivas, fortalecendo a capacidade de resposta estratégica às tendências tecnológicas, como citado por Ahmad e Looy (2020).

A identificação e o gerenciamento dos processos de negócio que padronizam e interligam as atividades internas é de grande valia no âmbito empresarial, justificando a urgência de compreender padrões processuais em TI, sobretudo em ambientes de alta complexidade (Crivellaro; Vitoriano, 2021). Estudos como o de Aganette (2020) exploram o BPM em organizações públicas, destacando sua relevância para a transparência. No entanto, essas análises geralmente não abordam contextos tecnológicos dinâmicos, como *pipelines* de DevOps ou arquiteturas de microsserviços, que exigem processos altamente adaptáveis (Ahmad; Looy, 2020). A negligência desses contextos é problemática, pois a imposição de processos de gestão rígidos sobre fluxos de trabalho ágeis pode gerar gargalos burocráticos, anulando a agilidade técnica que essas arquiteturas modernas buscam proporcionar (Ahmad; Looy, 2020; Lwakatere *et al.*, 2019).

Embora estudos pontuais explorem adaptações de BPM a contextos técnicos complexos Ullah e Lai (2013), Afonso *et al.* (2020), ainda não há uma síntese sistemática que consolide as evidências sobre a aplicação de BPM e MP especificamente em processos de desenvolvimento de *software*, se caracterizando uma lacuna que um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) pode preencher. Diante disso, este trabalho propõe um MSL com o objetivo de analisar a produção científica sobre MP e BPM em organizações de desenvolvimento de *software*, identificando ferramentas, *frameworks*, benefícios e tendências emergentes. O MSL torna-se, assim, o meio adequado para investigar e consolidar as evidências existentes, validando a necessidade de novas pesquisas adaptadas para gerenciar atividades como levantamento de requisitos, codificação e

testes. Com base no protocolo de ??), o estudo oferecerá uma síntese crítica que orientará pesquisadores e profissionais na implementação de práticas eficazes, contribuindo para identificação de inovações no setor.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é **synetizar as evidências científicas** sobre a aplicação de *Business Process Management* (BPM) e Mapeamento de Processos (MP) em organizações de desenvolvimento de *software*, com foco nos Processos de Desenvolvimento de *Software* (Processos de Desenvolvimento de *Software* (PDS)), identificando as abordagens, ferramentas, benefícios e desafios predominantes relatados na literatura.

1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- **OE1:** Caracterizar o panorama de aplicação de BPM em organizações de desenvolvimento de *software*, identificando os diferentes domínios de atuação (ex: Gestão de Serviços, Governança, Infraestrutura e Desenvolvimento de *Software*);
- **OE2:** Identificar e categorizar as ferramentas, notações (ex: *Business Process Modeling Notation* (BPMN)) e abordagens de BPM (ex: *Process Mining*) predominantes especificamente no suporte ao *Software Development Life Cycle* (*Software Development Life Cycle* (SDLC));
- **OE3:** Sintetizar os benefícios e desafios reportados na literatura, contrastando as barreiras técnicas enfrentadas em ambientes de desenvolvimento de *software* com os desafios organizacionais de outros setores da TI.

Para tanto, este trabalho está estruturado em oito seções. A próxima seção descreve os trabalhos relacionados, seguida pela fundamentação teórica, pela metodologia, que apresentará com mais clareza todo o processo por trás deste MSL. Por fim, a seção 5 apresenta o protocolo, na seção 6 resultados baseados nas questões de pesquisa e, na seção 7, ameaças a validade e a seção 8 com a conclusão e os trabalhos futuros.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são apresentados alguns trabalhos relacionados que contribuem para a produção deste trabalho. Para tanto, foram selecionados os seguintes trabalhos (Bueno *et al.*, 2023; Afonso *et al.*, 2020; Ahmad; Looy, 2020).

2.1 *Revisão sistemática: mapeamento de processos e BPM em organizações.*

Em Bueno *et al.* (2023), foi conduzida uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o objetivo de explorar como o mapeamento de processo, aliado à metodologia BPM, é aplicado em organizações públicas e privadas, destacando as diferenças entre esses contextos. O estudo buscou compreender as estratégias empregadas, os tipos de organizações envolvidas, o status dos projetos e as motivações subjacentes ao uso dessas abordagens, contribuindo para a gestão organizacional e a Ciência da Informação.

A pesquisa, conduzida por meio de um protocolo adaptado de Biolchini *et al.* (2005), foi estruturada em três etapas - planejamento, execução e seleção. O trabalho analisou 25 documentos extraídos de bases de dados como *Emerald Insight (Business Management Journal)*, *Scopus e Web of Science*, selecionados após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão. No planejamento, foram definidos o objetivo central de compreender como o MP, aliado ao BPM, é empregado em diferentes contextos organizacionais, além da questão de pesquisa: "Como está sendo aplicado o mapeamento de processos com uso da metodologia BPM em projetos nas organizações?". Também foram estabelecidas categorias de análise, incluindo ano de publicação, país, soluções e estratégias BPM utilizadas, tipo de organização (pública ou privada) e situação do projeto (finalizado, em andamento ou descontinuado), abordando a aplicação que se refere ao procedimento utilizado no MP em diferentes contextos.

O estudo investigou as diferenças entre organizações públicas e privadas, um objetivo complementar do estudo foi aprofundado por meio da análise detalhada dos 25 documentos. No setor público, o mapeamento de processos mostrou-se ser uma ferramenta de governança, usada para documentar atividades de forma clara e promover a *accountability* (projetos nesse contexto detalham fluxos de trabalho para atender a exigências legais e facilitar a comunicação com partes interessadas, como cidadãos e órgãos reguladores). Já no setor privado, o foco recai sobre a eficiência operacional, com o uso do BPM para identificar gargalos, reduzir custos e implementar soluções tecnológicas, como sistemas de automação. A matriz de síntese revelou exemplos

concretos: enquanto um estudo sobre uma instituição pública brasileira destacou o uso do BPM para melhorar a transparência em processos licitatórios, outro sobre uma empresa privada australiana mostrou a integração de ferramentas digitais para agilizar cadeias de suprimentos. Essas distinções enfatizam que o BPM é uma metodologia flexível, moldada pelo contexto organizacional, o que responde diretamente à questão de pesquisa ao demonstrar sua aplicação prática.

A classificação dos projetos em cinco escopos — transparência organizacional, organizador de atividades e recursos, modelo integrativo de ações, sistema colaborativo para gestão estratégica e soluções tecnológicas BPM — ofereceu uma visão granular das motivações por trás do uso do BPM. Projetos de "transparência organizacional" predominaram no setor público, refletindo a necessidade de clareza e prestação de contas, enquanto "soluções tecnológicas BPM", foram mais frequentes no setor privado, evidenciando a busca por inovação e automação. Além disso, a análise temporal dos documentos mostrou um aumento na publicação sobre o tema nos últimos anos, com contribuições significativas de países como Brasil, Austrália e Itália, indicando um interesse global crescente. Os achados sugerem que o mapeamento de processos é uma etapa essencial da modelagem BPM, permitindo a identificação de ineficiências e a proposição de melhorias. Para organizações públicas, o estudo aponta o potencial de adotar práticas de eficiência do setor privado, enquanto para as privadas, a transparência pode ser um diferencial estratégico. Essas implicações reforçam a contribuição do estudo para a gestão organizacional e abrem caminhos para pesquisas futuras sobre o uso de tecnologias emergentes no BPM.

2.2 Business Process Management in Digital and Software Ecosystems: A Systematic Mapping Study

No estudo de Afonso *et al.* (2020), o objetivo principal é investigar o estado da arte do *Business Process Management* (BPM) no contexto de DE e SECO. Os autores buscam mapear como o BPM é aplicado nesses ambientes colaborativos e interdependentes, onde múltiplos atores (como empresas, desenvolvedores e usuários) interagem por meio de plataformas digitais. Essa investigação visa identificar lacunas na literatura, especialmente em relação à adaptação do ciclo de vida do BPM para suportar processos distribuídos, flexíveis e orientados a inovação em TI. Ao focar em ecossistemas, o trabalho destaca a necessidade de sincronizar processos de negócios com tecnologias emergentes, como IoT e IA, contribuindo para uma melhor compreensão de como organizações de TI podem otimizar sua eficiência operacional em cenários dinâmicos.

A metodologia adotada é um MSL, baseado nas diretrizes de Petersen *et al.* (2015). Os autores realizaram buscas em bases de dados como *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library*, *Scopus* e *ScienceDirect*, utilizando *strings* de busca que combinam termos como “*business process management*”, “*digital ecosystem*” e “*software ecosystem*”. Foram selecionados 25 estudos primários após aplicação de critérios de inclusão (ex.: relevância ao BPM em DE/SECO) e exclusão (ex.: duplicatas ou trabalhos não em inglês). A extração de dados focou em aspectos como fases do ciclo de BPM, modelos utilizados e desafios identificados, com análise qualitativa para classificar os achados em categorias temáticas.

Os principais achados revelam que as fases do ciclo de BPM mais abordadas na literatura são a identificação, descoberta e análise de processos, com ênfase no uso de notações como BPMN para modelagem em ecossistemas. Observa-se um foco em desafios de interoperabilidade, como a integração de processos heterogêneos entre atores distribuídos, e a necessidade de ferramentas híbridas para monitoramento em tempo real. No entanto, há lacunas em fases como implementação e monitoramento, onde poucos estudos propõem soluções práticas para ecossistemas abertos. Além disso, os autores identificam o uso de modelos como o ciclo de vida de Dumas *et al.* (2013) adaptados para DE/SECO, destacando benefícios como maior adaptabilidade e suporte a inovação em organizações de TI.

Em conclusão, o campo do BPM em ecossistemas digitais e de software é emergente, com potencial para avanços, mas apresenta lacunas significativas nas fases de implementação e monitoramento, que demandam mais pesquisas empíricas e ferramentas integradas. Afonso *et al.* (2020) sugerem direções futuras, como o desenvolvimento de *frameworks* para análise de desempenho em ambientes distribuídos, reforçando a importância de abordagens sistemáticas para alinhar processos de negócios com inovações em TI.

2.3 Business Process Management and Digital Innovations: A Systematic Literature Review

O estudo de Ahmad e Looy (2020) conduz uma revisão sistemática da literatura (RSL) com o objetivo de explorar a intersecção entre o BPM e as *Digital Innovation* (DI), analisando como tecnologias emergentes redefinem essa disciplina. Os autores examinaram 231 artigos publicados entre 2014 e maio de 2019, buscando identificar tendências, lacunas e oportunidades de pesquisa nesse campo. A motivação do estudo reside na crescente influência de tecnologias como *Blockchain*, IoT, IA e Computação em Nuvem, que estão transformando o BPM de uma abordagem tradicional (exploratória) para uma variante mais ambidestra, combinando

exploração e aproveitamento de novas soluções tecnológicas.

A pesquisa segue a metodologia de uma RSL, abrangendo a questão de pesquisa: "Quais são os aspectos (não) cobertos na literatura sobre inovações digitais para a transformação da gestão de processos de negócio?". Foram utilizadas 5 bases de dados - *Web of Science*, *Ebscohost*, *Scopus*, *Science Direct* e *Jstor* - para a coleta de artigos, empregando termos de busca que combinam "Business Process Management" com palavras-chave da tecnologia como o "*Blockchain*", "*Agile*" e "*Digital Innovation*". Critérios de inclusão limitaram a amostra a publicações em inglês, revisadas por pares e publicadas no período especificado, resultando em 231 estudos categorizados em três grupos: relacionados a Sistemas de Informação (SI), focados em gestão e revisões da literatura. Os achados foram mapeados, encontradas sete tendências futuras de BPM-DI, previamente identificadas por (Looy; Poels, 2019) a partir de um painel de especialistas, permitindo uma análise comparativa entre teoria e prática.

Tendência 1: Evolução da Experiência do Cliente. Uso de *big data*, IA e IoT para coleta e análise em tempo real, permitindo personalização e antecipação de necessidades.

Tendência 2: Vínculo Estratégico BPM–Inovação Digital. Ambidestria em BPM para alinhar práticas explorativas e exploratórias com estratégias digitais, gerando valor sustentável.

Tendência 3: Ciclos de Inovação Acelerados. Métodos ágeis, RPA e microsserviços reduzem o tempo de ciclo de processos e incentivam cultura colaborativa.

Tendência 4: Alinhamento Negócio–TI Integrado. Arquitetura de processos conectada à arquitetura corporativa de TI (nuvem, *blockchain*, IoT) para escalabilidade e governança.

Tendência 5: Executivo de Processos Digitais (*Chief Experience Officer (CxO)*). Criação de cargos como *Chief Digital Process Officer* para patrocínio executivo e governança da transformação digital.

Tendência 6: BPM Mais Acessível e Visual. Ferramentas exploratórias (modelagem baseada em eventos, IA para monitoramento) envolvem *stakeholders* não-técnicos.

Tendência 7: Redução da Resistência à Mudança. Práticas de gestão de mudança (aprendizagem experiencial, co-criação) incentivam adoção de novas tecnologias e colaboração.

Acerca dos resultados, a quantidade de artigos publicados durante 2016 e 2018, eles indicam que as tendências mais abordadas na literatura são a tendência 6 ("BPM se torna mais atraente"), com 35% dos estudos focados em novas formas de modelagem e monitoramento de processos, e a tendência 4 ("Necessidade crescente de alinhamento entre negócios e TI"), com 32% dos artigos destacados à integração entre arquiteturas de processos e tecnologias emergentes.

Estudos relacionados a sistemas de informação concentraram-se em aspectos técnicos, com nenhum abordando a tendência 5 ("Novo papel de CxO para levar BPM e DI à Direção") como o uso de *blockchain* para rastreamento de processos e IoT para automação, enquanto os de gestão exploram estratégias de adoção tecnológica e ambidestrismo no âmbito organizacional, e a tendência 7, que aponta para menor resistência ao BPM e à inovação digital, permanece pouco explorada, revelando lacunas na literatura.

A análise aponta que as inovações digitais impactam fortemente a criação de valor, o engajamento do cliente e a gestão de processos intensivos em conhecimento no contexto do BPM. O estudo revela seu potencial transformador e propõe um guia de pesquisa para preencher lacunas existentes. Destacam-se métodos para melhorar a experiência do cliente com tecnologias inteligentes e estratégias para equilibrar abordagens exploratórias e explorativas. Também são sugeridas ferramentas para lidar com resistências à disciplina. Os autores oferecem diretrizes práticas como o uso de *blockchain* para rastreabilidade e confiança, e princípios ágeis para acelerar a inovação.

2.4 Comparativo

O Quadro 1 sintetiza as características dos trabalhos relacionados, permitindo realizar um contraste com a presente proposta de pesquisa. A análise comparativa evidencia o posicionamento único deste Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL).

O estudo de Bueno *et al.* (2023) oferece uma visão panorâmica sobre a aplicação de MP e BPM, mas seu escopo abrangente, que engloba os setores público e privado, não aprofunda as particularidades inerentes ao ambiente de Tecnologia da Informação, como as metodologias de desenvolvimento ágil e a gestão de infraestruturas complexas. Em contrapartida, este trabalho emprega um MSL com foco restrito ao setor de TI, buscando consolidar o conhecimento sobre as ferramentas e desafios específicos deste contexto.

O trabalho de Afonso *et al.* (2020) é o que mais se aproxima metodologicamente, ao também realizar um MSL sobre BPM no contexto de TI. No entanto, seu foco é restrito ao nicho de "Ecossistemas de Software e Digitais", deixando uma lacuna no que tange a outras áreas vitais de uma organização de TI, como a governança de processos internos, a gestão de suporte técnico e as operações de infraestrutura. O presente estudo, portanto, busca uma abrangência maior dentro do setor.

Por fim, a RSL de Ahmad e Looy (2020) explora a fronteira da inovação, analisando

Quadro 1 – Comparativo entre os estudos

Referência	Metodologia	Escopo/Foco da Pesquisa	Contribuições Acadêmicas
(Bueno <i>et al.</i> , 2023)	Revisão Sistemática da Literatura	Aplicação de MP e BPM em organizações públicas e privadas, sem um aprofundamento setorial específico.	Analisa as diferenças e motivações da aplicação de MP e BPM entre os setores público e privado.
(Afonso <i>et al.</i> , 2020)	Mapeamento Sistemático de Literatura	Aplicação de BPM em um nicho específico de TI: Ecossistemas Digitais e de Software (DE e SECO).	Identifica as fases do ciclo de vida BPM, os desafios e as ferramentas utilizadas no contexto específico de ecossistemas de software, destacando lacunas na pesquisa.
(Ahmad; Looy, 2020)	Revisão Sistemática da Literatura	Interseção entre BPM e Inovações Digitais (<i>Blockchain</i> , IA, etc.) em um contexto amplo de negócios.	Explora como tecnologias emergentes impactam a disciplina de BPM, identificando tendências e oportunidades de pesquisa.
Trabalho Proposto	Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)	Foco na aplicação, domínios, ferramentas, benefícios e desafios de MP e BPM no setor de TI, abrangendo diversas áreas como desenvolvimento, operações e governança.	Consolidar o conhecimento atualizado sobre a prática de BPM e MP no setor de TI, preenchendo uma lacuna sobre a aplicação em contextos que não se limitam a ecossistemas ou inovações disruptivas.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

como tecnologias emergentes (como *blockchain* e IA) estão transformando o BPM. Diferentemente, este trabalho busca consolidar o conhecimento sobre as práticas de BPM e MP já estabelecidas e em uso corrente nas organizações de TI, abordando os desafios e benefícios da aplicação de ferramentas e *frameworks* consolidados, com um recorte temporal mais recente e focado no período de 2020 a 2025.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será abordada a fundamentação teórica necessária para a compreensão e desenvolvimento deste trabalho.

3.1 Gestão de Processos

Um processo envolve uma série de tarefas organizadas em sequência para criar produtos ou serviços valiosos para clientes específicos (??). Conforme a Association of Business Process Management Professionals Brasil (2013), processos são atividades interconectadas, guiadas por normas empresariais, destinadas a solucionar problemas específicos.

Segundo o Escritório de Gestão de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP (2016), um processo é formado por atividades interligadas que buscam produzir resultados específicos para a organização, seguindo uma sequência lógica com início e fim bem definidos. Essas tarefas, geralmente rotineiras, convertem insumos em saídas que ajudam a atingir objetivos ou metas. Garcia (2016) destaca que os processos transformam recursos iniciais em produtos ou serviços valiosos, destinados tanto a clientes internos quanto externos da organização.

??) relata que processos podem ser categorizados em três classificações: processo de negócio, que são processos essenciais para o funcionamento das organizações, diferenciando-se de uma para outra e possuem suporte de outros processos; processos organizacionais, importantes para a gestão da organização e que os clientes externos geralmente não percebem quais são seus resultados; e os processos gerenciais, que têm foco na gerência e suas relações.

Dentre esses três tipos, para a compreensão da Gestão de Processos (GP), os processos de negócio se tornam mais importantes (Association of Business Process Management Professionals Brasil, 2013). Por trazer valor diretamente ao cliente, já que organizar uma empresa por processos é necessário colocar o foco no cliente externo (??). Para Araújo (2017), "As organizações entendem que devem entregar valor aos seus clientes através da execução dos seus processos de negócio, e que seus resultados estão intimamente ligados ao desempenho dos processos".

Os processos de negócio são ligados a cada particularidade, diferenciando-se a cada empresa (França; Pereira, 2017). Para Delgado *et al.* (2014), esses processos deixam evidentes a atuação da empresa, como seu negócio principal, e que precisam do apoio de outros processos

internos, visando gerar resultados para os clientes. (Delgado *et al.*, 2014) acrescentam que estes devem estar de acordo com as necessidades dos clientes e monitorados, remodelados para estarem em constante melhoria.

De acordo com a ABPMP (2013), processos de negócio, dentro do contexto de gestão de processos, podem ser definidos como "Um trabalho que entrega valor para os clientes ou apoia/gerencia outros processos, podendo ser um trabalho ponta a ponta, interfuncional e até mesmo interorganizacional". Ademais, classifica-se em três tipos :

- Processos primários: São interfuncionais ponta a ponta, agregando valor diretamente ao cliente e representando as atividades essenciais a cada organização;
- Processos de suporte: Dão suporte aos processos primários e a outros processos de suporte, entregando valor a outros processos e não diretamente ao cliente;
- Processos de gerenciamento: Finalidade medir, monitorar, controlar atividades e administrar o presente e o futuro do negócio.

Por serem processos de extrema importância às organizações, a gestão de processos surge para gerenciá-los e alinhá-los aos objetivos estratégicos de cada organização (Filho, 2013), proporcionando uma melhor adaptação ao ambiente externo para as organizações pela reorganização e otimização dos processos (França; Pereira, 2017).

Conforme o Manual de Gestão de Processos do Ministério Público Federal (2013), organizações que identificam, gerenciam e medem seus processos de negócio estão melhor preparadas para a transformação e mais aptas a reconhecer e enfrentar desafios (Ministério Público Federal, 2013). Rodrigues e Silva Rodrigues e Silva (2020) destacam que a gestão de processos, ao redesenhar sistemas gerenciais, visa alcançar melhorias nos resultados organizacionais por meio do uso eficaz de recursos, propiciando a maximização do valor entregue aos clientes e a otimização dos procedimentos internos. De forma complementar, Moraes e Ferreira Moraes e Ferreira (2023) evidenciam que a adoção de padrões definidos e o comprometimento com a melhoria contínua contribuem para o desempenho operacional, prevenindo gargalos e agregando valor ao cliente.

A gestão de processos pode ser entendida como um conjunto de ações destinadas a coordenar e otimizar processos organizacionais, visando alcançar metas institucionais com aprimoramento contínuo. Para Batista (2017), esse tipo de gestão presume que os objetivos organizacionais podem ser alcançados definindo, controlando e remodelando os processos de negócios.

Garcia (2016) define como uma abordagem de gestão que possibilita a modelagem e execução dos processos de negócio pelo uso de ferramentas, possibilitando superar eventuais barreiras e melhorando a conformidade entre processos. Complementando que a GP segue um ciclo de otimização por se tratar de um modelo de melhoria contínua, Baldam *et al.* (2014) acrescentam que as organizações necessitam de um ciclo de otimização que ofereça uma estrutura — ainda que informal — para a aplicação da gestão de processos. Tanto na literatura quanto no mercado, verifica-se uma grande variedade de ciclos de BPM (Baldam *et al.*, 2014). Silva e al. (2014) observa que, devido ao elevado número de modelos de BPM disponíveis na literatura e no mercado, esta pesquisa optou por adotar o ciclo de vida de BPM proposto no ABPMP (2013), por ser amplamente reconhecido pelos profissionais da área. Esse ciclo compreende as etapas de planejamento, análise, modelagem, otimização e monitoramento, repetindo-se continuamente para promover a melhoria contínua.

3.2 Mapeamento de Processos

Segundo Project Management Institute (2017), a estrutura do gerenciamento de projetos é baseada em processos e depende de uma gerência cuidadosa das entradas e saídas. Sendo adequado o controle e entendimento das conexões e interações entre as atividades e os agentes do processo, é de grande importância. Esta gestão pode ser realizada de forma facilitada pela aplicação de ferramentas e metodologias que auxiliam o manuseio e controle de informações, como a modelagem e o mapeamento de processos (Besseris; Kousouris, 2012; Project Management Institute, 2017). A gestão voltada a processos exige que as organizações documentem e organizem os seus procedimentos e atividades essenciais para seu funcionamento e a conquista dos objetivos estabelecidos (Paes *et al.*, 2019).

Para Alvarenga *et al.* (2013), são definidos como processos uma série de atividades que produzem um produto, serviço ou informação, sendo responsáveis pela geração direta de valor de uma empresa. Por isso, influenciam diretamente a competitividade entre as organizações. Aquelas com capacidade de executar suas atividades com processos bem definidos têm destaque no mercado. Esta premissa é reforçada por Bueno *et al.* (2023), que demonstra em estudos empíricos como organizações de desenvolvimento de *software* com processos mapeados sistematicamente alcançam até 30% mais eficiência operacional comparado àquelas com práticas *ad hoc*, não planejadas.

Diversas empresas desejam realizar essa estruturação e organização de seus processos

de forma a torná-los claros e definidos para seus clientes internos e externos, mas não têm conhecimento de qual maneira realizar (Alvarenga *et al.*, 2013). Sendo muito conhecida e usada, a forma de se fazer essa estruturação é por meio do método de mapeamento de processos que, segundo Santos e Lima (2016), tem como objetivo detalhar atividades produtivas e como elas interagem dentro da organização. Então, as atividades dentro do processo são decompostas, buscando identificar pontos de melhoria (Paes *et al.*, 2019).

É fundamental destacar que o MP constitui etapa preparatória dentro da modelagem processual mais ampla, conforme estabelecido por Aganette (2020) e corroborado por Bueno *et al.* (2023). Enquanto o mapeamento se concentra na representação fiel do cenário atual (*as is*), identificando fluxos e responsabilidades, a modelagem incorpora elementos adicionais como definição de requisitos, metadados, *templates* documentais e propostas de redesenho para o estado futuro (*to be*). Esta distinção é particularmente relevante em projetos de BPM em TI, onde o mapeamento preciso do *as is* é pré-requisito para implementações bem-sucedidas de automação.

Para o MP, entende-se como os fluxos de produção estão sendo organizados, como um trabalho fluí dentro do sistema empresarial, sendo um recurso visual para entender como funciona o trajeto das entradas e saídas dentro do processo, até o tão esperado cliente final (Alvarenga *et al.*, 2013; Santos; Lima, 2016). Conforme demonstrado por Bueno *et al.* (2023) em estudos de caso, esta visualização é especialmente valiosa em ambientes complexos de TI, onde processos transversais envolvem múltiplas equipes (ex.: desenvolvimento, operações, segurança).

Ademais, Paula e Valls (2022) acrescenta a ideia de mapeamento de processo como um identificador de recursos ou pessoas envolvidas nas etapas do fluxo de trabalho, com responsabilidades de forma explícita, além de deixar claras as interações entre diferentes processos em diferentes setores em uma mesma organização. Para Müller *et al.* (2010), no MP são incluídas duas etapas principais: a primeira fase é a análise das entradas e saídas, entendendo como funciona a mudança destas em serviços e produtos no processo; a segunda fase é a descrição do fluxo de informações. Azevedo (2016) aborda algumas ferramentas que podem ser usadas no MP, como, por exemplo, o fluxograma e o *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers* (SIPOC), sendo que em contextos de TI estas ferramentas são frequentemente complementadas por notações específicas como BPMN 2.0 para melhor representar processos técnicos complexos (Alvarenga *et al.*, 2013; Santos; Lima, 2016).

3.3 *Business Process Management*

A metodologia BPM é uma disciplina que integra estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar, transformar e governar processos organizacionais (ABPMP, 2013). No entanto, de forma mais ampla, a metodologia BPM é compreendida como uma abordagem administrativa que otimiza recursos e atividades essenciais, promovendo melhorias contínuas nos processos (Zairi, 1997).

Embora a metodologia BPM tenha se mostrado eficaz para ajudar as empresas na hora de aprimorar seus processos e promover a inovação, Brocke *et al.* (2016) ressaltam que um problema central se relaciona à falta de um corpo de conhecimento que consiga abranger uma maior variedade de contextos empresariais. Pelo contrário, a maioria das abordagens, métodos ou modelos BPM recomenda um único caminho a seguir, mas projetos BPM divergentes, obedecendo à mesma sequência de passos, são levados ao fracasso, uma vez que não são consideradas as diversas situações de aplicação. Neste ponto de vista, ele argumenta que a metodologia é executada dentro de um contexto, visando mais eficiência e sucesso na sua implementação.

Por Zairi (1997), os princípios norteadores à aplicação da metodologia BPM:

- Atividades da organização devem ser mapeadas e documentadas, de forma a manter consistente e contínua os resultados;
- Mensurar as atividades, com vistas a avaliar o desempenho dos processos, um a um;
- Seguir o princípios de melhoria contínua;
- Empregar o conhecimento sobre as melhores práticas, visando alcançar altos níveis de competitividade.

Para Oliveira (2006) a metodologia BPM administra o ciclo de vida dos processos de uma organização, a partir de quatro etapas básicas:

- Desenho
- Implementação
- Monitoramento
- Otimização do processo

Já o ABPMP (2013) caracteriza a metodologia como uma abordagem não prescritiva, havendo distintas etapas e diferentes ciclos de vida por orientar as organizações no desenvolvimento de princípios e práticas para gerenciar recursos, sem prescrever uma estrutura de trabalho,

metodologias ou ferramentas específicas. Dessa forma, uma gestão continuada, visando obedecer princípios mencionados por Zairi (1997). O ABPMP (2013) apresenta uma proposta de ciclo de vida típico da metodologia BPM:

- Planejamento
- Análise
- Desenho
- Implementação
- Monitoramento e Controle
- Refinamento

3.3.1 Ciclo de Vida BPM

O ciclo de vida do BPM adotado neste trabalho é sintetizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Síntese do Ciclo de Vida BPM

Fases	Descrição
Planejamento	Identificar os processos estratégicos da organização para assimilar e elaborar os processos para análise.
Análise	Compreender e mapear os processos de negócios para compor o cenário atual: Modelo “AS IS”.
Desenho	Revisar o Modelo “AS IS” para modelar (redesenhar) novas regras de processos de negócio em aderência com o planejamento estratégico: Modelo “TO BE”.
Implementação	Pôr em prática os processos redesenhados – Modelo “TO BE” definidos na etapa anterior.
Monitoramento e Controle	Avaliar o desempenho dos processos “TO BE”.
Refinamento	Aprimorar os processos de negócio para levar a organização a obter resultados melhores.

Fonte: Adaptado de (Bueno *et al.*, 2023)

O ciclo apresentado fornece a base conceitual para apresentar uma visão geral das fases do ciclo de vida de BPM. As fases distintas, representam o que se entende por gestão por processos, destacando que existe uma diferença conceitual entre gestão POR processos e gestão DE processos, segundo Kohlbacher (2010) a gestão DE processos se limita ao "gerenciamento da operação da empresa", enquanto gestão POR processo é uma "abordagem administrativa da organização", quando a organização articula os seus processo, a partir de uma estrutura organizacional horizontal ou híbrida de gestão, possuindo uma "combinação da verticalidade

funcional e horizontalidade requerida pelos processos"(Armistead; Machin, 1997).

A adoção do ciclo de vida BPM nas organizações de desenvolvimento de *software*, conforme representado no Quadro 2, exige uma abordagem estratégica (gestão POR processos) que excede a operacionalização (gestão DE processos). Como destacado por Kohlbacher (2010), esta distinção é particularmente relevante em ambientes tecnológicos onde:

- A fase de Planejamento deve alinhar processos às estratégias de transformação digital, considerando tecnologias emergentes como RPA e IA identificadas por Ahmad e Looy (2020)
- A Análise e Desenho de processos em TI requerem modelagem de fluxos interfuncionais que integrem equipes de desenvolvimento, operações e segurança (*Development, Security, and Operations* (DevSecOps)), conforme a necessidade de alinhamento negócio-TI apontada por Looy e Poels (2019)
- A Implementação em contextos ágeis exige estruturas híbridas que combinem governança vertical (ex.: padrões de *compliance*) com execução horizontal (ex.: *squads* autônomos), materializando o conceito de Armistead e Machin (1997)
- O Monitoramento deve incorporar métricas de desempenho específicas de TI (ex.: *lead time, Mean Time to Repair (MTTR)*) além de indicadores tradicionais de BPM

Em organizações de desenvolvimento de *software*, o Refinamento contínuo assume caráter estratégico, pois tecnologias como computação em nuvem e microsserviços exigem adaptação processual dinâmica (Brocke *et al.*, 2016). A estrutura híbrida mencionada por Armistead e Machin (1997) viabiliza este ciclo ao permitir que:

1. A verticalidade funcional assegure conformidade com padrões técnicos e regulatórios
2. A horizontalidade processual facilite a colaboração entre especialistas de diferentes domínios

Esta dualidade organizacional é essencial para converter o ciclo BPM teórico em resultados tangíveis, especialmente em projetos que integram inovações digitais aos processos de negócio (Ahmad; Looy, 2020).

3.3.2 *Abordagens BPM*

A BPM constitui uma metodologia fundamental para otimizar processos organizacionais, especialmente em organizações de desenvolvimento de *software*, que são o foco desta pesquisa. Suas diversas abordagens oferecem perspectivas complementares que se alinham

aos objetivos de mapear e compreender a aplicação do BPM em contextos tecnológicos, conforme proposto neste trabalho. Assim, esta seção apresenta as principais abordagens de BPM, conectando-as às questões de pesquisa sobre ferramentas, benefícios e desafios no uso do BPM em TI, com base em referências consolidadas na literatura.

O BPM Clássico ou Tradicional é uma abordagem estruturada que enfatiza a modelagem, documentação, padronização e melhoria contínua de processos, seguindo um ciclo bem definido: modelar, analisar, melhorar, automatizar e monitorar (Weske, 2012). Essa abordagem é particularmente relevante para organizações que buscam eficiência operacional, sendo amplamente utilizada em ambientes com processos estáveis e bem definidos. No contexto desta pesquisa, o BPM Clássico pode ser explorado para mapear processos em organizações de desenvolvimento de *software*, identificando gargalos e propondo melhorias em fluxos de trabalho, como *pipelines* de desenvolvimento de *software* ou operações de suporte técnico, alinhando-se ao objetivo de identificar áreas de aplicação do mapeamento de processos.

Por outro lado, o BPM Orientado por TI prioriza a integração entre processos e sistemas tecnológicos, destacando o uso de ferramentas como *Process Management Systems* (BPMS), RPA e sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) ou *Customer Relationship Management* (CRM) (Al-Mudimigh, 2007). Essa abordagem é essencial em organizações de desenvolvimento de *software*, onde a automação de processos é um diferencial competitivo. Assim, para esta pesquisa, que busca identificar ferramentas e *frameworks* utilizados em TI, o BPM Orientado por TI oferece *insights* sobre como tecnologias emergentes, como RPA, podem otimizar fluxos de trabalho, reduzindo custos e aumentando a eficiência, conforme apontado por Al-Mudimigh (2007).

Em contrapartida, o BPM Ágil adapta princípios de metodologias ágeis, como *Scrum* e *Kanban*, para permitir iterações rápidas e flexibilidade em processos dinâmicos (Badakhshan *et al.*, 2019). Essa abordagem é ideal para ambientes de inovação, como *startups* ou equipes de desenvolvimento ágil, que exigem adaptação constante às mudanças do mercado. No âmbito desta pesquisa, o BPM Ágil pode ser analisado para compreender como *frameworks* ágeis complementam o mapeamento de processos em TI, respondendo à questão sobre quais metodologias são mais discutidas na literatura e como elas suportam a adaptação em contextos tecnológicos.

Além disso, o BPM Orientado a Conhecimento foca em processos que dependem de decisões humanas e conhecimento tácito, valorizando a colaboração e a flexibilidade em vez da automação total (Hislop *et al.*, 2018). Essa abordagem é relevante para cenários onde a

expertise humana é central, como na gestão de incidentes ou na tomada de decisões em projetos complexos de TI. Nesse sentido, para esta pesquisa, o BPM Orientado a Conhecimento pode ser explorado para identificar benefícios e desafios relacionados à gestão de fluxos informacionais, especialmente em áreas que demandam alta interação entre equipes.

O BPM Estratégico, por sua vez, alinha os processos aos objetivos estratégicos da organização, utilizando ferramentas como o *Balanced Scorecard* (BSC) e mapas estratégicos (Epstein; Manzoni, 1997). Essa abordagem é crucial para garantir que os processos contribuam para a competitividade organizacional, um aspecto diretamente conectado ao objetivo desta pesquisa de compreender os benefícios do BPM em TI. Por exemplo, ao mapear processos em *pipelines* de DevOps, o BPM Estratégico pode alinhar as atividades operacionais às metas de entrega contínua e qualidade, reforçando a relevância estratégica dos processos mapeados.

Adicionalmente, o BPM Colaborativo enfatiza a cooperação entre múltiplos atores, como departamentos, parceiros ou clientes, utilizando *workflows* e sistemas distribuídos (Ko *et al.*, 2009). Essa abordagem é particularmente útil em projetos de TI que envolvem equipes multifuncionais, como na integração de DevSecOps. Para esta pesquisa, o BPM Colaborativo pode responder à questão sobre áreas de aplicação, destacando como processos colaborativos otimizam a comunicação e a eficiência em contextos interdepartamentais ou Inter organizacionais.

Por fim, o *Intelligent Business Process Management* (iBPM) incorpora tecnologias avançadas, como inteligência artificial, *machine learning* e mineração de processos, para criar processos adaptáveis e preditivos (??). Essa abordagem permite identificar gargalos automaticamente e ajustar fluxos de trabalho em tempo real, sendo altamente relevante para organizações de desenvolvimento de *software* que utilizam soluções como *IBM Business Process Manager* (IBM BPM) ou *Camunda* integradas a IA. No contexto desta pesquisa, o iBPM se conecta diretamente à investigação de tendências tecnológicas e desafios na aplicação do BPM, oferecendo um caminho para explorar como inovações digitais transformam a gestão de processos.

Em síntese, as abordagens de BPM apresentadas - Clássica, Orientada por TI, Ágil, Orientada a Conhecimento, Estratégica, Colaborativa e Inteligente - oferecem perspectivas complementares que se conectam aos objetivos desta pesquisa. Seja pela busca de eficiência operacional, pela integração de tecnologias emergentes, pela flexibilidade em ambientes dinâmicos ou pela colaboração entre equipes, essas abordagens fornecem um arcabouço robusto para mapear e analisar a aplicação do BPM em organizações de desenvolvimento de *software*, respondendo às questões de pesquisa sobre ferramentas, benefícios, desafios e áreas de aplicação.

As organizações de desenvolvimento de *software* contemporâneas operam em um ambiente marcado por elevada volatilidade, interdependência sistêmica e rápida evolução tecnológica. Diferentemente de modelos industriais tradicionais, caracterizados por processos lineares, fluxos tangíveis e alta previsibilidade, as organizações de desenvolvimento de *software* lidam com ativos essencialmente intangíveis, como conhecimento, *software* e dados, e com fluxos de trabalho altamente dinâmicos. Nesse cenário, a produtividade, a qualidade e a capacidade de resposta dependem não apenas de competências técnicas, mas da maturidade e da governança dos processos organizacionais.

Segundo Ahmad e Looy (2020), a gestão de ambientes tecnológicos exige uma postura “ambidestra”, na qual eficiência operacional e capacidade de inovação coexistem de forma equilibrada. Essa ambidestria torna-se crítica em organizações de desenvolvimento de *software*, nas quais a necessidade de explorar tecnologias consolidadas convive com a pressão por explorar continuamente novas soluções digitais, modelos de entrega e arquiteturas distribuídas.

Os processos de negócio, portanto, deixam de representar atividades periféricas e passam a constituir o núcleo da criação de valor organizacional. A crescente adoção de tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial, automação robótica e plataformas de nuvem, tem provocado mudanças estruturais na forma como o trabalho é organizado, aumentando a necessidade de processos adaptativos, integrados e monitoráveis. Como argumentam Ahmad e Looy (2020), iniciativas de transformação digital bem-sucedidas dependem de um alinhamento estreito entre capacidades tecnológicas e práticas de gerenciamento de processos, reforçando o papel estratégico do BPM como mecanismo de governança, padronização e melhoria contínua.

Nesse sentido, compreender as particularidades das organizações de desenvolvimento de *software* e dos seus fluxos produtivos, especialmente aqueles relacionados ao desenvolvimento e entrega de software, torna-se essencial para fundamentar as discussões apresentadas neste trabalho. É nesse ambiente complexo, intensivo em conhecimento e orientado à inovação que o mapeamento de processos e as metodologias de BPM encontram um campo fértil e necessário para sua aplicação.

3.4 *Business Process Management* em Organizações de Desenvolvimento de Software

A aplicação da metodologia BPM em organizações de desenvolvimento de *software* apresenta particularidades decorrentes da natureza dinâmica, intensiva em conhecimento e orientada à inovação que caracteriza este setor (Ahmad; Looy, 2020). Nestes ambientes, os

processos frequentemente lidam com ativos intangíveis, como conhecimento, código e dados, e exigem integração com ferramentas e práticas específicas da engenharia de *software*.

3.4.1 *Características e Contexto Organizacional*

Organizações de desenvolvimento de *software* operam em ecossistemas marcados por elevada volatilidade, interdependência sistêmica e rápida evolução tecnológica (Ahmad; Looy, 2020). Diferentemente de processos industriais tradicionais com fluxos tangíveis e previsíveis, estes ambientes demandam estruturas que combinem governança vertical com execução horizontal, configurando o que a literatura denomina como gestão híbrida ou ambidestra (Armistead; Machin, 1997; Helbin; Looy, 2021).

Neste contexto, o BPM assume um papel estratégico como mecanismo de governança que busca equilibrar eficiência operacional (*exploitation*) com capacidade de inovação (*exploration*) (Helbin; Looy, 2021). Esta ambidestria organizacional é particularmente crítica em ambientes que adotam metodologias ágeis e práticas de DevOps, onde a necessidade de padronização convive com a demanda por flexibilidade e adaptação contínua (Badakhshan *et al.*, 2019; Brocke *et al.*, 2016).

3.4.2 *Tecnologias e Abordagens de Apoio*

A literatura aborda tecnologias e abordagens que facilitaram a aplicação do BPM em contextos de desenvolvimento de *software*:

- **Mineração de Processos (*Process Mining*):** Disciplina analítica que utiliza *logs* de eventos de sistemas (ex.: *Jira*, *Git*) para descobrir, monitorar e melhorar processos reais, oferecendo uma visão empírica do fluxo de trabalho (Garcia *et al.*, 2019; Rubin *et al.*, 2014). Sua aplicação permite identificar gargalos, desvios comportamentais e inconsistências entre processos definidos e executados.
- **Engenharia de Software Baseada em Modelos (*Model-Driven Software Engineering (MDSE)*):** Paradigma que utiliza modelos formais (como diagramas BPMN) como artefatos centrais no desenvolvimento, permitindo a geração automatizada de código e a manutenção da rastreabilidade entre requisitos e implementação (Drave *et al.*, 2022). Esta abordagem reduz a lacuna entre análise e implementação, simplificando a geração de sistemas a partir de especificações processuais.
- **Automação e Integração com DevOps:** A incorporação de práticas de BPM em *pipelines*

de Integração Contínua/Entrega/Implantação Contínua (CI/CD) e ambientes de DevOps visa prover visibilidade, rastreabilidade e controle sobre o fluxo de valor, desde o código até a produção (Aalst, 2013). A literatura aponta que a visibilidade do processo é um fator crítico para reduzir incertezas e melhorar o desempenho operacional em ambientes intensivos em conhecimento (Berner *et al.*, 2016).

Estas tecnologias evidenciam a convergência entre a gestão de processos e a engenharia de *software*, característica marcante da aplicação do BPM em desenvolvimento de *software*.

3.4.3 *Processo de Desenvolvimento de Software como Domínio de Aplicação*

O **Processo de Desenvolvimento de Software (PDS)** constitui o núcleo operacional das organizações do setor. Definido como o conjunto de atividades, métodos e ferramentas organizadas para construir, entregar e manter *software* (Pressman; Maxim, 2021), o PDS é tradicionalmente estruturado em fases conhecidas como *Software Development Life Cycle* (SDLC).

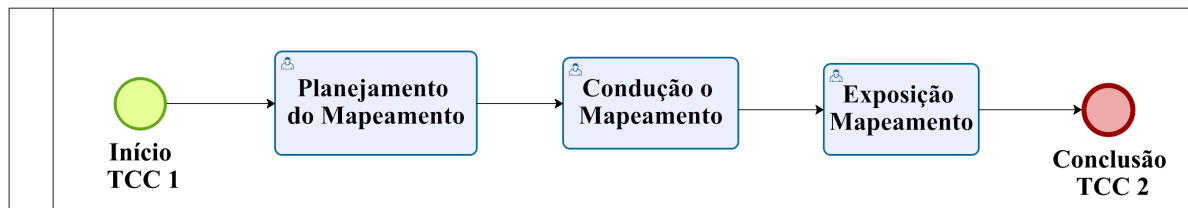
O SDLC engloba fases fundamentais de engenharia: comunicação e requisitos, planejamento, modelagem, construção, testes, implantação e manutenção (Sommerville, 2011). A evolução para modelos ágeis e contínuos (DevOps) trouxe maior flexibilidade e velocidade de entrega, mas também aumentou a complexidade da gestão e a necessidade de visibilidade sobre os fluxos de trabalho (Badakhshan *et al.*, 2019).

Neste cenário, o mapeamento e a gestão de processos surgem como mecanismos para prover clareza sobre dependências, identificar gargalos e garantir conformidade com padrões de qualidade (*Quality Assurance*) e segurança (*Security*), sem comprometer a agilidade necessária ao desenvolvimento moderno (Aalst, 2013). Como destacam Brocke *et al.* (2021), a efetividade dessas iniciativas depende diretamente da capacidade de adaptação às especificidades contextuais da organização, incluindo sua estrutura, cultura e ambiente tecnológico.

4 METODOLOGIA

O processo metodológico adotado neste trabalho foi o MSL, conduzido em conformidade com as três etapas fundamentais propostas por (Kitchenham; Charters, 2007): planejamento, condução e exposição dos resultados. O fluxo de execução destas etapas está resumido na Figura 1.

Figura 1 – Etapas do mapeamento sistemático



Fonte: Adaptado de (Kitchenham; Charters, 2007)

4.1 Mapeamento Sistemático da Literatura

Segundo Kitchenham *et al.* (2010), um MSL classifica-se como um estudo secundário ou terciário. O presente trabalho caracteriza-se como um estudo secundário, pois se fundamenta na análise de estudos primários para interpretar dados e responder a uma questão de pesquisa específica. Conforme Kitchenham e Charters (2007), a execução de um MSL requer, obrigatoriamente, a realização das três etapas citadas.

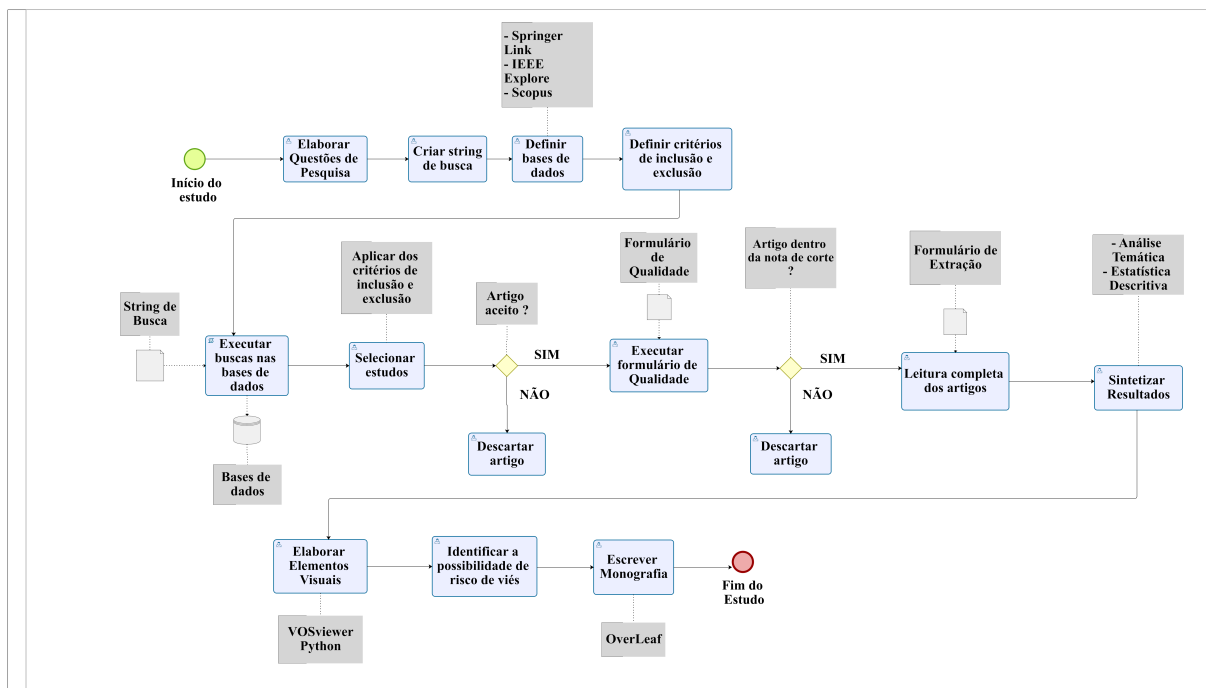
4.2 Planejamento do Mapeamento

A primeira delas visa definir pontos importantes para a condução do mapeamento, tendo como etapa inicial avaliar a necessidade de se realizar o mapeamento. Um mapeamento só deve ser realizada se o pesquisador verificar a necessidade com base nos estudos primários e secundários existentes. Outro ponto relevante é a especificação das questões de pesquisa. Estas questões servem de guia para o mapeamento. Na sequência, procedeu-se à elaboração do protocolo do mapeamento sistemático. A Seção 4.2.1 apresenta detalhadamente esse protocolo, no qual são descritas todas as etapas executadas ao longo do estudo.

4.2.1 Protocolo do mapeamento sistemático

O protocolo é uma das etapas fundamentais para a realização de um mapeamento sistemático, segundo Kitchenham e Charters (2007) existem etapas obrigatórias a serem desenvolvidas a fim de obter resultados o mais próximos do esperado. A etapa desenvolvida está representada na Figura 2.

Figura 2 – Protocolo do mapeamento sistemático



Fonte: Adaptado de (Kitchenham; Charters, 2007)

Neste estudo, existem três etapas, a primeira etapa aborda a elaboração do protocolo, com passos mais voltados para o planejamento do protocolo e início da execução das buscas nas bases de dados selecionadas, sendo tudo realizada por um único pesquisador, por supervisão da orientadora. Em sequência, é iniciada a fase de busca dos estudos, com o objetivo de definir os primeiros estudos para serem analisados, artigos retornados na etapa de Elaboração do Protocolo vão passar pelos critérios de inclusão e exclusão para se obter esta definição. Por fim, a última etapa se realiza a extração dos dados, os artigos são lidos por completos e vão passar novamente pelos critérios de inclusão e exclusão, para que assim os dados sejam extraídos para se realizar a síntese.

4.2.1.1 *Questões de pesquisa*

Para guiar a condução deste estudo e atender aos objetivos propostos, foi formulada uma Questão de Pesquisa (QP) principal, desdobrada em duas questões secundárias que permitem uma análise mais estratificada e direcionada:

- **QP1 (Principal):** Como a aplicação do Mapeamento de Processos (MP) e da Gestão de Processos de Negócio (BPM) é caracterizada e qual seu impacto observado no contexto de organizações de desenvolvimento de *software*?

Para responder a esta questão principal, foram formuladas as seguintes questões secundárias:

- **QPs1:** Quais são os domínios de aplicação, ferramentas e notações utilizadas para integrar BPM e MP no PDS?
- **QPs2:** Quais benefícios, desafios e limitações (técnicas ou organizacionais) são reportados na adoção de BPM e MP em ambientes de desenvolvimento de *software*?

4.2.1.2 *String de busca*

A estratégia de busca foi desenvolvida com base nos blocos conceituais das questões de pesquisa: (1) a intervenção, focada em MP e BPM, e (2) o contexto, em TI e Desenvolvimento de *Software*.

Após um processo iterativo de testes e refinamentos, verificou-se a necessidade de adaptar a *string* de busca para a sintaxe e o escopo específicos de cada base de dados, a fim de otimizar a sensibilidade e a precisão dos resultados.

A string final, validada para cada fonte de pesquisa, segue abaixo:

((“Business Process Management” OR BPM OR “Process Mapping” OR “Process Modeling” OR “Business Process Modeling” OR “Process Improvement”) AND (“software development” OR “software engineering” OR “software process” OR “software lifecycle” OR “agile development” OR DevOps OR “IT services”))

Para a validação final da *string* de busca, foi utilizado artigo sentinela:

- Arno e Gabryelczyk (2025) - *The iBPM Lifecycle: Integrating Low-Code and Hyperautomation Into Business Process Management*.

A escolha deste estudo teve como objetivo verificar se a estratégia de busca seria capaz de recuperar literatura recente que aborda conceitos de fronteira, como *Low-Code* e

Hiperautomação, muitas vezes classificados em bases de dados sob termos genéricos como “*IT Services*” ou “*Software Development*”. Dessa maneira, a capacidade da *string*, adaptada para cada tipo de base de dados, as variações de *string* se encontram no Apêndice A sendo aplicado um filtro específico em cada base de dados:

- *IEEE Xplore*: apenas documentos em acesso *aberto* (*open access*), no intervalo de 2020 a setembro de 2025;
- *SpringerLink*: documentos em acesso *aberto*, do tipo *artigo*, no idioma inglês, no intervalo de 2020 a setembro de 2025;
- *Scopus*: documentos em acesso *aberto*, do tipo *artigo*, no idioma inglês, no intervalo de 2020 a setembro de 2025.

O período de 2020 a 2025 foi escolhido por representar uma fase de aceleração crítica da transformação digital, impulsionada pela pandemia de *COVID-19* e documentada em relatórios estratégicos de analistas como *Gartner* e *Forrester*, que destacam entre 2021 e 2023 a consolidação de tendências como hiperautomação, plataformas de *low-code*, *process mining* avançado e a integração de IA generativa com práticas de gestão de processos, refletindo uma evolução tecnológica concentrada e relevante para o contexto atual do desenvolvimento de *software*.

4.2.1.3 Bases de dados

A seleção das fontes de pesquisa foi pautada em critérios de relevância, abrangência e impacto na literatura das áreas de Ciência da Computação, Engenharia de *Software* e Sistemas de Informação. Para garantir uma cobertura compreensiva do tema, foram escolhidas as seguintes bases de dados:

- *IEEE Xplore*: Selecionada por ser o repositório de uma das maiores e mais influentes organizações profissionais da área de computação e engenharia, garantindo acesso a anais de conferências e periódicos de alto impacto específicos do campo da tecnologia.
- *Springer Link*: Incluída por ser uma das principais editoras científicas, com um vasto acervo de periódicos e livros relevantes para a área de BPM e engenharia de software.
- *Scopus*: Adotada por sua natureza de base multidisciplinar de grande abrangência. Sua inclusão é estratégica para garantir a amplitude da busca, indexando muitas das publicações da *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) e *Springer*, além de capturar estudos pertinentes de áreas correlatas, minimizando o risco de omissão de trabalhos

relevantes.

A decisão de descartar a base de dados *Association for Computing Machinery (ACM) Digital Library* foi tomada durante a fase de testes do protocolo, devido a inconsistências e retornos nulos nas buscas, que comprometeriam a execução sistemática do mapeamento. A combinação das três bases de dados selecionadas oferece um equilíbrio entre profundidade específica da área e amplitude geral, constituindo uma fundação sólida para este mapeamento sistemático.

4.2.1.4 Critérios de seleção

Após a execução da busca, os estudos recuperados foram submetidos a um processo de seleção em duas fases (leitura de título/resumo e leitura completa), aplicando-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão como no Quadro 3.

Quadro 3 – Critérios de Inclusão e Exclusão da MSL

Código	Descrição do Critério
Critérios de Inclusão (CI)	
CI1	Estudos primários que abordam a aplicação de MP e/ou BPM em organizações de TI, incluindo, mas não se limitando a: Processos de Desenvolvimento de Software (PDS), processos de suporte, serviços (ITSM) e operações.
CI2	Estudos que fornecem evidências que contribuem para responder a pelo menos uma das questões de pesquisa.
Critérios de Exclusão (CE)	
CE1	Estudos que abordam MP ou BPM de forma exclusivamente teórica, sem uma aplicação ou análise contextualizada no domínio de TI.
CE2	Estudos secundários ou terciários (revisões sistemáticas, mapeamentos, surveys da literatura).
CE3	Artigos que não constituem uma pesquisa completa (ex.: resumos de congresso, <i>position papers</i> , artigos sem seções de metodologia ou resultados).
CE4	Estudos duplicados ou versões preliminares de um trabalho já incluído.
CE5	Estudos cujo texto completo não esteja acessível via acesso institucional ou solicitação aos autores.
CE6	Literatura cinzenta (relatórios técnicos, teses/dissertações, <i>preprints</i> não revisados por pares).
CE7	Estudos publicados em idiomas diferentes de inglês.
CE8	Estudos publicados antes de 2020.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

4.2.1.5 Formulário de qualidade

Após a aplicação dos critérios de seleção, os estudos primários elegíveis são submetidos a uma avaliação de qualidade. Este processo visa garantir o rigor e a confiabilidade dos

dados que serão extraídos e sintetizados, conforme recomendado por Kitchenham e Charters (2007). Para tal, foi elaborado um *checklist* com 8 critérios de qualidade (CQs), adaptado de Kitchenham *et al.* (2010) e Wohlin *et al.* (2000), apresentado no Quadro 4.

Cada questão do checklist deve ser pontuada da seguinte forma:

- **1 ponto:** O critério é totalmente atendido.
- **0,5 ponto:** O critério é parcialmente atendido.
- **0 pontos:** O critério não é atendido ou não é possível avaliar.

A pontuação máxima para um estudo é de 8 pontos. Serão considerados para a extração de dados apenas os estudos que obtiverem uma pontuação mínima de **5 pontos**, garantindo que a síntese se baseie em evidências de alta qualidade.

Quadro 4 – Formulário de Qualidade

ID	Critério de Qualidade	Pergunta de Avaliação
Clareza da Pesquisa		
CQ1	Objetivos	Os objetivos da pesquisa estão claramente definidos e justificados ?
CQ2	Metodologia	A metodologia de pesquisa está bem descrita no estudo ?
CQ3	Contexto	O contexto da aplicação está bem descrito de forma detalhada para permitir a compreensão dos resultados ?
Coleta e Análise de Dados		
CQ4	Coleta de Dados	O processo de coleta de dados e as métricas utilizadas são descritos de forma clara ?
CQ5	Análise dos Resultados	A análise dos dados e os resultados são apresentados de forma clara ?
Validade e Resultados		
CQ6	Discussão das Limitações	O estudo discute as limitações da pesquisa e as possíveis ameaças à validade dos resultados ?
CQ7	Conclusões	As conclusões apresentadas são bem evidenciadas a partir dos dados e pelas análises feitas ?
CQ8	Contribuição para a Área	O estudo discute as implicações práticas (uso) de suas descobertas, contribuindo para a área de BPM em TI ?

Fonte: Adaptado de (Kitchenham *et al.*, 2010; Wohlin *et al.*, 2000)

4.2.1.6 Formulário de Extração de Dados

Para coletar as informações dos estudos primários selecionados de forma sistemática, foi desenvolvido um formulário de extração. Cada campo do formulário foi projetado para capturar dados que respondem diretamente às questões de pesquisa deste mapeamento, conforme

detalhado no Quadro 5.

Quadro 5 – Formulário de Extração de Dados

Dado a Extrair	Descrição	QP
Informações Gerais do Estudo		
Autores, Ano	Identificação bibliográfica do estudo.	Geral
Origem	Base de dados de proveniência do artigo.	Geral
Dados para Responder à QPs1		
Contexto da Aplicação	Área ou setor de TI submetido à aplicação do MP/BPM.	QPs1
Ferramentas e Métodos	<i>Frameworks</i> , notações, <i>softwares</i> e abordagens utilizados.	QPs1
Motivadores e Benefícios	Objetivos da implementação e resultados/ganhos práticos reportados.	QPs1
Desafios e Limitações	Barreiras, dificuldades ou pontos negativos enfrentados na aplicação.	QPs1
Foco no SDLC	Fase específica (ex: Requisitos, Testes) ou metodologia de ciclo completo (ex: AGILE, DevOps) abordada.	QPs1
Dados para Responder à QPs2		
Caracterização da Pesquisa	Tipo de publicação e método científico empregado.	QPs2
Contexto Geográfico	País ou região de condução do estudo.	QPs2

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.2.1.7 *Softwares auxiliares*

Com a finalidade de auxiliar as etapas do MSL, usando dois *softwares* específicos. O primeiro é o *Zotero*¹, um software de código aberto cujo objetivo principal é gerenciar referências. Nele é possível salvar referências diretamente de bases de dados como: *IEEE Explore* e *Springer Link*, junto com um *plugin* oficial instalado no navegador (Puckett, 2011). Uma das funcionalidades importantes que pode ser apresentada é a possibilidade de se exportar todas as referências diretamente para *BibTex* (Puckett, 2011).

O segundo *software* é o *Parsifal*², com foco no processo de estudos que usam a metodologia de mapeamento sistemático (Silva, 2020). Dessa maneira, fornece funcionalidades de grande impacto para as etapas citadas anteriormente, com a possibilidade de importar os resultados da etapa de busca, remover artigos duplicados e organizar com base nos critérios de seleção (Silva, 2020).

Para otimizar a criação de *insights* durante a escrita dos resultados, foi-se utilizado o *Google NotebookLLM*³, sendo colocado como fonte, dentro da ferramenta, apenas os artigos

¹ www.zotero.org

² <https://parsif.al/>

³ <https://notebooklm.google/>

que chegaram a fase de extração e a partir disso realizando perguntas acerca dos documentos, visando uma busca mais otimizada dos metadados.

4.3 Condução do Mapeamento

A fase de condução do MSL foi iniciada após a validação do protocolo pela orientadora deste trabalho, momento em que todos os passos definidos foram rigorosamente executados.

Primeiramente, a estratégia de busca foi aplicada nas bases de dados selecionadas, utilizando *strings* de busca com operadores lógicos (*AND* e *OR*) para otimizar o retorno de estudos primários relevantes. Os estudos retornados foram então submetidos ao processo de seleção, no qual os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados para mitigar vieses e garantir a pertinência do conjunto de artigos selecionados.

Em seguida, realizou-se a extração de dados dos estudos primários aprovados na etapa anterior. As informações foram registradas em um formulário de extração, projetado para capturar de forma precisa os elementos necessários para responder às questões de pesquisa.

Com os dados extraídos, procedeu-se à síntese das informações por meio de três abordagens complementares, cada uma direcionada a uma dimensão específica dos resultados. Primeiramente, a **Análise Bibliométrica** foi conduzida para mapear a estrutura conceitual do campo, utilizando a ferramenta *VOSviewer* para gerar redes de co-ocorrência de palavras-chave e visualizar a evolução temporal dos tópicos de pesquisa. Em seguida, a **Estatística Descritiva** sumarizou os dados quantitativos sobre as características dos estudos, como ano de publicação, distribuição geográfica, fontes de publicação e frequência de metodologias de pesquisa empregadas. Por fim, para a síntese das evidências qualitativas referentes às questões de pesquisa, foi realizada uma **Análise Temática Indutiva** dos artigos primários selecionados. Este processo seguiu etapas sistemáticas de familiarização, codificação, identificação e refinamento de temas, resultando na construção de uma Matriz Temática de Evidências que organiza os estudos conforme os padrões e categorias emergentes identificados na literatura.

4.4 Exposição do Mapeamento

Por fim, a última etapa do MSL consistiu na apresentação e disseminação dos resultados obtidos. A divulgação dos achados foi realizada por meio de gráficos, tabelas feitos

em *Python*⁴ dentro do ambiente *Visual Studio Code*⁵ além de análises da bibliometria feitas no *VOSviewer*⁶ e do corpo textual desta monografia, consolidando as conclusões da pesquisa.

⁴ <https://www.python.org/>

⁵ <https://code.visualstudio.com/>

⁶ <https://www.vosviewer.com/>

5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da execução do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). A análise está dividida em duas partes principais: uma visão geral quantitativa e bibliométrica dos artigos selecionados, caracterizando o cenário atual da pesquisa; e uma análise qualitativa para responder às questões de pesquisa primária e as secundárias definidas no protocolo.

5.1 Visão Geral dos Estudos

Nesta seção, apresenta-se a caracterização demográfica, metodológica e bibliométrica dos artigos incluídos, oferecendo um panorama sobre a maturidade e a distribuição das pesquisas na área.

5.1.1 Processo de Seleção e Extração

Na Tabela 1 é demonstrada a quantidade inicial de artigos retornados, representando a primeira parte da condução da MSL, onde é feita a coleta inicial dos artigos.

Tabela 1 – Frequência por Base de Dados

Base de Dados	Frequência
Springer Link	20
IEEE Xplore	2
Scopus	10

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

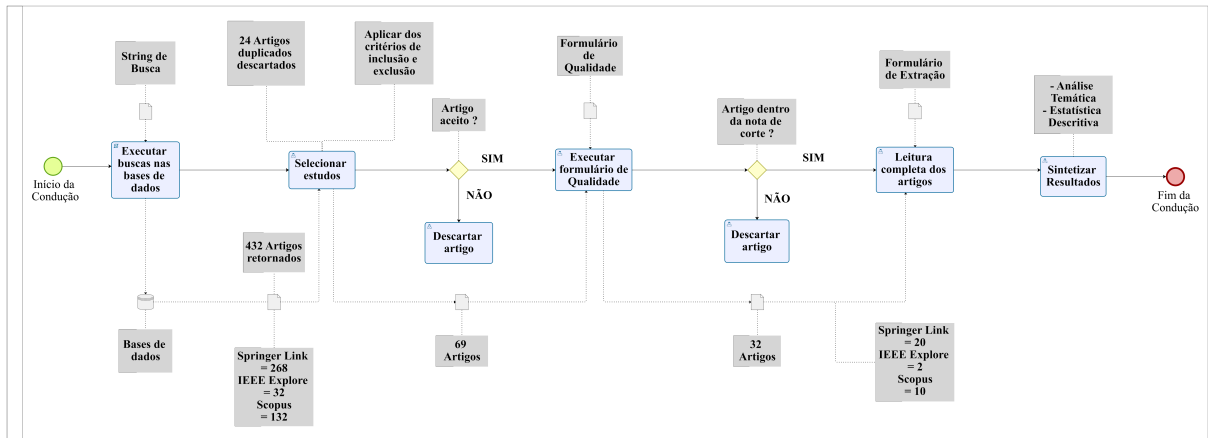
Todo o processo de gerenciamento das referências, seleção e extração de dados foi suportado pela ferramenta *Parsifal*, que garantiu a organização e a rastreabilidade de cada decisão tomada durante o fluxo de triagem.

Inicialmente, as *strings* de busca foram executadas nas bases de dados selecionadas (Springer Link, Scopus e IEEE Xplore). O conjunto inicial de artigos retornados foi importado para o *Parsifal*, procedendo-se à remoção automática de duplicatas.

A primeira etapa de seleção consistiu na leitura de títulos e resumos (*abstracts*), aplicando critérios de inclusão e exclusão preliminares. Os artigos aceitos foram submetidos à leitura completa e avaliação de qualidade (Quadro 4), permitindo a remoção de “falsos positivos” e assegurando que apenas evidências aderentes ao objetivo do MSL fossem consideradas. O

fluxo completo está representado na Figura 3.

Figura 3 – Etapas de busca, qualidade e extração



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.1.2 Bases de Dados e Quantidades

A distribuição dos artigos por base de dados reflete a estratégia de busca focada em fontes de alta relevância. A base **Springer Link** apresentou a maior concentração de estudos, contribuindo com 20 artigos (62,50%). A base **Scopus** contribuiu com 10 artigos (31,25%), e a **IEEE Xplore** com 2 artigos. A Figura 5 ilustra a quantidade de artigos por base de dados. Essa predominância da *Springer* pode ser atribuída à indexação de importantes séries de conferências em Sistemas de Informação Empresariais, veículos comuns para a disseminação de pesquisas em BPM.

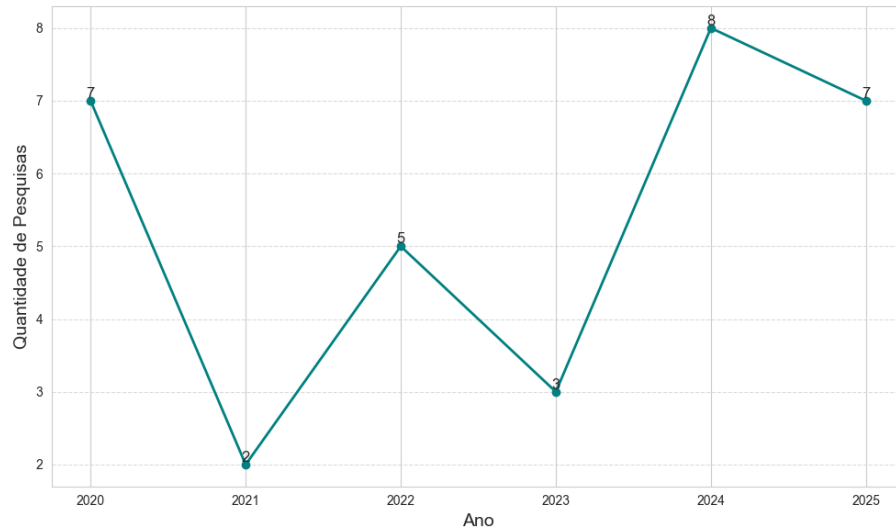
5.1.3 Anos de Lançamento e Tendência Temporal

A análise temporal (Figura 4) revela um interesse crescente no tema. Observa-se um aumento expressivo nos anos mais recentes, com picos em 2024 e 2025. Juntos, os últimos dois anos representam cerca de 48% do volume analisado, sugerindo que a integração de BPM em contextos de TI está em expansão, impulsionada por tendências como Hiperautomação e *Low-Code*.

5.1.4 Distribuição Geográfica

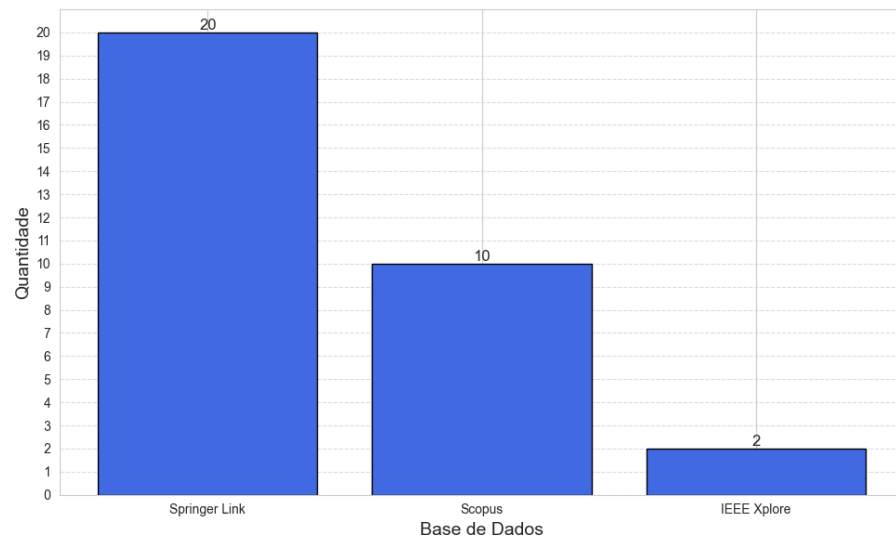
A Figura 6 ilustra a dispersão global dos trabalhos. Países como Alemanha (9 artigos) e Países Baixos (7 artigos) lideram a produção, coerente com a tradição dessas regiões

Figura 4 – Evolução da quantidade de pesquisas por ano



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 5 – Quantidade de artigos retornados por base de dados



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

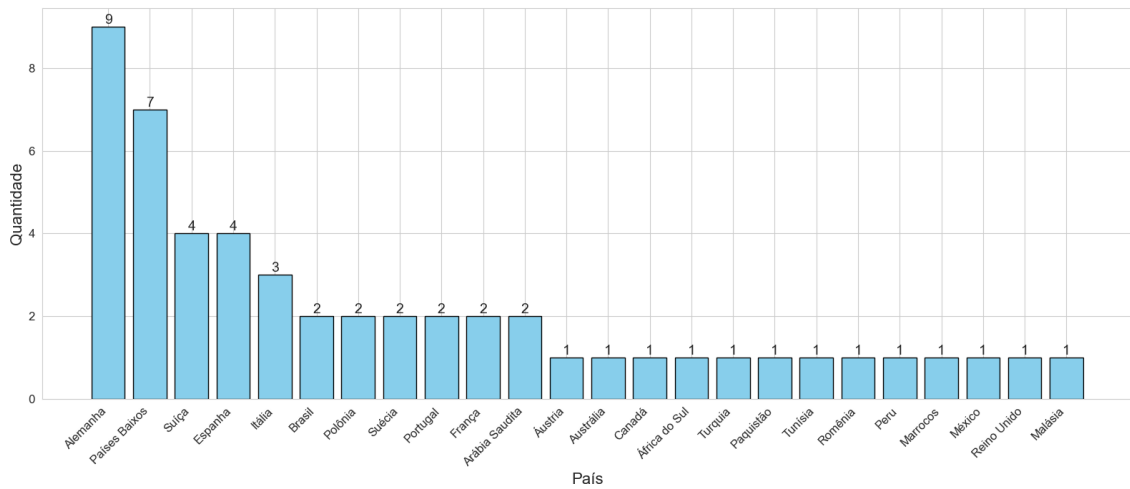
no desenvolvimento de tecnologias de *Process Mining* (berço de ferramentas como *ProM*). O Brasil aparece representado com 2 artigos.

5.1.5 Metodologias de Pesquisa Adotadas

A análise das metodologias empregadas nos estudos primários é fundamental para compreender a maturidade científica do campo. A Figura 7 detalha a distribuição das abordagens.

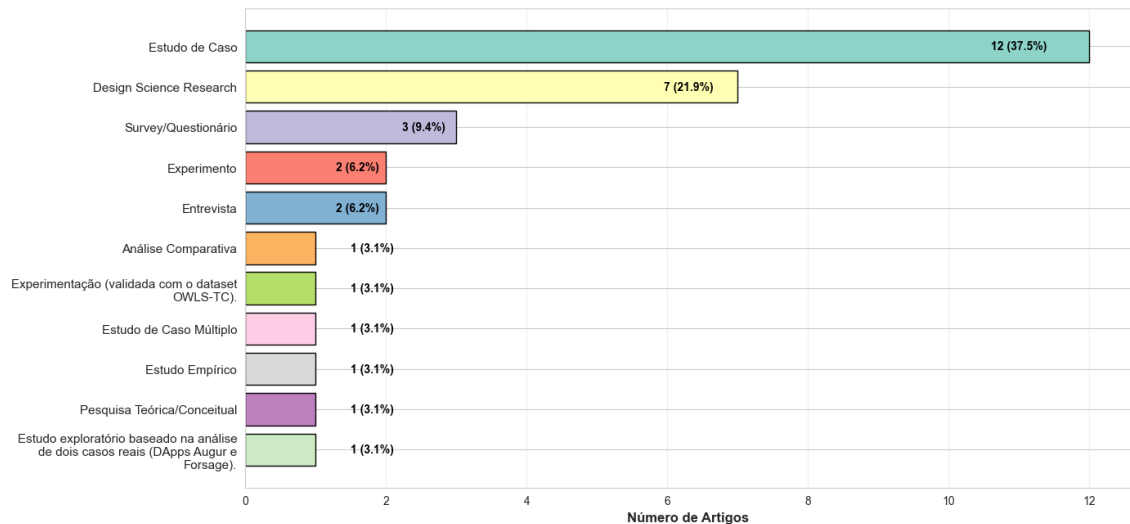
A análise visual revela uma predominância de abordagens empíricas aplicadas. O destaque para Estudos de Caso sugere que a pesquisa em BPM para TI ainda se encontra em uma fase de validação contextual, onde os pesquisadores necessitam demonstrar a viabilidade das

Figura 6 – Distribuição dos artigos pelo país



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 7 – Frequência das Metodologias de Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

ferramentas em ambientes reais antes de generalizar teorias. A presença de Provas de Conceito e Experimentos corrobora essa visão, indicando um esforço técnico significativo para testar a integração de novos algoritmos e arquiteturas de *software*.

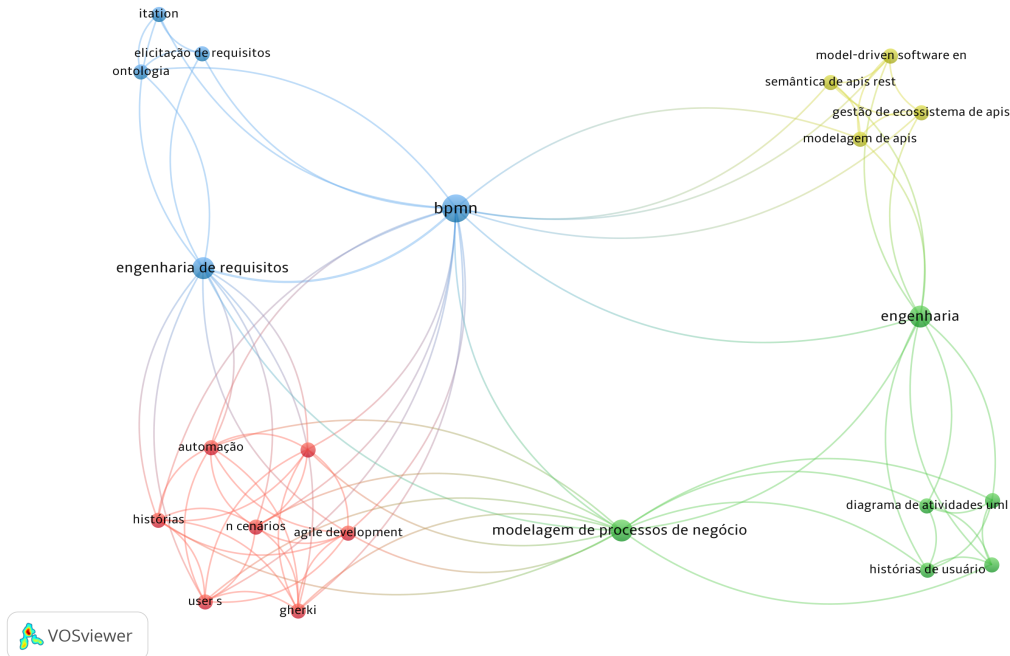
5.1.6 Rede de Co-ocorrência (Clusters Temáticos)

A Figura 8 ilustra o mapa bibliométrico resultante, construído com o auxílio da ferramenta *VOSviewer*, para uma melhor visualização, está disponível uma versão interativa no link ¹, através da barra lateral da visualização é possível escolher qual tipo : Co-ocorrência (atual) ou *Overlay* (seção seguinte). Este diagrama de rede permite visualizar a estrutura conceitual do

¹ <https://tinyurl.com/2d5otx6m>

campo, onde cada nó representa um termo (palavra-chave) extraído dos metadados dos artigos selecionados.

Figura 8 – Rede de Co-ocorrência de Palavras-Chave



Fonte: Elaborado pelo autor, via *VOSviewer* (2026).

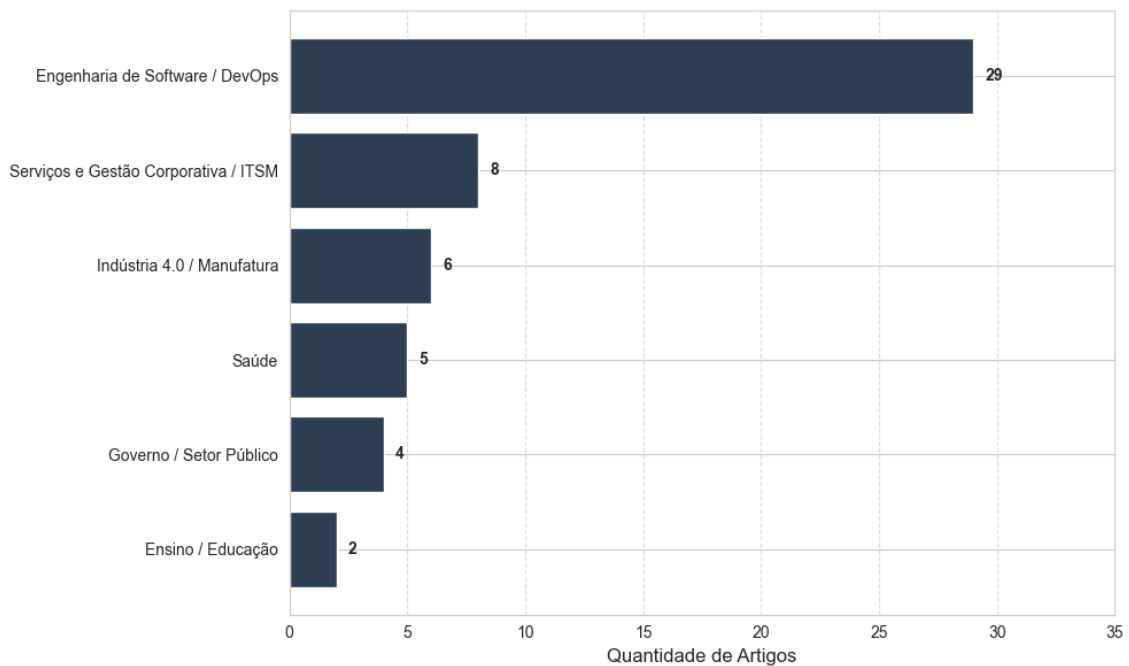
Nesta visualização, o diâmetro de cada nó é diretamente proporcional à sua frequência de ocorrência no *corpus* de documentos. As arestas (linhas) denotam a coocorrência entre os termos, indicando sua incidência conjunta em um mesmo estudo; a espessura e a proximidade dessas conexões refletem a força da associação semântica e temática entre os conceitos.

A formação dos agrupamentos coloridos (*clusters*) permite discernir os principais domínios de discussão. A topologia da rede evidencia a interdisciplinaridade do tema, distinguindo agrupamentos claros que conectam o universo da gestão de processos (representado pelo termo “*bpmn*”) com o universo da engenharia de software (com termos como “engenharia de requisitos” e “elicitação de requisitos”).

Nota-se ainda a centralidade de termos como “automação” e “*agile development*”. Estes atuam como “pontes conceituais” entre os *clusters*, indicando que a agilidade e a automação são os elos práticos que unem a teoria de processos à realidade do desenvolvimento de *software*.

- **Engenharia de *Software* e DevOps:** Maioria dos artigos (29 artigos), focando na orquestração do SDLC, integração de BPMN com CI/CD e gestão ágil.
- **Serviços e Gestão Corporativa:** (8 artigos) Foco em ITSM, setor bancário e conformidade em Pequenas e Médias Empresas (PMEs).
- **Indústria 4.0 e Manufatura:** (6 artigos) Convergência entre TI e chão de fábrica (IoT, *Digital Twins*).

Figura 10 – Distribuição dos artigos por contexto de aplicação



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.2 Análise Qualitativa

Superada a caracterização bibliométrica, esta seção apresenta a síntese dos dados extraídos para responder em profundidade às Questões de Pesquisa Principal e as duas Questões de Pesquisa Secundária definidas no protocolo que serão apresentadas nas seções seguintes.

Para garantir a rastreabilidade das evidências e demonstrar a cobertura do mapeamento, os 32 estudos primários foram classificados em uma Matriz de Evidências (Quadro 6). Esta matriz agrupa os trabalhos conforme os temas centrais abordados, servindo como guia para a discussão subsequente.

Quadro 6 – Matriz Temática: Distribuição dos Estudos Primários por Tópico

Tema / Categoria de Análise	Qtd.	Estudos Primários (Evidências)
Ferramentas e PDS (Foco em QP1 e QPs1)		
Integração BPM e Requisitos Ágeis	8	(Mateus <i>et al.</i> , 2025), (Nasiri <i>et al.</i> , 2023), (Vogel; Telesko, 2020), (Alshammari, 2022), (Lübke <i>et al.</i> , 2021), (Vries; Opperman, 2023), (Driss <i>et al.</i> , 2020), (Yanuarifiani <i>et al.</i> , 2020)
Mineração de Processos (DevOps)	5	(Urrea-Contreras <i>et al.</i> , 2024), (Zimmermann <i>et al.</i> , 2025), (Altun <i>et al.</i> , 2025), (Portugal <i>et al.</i> , 2020), (Hobeck <i>et al.</i> , 2024)
Automação, <i>Low-Code</i> e <i>Smart Contracts</i>	7	(Arno; Gabryelczyk, 2025), (Waszkowski; Bocewicz, 2022), (Chis, 2020), (Gómez-Macías <i>et al.</i> , 2025), (Fedeli <i>et al.</i> , 2024), (Drave <i>et al.</i> , 2022), (Proper; Guizzardi, 2024)
Governança e Contextos Amplos (Foco em QP1)		
Governança de ITSM e Serviços	4	(Aguilar-Alonso <i>et al.</i> , 2021), (Ribeiro <i>et al.</i> , 2024), (Wuttke <i>et al.</i> , 2024), (Krouwel <i>et al.</i> , 2024)
Segurança, Conformidade e Privacidade	5	(Tuma <i>et al.</i> , 2022), (Khan <i>et al.</i> , 2025), (Ramadan <i>et al.</i> , 2020), (Ruiz <i>et al.</i> , 2022), (Albrecht <i>et al.</i> , 2024)
Indústria 4.0 e IoT	1	(Seiger <i>et al.</i> , 2021)
Qualidade de Modelos (Foco em QPs2)		
Clones e Manutenção de Modelos	2	(Nikoo <i>et al.</i> , 2022), (Nikoo <i>et al.</i> , 2024)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos estudos selecionados (2026).

5.3 QP1: Caracterização e Aplicação em Organizações de TI

A Questão de Pesquisa Principal (QP1) buscou caracterizar o panorama geral: “**QP1 (Principal): Como a aplicação do Mapeamento de Processos (MP) e da Gestão de Processos de Negócio (BPM) é caracterizada e qual seu impacto observado no contexto de organizações de desenvolvimento de *software*?**”.

A análise dos textos completos revela que a “organizações de desenvolvimento de *software*” não aplica o BPM de forma monolítica. Identificou-se uma clara bifurcação conceitual entre a *Gestão de Serviços* e a *Engenharia de Software*:

- **BPM como Governança (Contexto ITSM):** Estudos como os de Aguilar-Alonso *et al.* (2021) e Ribeiro *et al.* (2024) caracterizam o BPM como uma ferramenta de controle e conformidade interorganizacional. Nestes casos, o foco não está no código, mas na padronização do atendimento e na aderência a *frameworks* de governança. O impacto observado aqui é a **estabilidade** operacional e a rastreabilidade de serviços.
- **BPM como Aceleração (Contexto PDS):** Em contraste, a maioria dos artigos caracteriza o BPM como um instrumento de **produtividade**. Arno e Gabryelczyk (2025) e Waszkowski e Bocewicz (2022) descrevem o BPM não como burocracia, mas como uma camada de abstração que permite desenvolver *software* mais rápido (via *Low-Code*), alterando a

natureza do trabalho de codificação manual para modelagem visual.

Além destes, Fedeli *et al.* (2024) e Seiger *et al.* (2021) trazem uma perspectiva emergente de infraestrutura, aplicando BPM para orquestrar dispositivos IoT e processos em Realidade Mista, demonstrando que o BPM em TI permeia desde a camada de negócio até a arquitetura física.

5.4 QPs1: Domínios, Ferramentas e Notações no Desenvolvimento de Software

Respondendo à QPs1, que investiga: “**Quais são os domínios de aplicação, ferramentas e notações utilizadas para integrar BPM e MP no PDS ?**”, a análise temática identificou três domínios principais de aplicação e as respectivas ferramentas e notações associadas a cada fase do ciclo de desenvolvimento.

5.4.1 Domínios de Aplicação Identificados

Os estudos primários revelam que a integração de BPM/MP no PDS ocorre em três domínios de aplicação distintos:

1. **Engenharia de Requisitos e Validação:** Uso de modelos de processo (principalmente BPMN) para especificação, análise e validação de requisitos, servindo como ponte semântica entre especialistas de negócio e equipes técnicas.
2. **Automação de Pipelines e Orquestração:** Aplicação de BPM para modelar e executar fluxos de CI/CD, integração de sistemas e orquestração de microsserviços, frequentemente através de plataformas *Low-Code* ou motores de workflow.
3. **Monitoramento e Otimização Contínua:** Utilização de técnicas como *Process Mining* para análise de logs de execução, identificação de gargalos e melhoria baseada em dados de processos de desenvolvimento e operações (DevOps).

5.4.2 Ferramentas e Notações por Domínio

Para cada domínio, observou-se um conjunto característico de ferramentas e notações, conforme sintetizado no Quadro 7. Nota-se uma evolução conceitual: enquanto nos domínios de Requisitos e Automação predominam notações formais de modelagem (BPMN, DMN, CMMN), no domínio de Monitoramento as ferramentas operam sobre representações baseadas em dados de execução, utilizando formatos padronizados de logs como o XES.

Quadro 7 – Síntese de Ferramentas e Notações por Domínio de Aplicação

Domínio de Aplicação	Ferramentas Citadas	Notações Principais
Engenharia de Requisitos e Validação	<i>Signavio, Bizagi Modeler, ADONIS</i>	BPMN 2.0, <i>Gherkin</i> (para BDD)
Automação e Orquestração	<i>Camunda, Mendix, Appian, OutSystems</i>	<i>DMN (Decision Model), CMMN</i>
Monitoramento e Otimização	<i>Celonis, Fluxicon Disco, ProM, Apromore</i>	<i>XES</i> (formato de log padronizado)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Para o domínio de Monitoramento, o formato *XES* (*eXtensible Event Stream*) é considerado como a “notação” padrão para registro de *logs* de eventos, funcionando como uma representação estruturada do processo executado. Em contraste com as notações prescritivas (BPMN, *DMN*), o *XES* descreve o processo conforme observado na execução, servindo de base para técnicas de mineração de processos.

A menção a *User Stories* no contexto da engenharia de requisitos refere-se à sua geração automática a partir de modelos BPMN (como em Mateus *et al.* (2025)), e não como uma notação de mapeamento em si. Por essa razão, manteve-se na análise qualitativa, mas não na tabela de notações.

A progressão entre esses domínios revela uma tendência de “BPM Executável”, onde modelos inicialmente usados para comunicação e documentação (BPMN) evoluem para especificações executáveis em plataformas de automação, culminando na análise empírica de sua execução via mineração de processos. No domínio de Monitoramento, os *logs* de eventos (especialmente no formato padrão *XES*) funcionam como uma “notação de fato” que representa o processo real executado, em contraste com as notações prescritivas dos domínios anteriores.

5.4.3 Modelagem para Engenharia de Requisitos

Neste domínio, a notação BPMN é predominante, se diferenciando de fluxogramas informais, seu uso formal visa reduzir ambiguidades na especificação de requisitos.

- Mateus *et al.* (2025) e Nasiri *et al.* (2023) propõem métodos onde diagramas BPMN são convertidos automaticamente em *User Stories* ou cenários de teste, criando uma ponte semântica entre o negócio e os desenvolvedores.
- Vogel e Telesko (2020) utiliza a modelagem para criar conjuntos de construção de métodos ágeis, validando requisitos antes que qualquer código seja escrito.

5.4.4 Automação e Low-Code (Domínio de Orquestração)

Neste domínio, o BPM vai além da documentação, indo para um “*software* executável”, com foco na orquestração de fluxos.

- Waszkowski e Bocewicz (2022) demonstra experimentalmente que plataformas *Low-Code* baseadas em modelos (como *Mendix*) reduzem drasticamente o esforço de codificação de interfaces de usuário.
- Gómez-Macías *et al.* (2025) expande esse conceito para *Smart Contracts*, utilizando modelos para gerar código *Solidity* seguro e padronizado. Nesse contexto, *Solidity* corresponde à linguagem de programação utilizada para a implementação de contratos inteligentes em plataformas de *blockchain*, sendo tratada pelos autores como um artefato gerado automaticamente a partir de modelos formais. Essa abordagem mitiga a complexidade do desenvolvimento em *blockchain*, ao reduzir a necessidade de codificação manual e minimizar erros e vulnerabilidades recorrentes, evidenciando o uso da modelagem como mecanismo de padronização e governança na fase de implementação do Processo de Desenvolvimento de *Software*.

5.4.5 Mineração de Processos (Domínio de Monitoramento)

Este é o domínio mais analítico, onde ferramentas reconstróem processos a partir de evidências empíricas (*logs*). A “notação” aqui é indireta: os logs de eventos (especialmente no formato padronizado XES) capturam a execução real do processo, permitindo sua análise posterior. Esta abordagem baseada em dados contrasta com as notações prescritivas dos domínios anteriores, representando uma mudança paradigmática de “como o processo deveria ser” para “como o processo realmente é”.

- Urrea-Contreras *et al.* (2024) aplicam *Process Mining* em PMEs para identificar gargalos reais no fluxo de trabalho.
- Zimmermann *et al.* (2025) fornece um catálogo de questões de análise, transformando o BPM em um mecanismo de diagnóstico de processos de desenvolvimento.

5.5 QPs2: Impactos, Benefícios e Desafios

A QPs2 sintetiza os benefícios, desafios e limitações reportados: **“Quais benefícios, desafios e limitações (técnicas ou organizacionais) são reportados na adoção de BPM e MP**

em ambientes de TI?'. A análise cruzada dos 32 artigos revela uma tensão constante entre os benefícios de clareza e os custos de manutenção dos modelos.

5.5.1 Benefícios Evidenciados

A análise dos estudos selecionados revela que a integração entre BPM e TI gera benefícios mensuráveis em três dimensões principais: (i) verificação automatizada de conformidade, (ii) eficiência em garantia de qualidade, e (iii) aceleração do desenvolvimento via plataformas *low-code*. O Quadro 8 sintetiza as métricas empíricas obtidas.

1. Verificação de Conformidade com Alta Precisão O estudo de Tuma *et al.* (2022) demonstra que técnicas de mapeamento semiautomático entre modelos de segurança (*SecDFD*) e código Java podem alcançar 87,2% de precisão na identificação de correspondências. Essa abordagem permite verificar se decisões de segurança definidas no modelo foram corretamente implementadas no código, reduzindo a dependência de revisões manuais.

2. Redução de Alarmes Falsos em QA A mesma técnica baseada em modelos mostrou-se eficaz na redução de falsos positivos durante a análise estática de código. Ao focar apenas nas partes relevantes do código (definidas pelo modelo), Tuma *et al.* (2022) observaram redução de 62% em alarmes falsos comparado a ferramentas tradicionais, otimizando o tempo dos desenvolvedores.

3. Aceleração no Desenvolvimento com Low-Code Plataformas *low-code* demonstraram ganhos significativos de produtividade. Waszkowski e Bocewicz (2022) relatam redução de 80% no tempo de desenvolvimento de interfaces usando a abordagem da "matriz de visibilidade" no *Aurea BPM*. Complementarmente, Arno e Gabryelczyk (2025) observam que plataformas como *Appian* e *OutSystems* permitem desenvolver aplicações 5 a 10 vezes mais rápido que métodos tradicionais.

Contudo, a implementação dessas abordagens enfrenta desafios técnicos significativos. O Quadro 9 resume os principais obstáculos identificados na literatura, sendo a Deriva do Modelo (*Model-Code Drift*) o mais frequente, citado em 25% dos artigos analisados. Este fenômeno ocorre quando o código evolui em *sprints* ágeis sem a devida sincronização com os modelos de processo, tornando-os rapidamente obsoletos.

Os resultados indicam que, apesar dos desafios, a integração entre BPM e TI apresenta ganhos quando apoiada por abordagens baseadas em modelos e plataformas integradas. A superação dos desafios do Quadro 9 implica avanços diretos para a engenharia de *software*.

Quadro 8 – Métricas Empíricas da Integração BPM-TI

Métrica / Resultado	Técnica / Abordagem	Ferramenta / Plataforma
Precisão de 87,2% na verificação de conformidade entre modelos e código	Mapeamento semiautomático modelo-código (<i>SecDFD</i> para <i>Java</i>)	<i>STS tool</i> , modelos <i>SecDFD</i>
Redução de 62% em alarmes falsos em <i>QA</i> (Garantia de Qualidade)	Análise estática baseada em modelos (em comparação à análise genérica)	Projetos <i>Java</i> (<i>Eclipse</i> , <i>iTrust</i> , <i>JPetStore</i>)
Redução de 80% no tempo de desenvolvimento de <i>UI</i> (até 4x mais rápido)	Matriz de visibilidade para geração automática de formulários	<i>Aurea BPM</i> (plataforma <i>low-code</i>)
Aceleração de 5–10x no desenvolvimento de aplicações	Plataformas <i>low-code</i> com hiperautomação	<i>Appian</i> , <i>OutSystems</i> , <i>Mendix</i> , <i>Creatio</i>

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (Tuma *et al.*, 2022); (Waszkowski; Bocewicz, 2022); (Arno; Gabryelczyk, 2025) (2026).

Quadro 9 – Desafios Técnicos na Integração BPM-TI

Desafio Técnico	Descrição e Impacto
Deriva do Modelo (<i>Model-Code Drift</i>)	Quando o código evolui em <i>sprints</i> ágeis, mas o modelo de processo não é atualizado. Sem sincronização automática, o mapeamento torna-se obsoleto rapidamente.
Baixa qualidade dos dados em <i>logs</i> de TI	Dados inconsistentes ou incompletos em ferramentas como <i>Jira</i> e <i>GitHub</i> geram “espaguetes de processos” na mineração, comprometendo a análise.
Complexidade na integração modelo-código	Dificuldade de mapear automaticamente elementos do modelo (ex: <i>BPMN</i>) para implementações específicas, exigindo intervenção manual.
Fragmentação de ferramentas	Uso de múltiplas plataformas não integradas (ex: modelagem, execução, monitoramento) dificulta a visão unificada do processo.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na análise de 32 artigos (2026).

5.5.2 Desafios Críticos e Limitações

É importante destacar que, no contexto desta revisão, o uso de BPM e BPMN ocorre principalmente em dois âmbitos distintos: (i) para especificação de requisitos e modelagem de processos de negócio que o software deve suportar, e (ii) para apoiar o próprio processo de desenvolvimento de software. Os desafios discutidos a seguir referem-se majoritariamente ao primeiro contexto. O Quadro 10 sintetiza os desafios mais frequentes, com destaque para a manutenção dos modelos.

Quadro 10 – Frequência dos Desafios Identificados na Literatura

Categoria do Desafio	Freq.	Evidências (Autores)
Deriva do Modelo (<i>Model-Code Drift</i>)	8	(Nikoo <i>et al.</i> , 2022), (Tuma <i>et al.</i> , 2022), (Nikoo <i>et al.</i> , 2024)
Complexidade e Qualidade dos Dados	6	(Urrea-Contreras <i>et al.</i> , 2024), (Hobeck <i>et al.</i> , 2024), (Altun <i>et al.</i> , 2025)
Curva de Aprendizado / Usabilidade	5	(Nasiri <i>et al.</i> , 2023), (Vogel; Telesko, 2020)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O desafio mais recorrente refere-se à **deriva entre modelos e código** (*model-code drift*), onde os artefatos de modelagem (especialmente modelos BPMN utilizados para especificação de requisitos) deixam de refletir a implementação real do sistema. Estudos como os de Tuma *et al.* (2022) e Nikoo *et al.* (2022) destacam que, em contextos ágeis, o código tende a evoluir rapidamente ao longo de *sprints*, enquanto os modelos BPMN (que capturam requisitos funcionais e fluxos de trabalho do domínio) não são atualizados na mesma cadência. Esta desconexão é particularmente crítica quando os modelos são usados para documentar requisitos, pois sua utilidade como fonte de verdade diminui à medida que o código avança. Como consequência, os modelos perdem sua função de apoio à compreensão, governança e tomada de decisão, tornando-se meramente artefatos documentais sem valor prático para o desenvolvimento.

Outro desafio relevante diz respeito à **complexidade e à qualidade dos dados**, especialmente em abordagens que envolvem Mineração de Processos. Conforme apontado por Urrea-Contreras *et al.* (2024), as PMEs enfrentam dificuldades recorrentes relacionadas à ausência de *logs* estruturados, inconsistência dos dados de desenvolvimento e falta de padronização entre ferramentas. Essas limitações comprometem a confiabilidade das análises e restringem o potencial das técnicas de BPM baseadas em dados.

Adicionalmente, a literatura evidencia a *curva de aprendizado* associada às ferramentas e notações de BPM como um fator limitante para sua adoção efetiva. Trabalhos como os de Nasiri *et al.* (2023) e Vogel e Telesko (2020) indicam que a complexidade conceitual e operacional dessas abordagens pode dificultar sua assimilação por equipes de desenvolvimento, especialmente quando não há capacitação adequada ou integração com práticas já consolidadas no PDS.

5.6 Considerações Finais do Capítulo

Este capítulo apresentou uma análise quantitativa e qualitativa da aplicação de BPM e MP em organizações de desenvolvimento de *software*. Os resultados evidenciam um campo em evolução, marcado por três tendências principais que respondem às questões de pesquisa e oferecem implicações significativas para pesquisa e prática.

1. Bifurcação Conceitual e Aplicações Práticas: Os dados indicam que a expressão “BPM em TI” não é apenas uma definição única. A caracterização revelada por QP1 mostra uma clara separação entre (a) BPM como instrumento de governança de serviços (ITSM) e (b) BPM como acelerador da produtividade no PDS. Esta distinção é crucial para a prática: organizações

devem avaliar qual vertente se alinha aos seus objetivos—se controle e conformidade, ou se agilidade e automação—antes de adotar ferramentas e métodos.

2. Evolução do Papel da Modelagem: Da Documentação à Execução: A análise de ferramentas e domínios (QPs1) revela uma trajetória tecnológica clara: a notação BPMN, inicialmente usada para documentar requisitos, está se tornando a base para a automação executável em plataformas *Low-Code* e para a análise diagnóstica via mineração de processos. Esta mudança representa: o modelo de processo está deixando de ser um artefato estático para se tornar um ativo dinâmico que orienta, executa e monitora o próprio ciclo de desenvolvimento.

3. O divergente entre Benefícios Mensuráveis e Desafios Persistentes: Os benefícios quantificados, como ganhos de 80% em produtividade com *Low-Code* e precisão de 87% em verificações de conformidade, são expressivos e justificam o investimento. No entanto, a frequência e a gravidade dos desafios, particularmente a **Deriva do Modelo (*Model-Code Drift*)**, criam uma diferença prática: os mesmos modelos que geram eficiência tornam-se fontes de obsolescência e custo de manutenção se não forem gerenciados de forma contínua. Isto aponta para uma lacuna crítica em ferramentas e metodologias atuais: a falta de mecanismos robustos de sincronização entre modelos e código em ambientes ágeis.

6 AMEAÇAS À VALIDADE

Nesta seção, discutem-se as limitações que podem ter influenciado os resultados deste Mapeamento Sistemático, categorizadas em validade interna e externa, conforme as diretrizes de experimentação em Engenharia de *Software*.

6.1 Validade Interna

Esta validade relaciona-se a possíveis vieses sistemáticos na condução do mapeamento. Uma limitação central deste trabalho reside na execução das etapas de busca, seleção e extração de dados por um único pesquisador, o que pode introduzir subjetividade na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e nos demais passos da MSL.

Para mitigar esse risco, o protocolo de pesquisa foi estritamente seguido sob a supervisão da orientação acadêmica. Além disso, todo o fluxo foi documentado na ferramenta *Parsifal*, garantindo a rastreabilidade das decisões, e apoiado por um Formulário de Qualidade com critérios objetivos para minimizar a margem de interpretação pessoal na aceitação dos artigos.

6.2 Validade Externa

Refere-se à capacidade de generalização dos resultados. Uma ameaça identificada é a concentração geográfica da produção acadêmica, com predominância de estudos provenientes da Europa (Alemanha e Países Baixos), o que pode refletir a realidade específica de mercados com alta maturidade em processos e não necessariamente o cenário global.

Adicionalmente, muitos estudos primários baseiam-se em amostras pequenas ou casos de uso específicos. Portanto, deve-se ter cautela ao generalizar os benefícios reportados (como ganhos expressivos de eficiência) para organizações com culturas ou níveis de maturidade distintos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal caracterizar, por meio de um MSL, como o mapeamento de processos (MP) e a metodologia BPM são aplicados no contexto de organizações de TI, com ênfase específica nos Processos de Desenvolvimento de Software (PDS). A análise dos 32 artigos primários selecionados permitiu traçar um panorama atualizado sobre a convergência entre a gestão de processos e a engenharia de software contemporânea.

7.1 Síntese dos Achados

Os resultados deste capítulo demonstram que a aplicação de BPM e MP em organizações de desenvolvimento de *software* caracteriza-se por uma transformação pragmática de sua função original. Ao invés de operar como uma metodologia gerencial rígida e autônoma, o BPM é instrumentalizado como uma camada técnica de apoio, subordinada às dinâmicas e objetivos do PDS. Esta reconfiguração manifesta-se através de três padrões principais identificados pela análise.

Primeiramente, observa-se uma adaptação do BPM ao ciclo e aos valores do desenvolvimento ágil. Em vez de impor um modelo prescritivo e *top-down*, as ferramentas e notações de BPM, especialmente o BPMN, são utilizadas para dar suporte às fases iniciais do SDLC, servindo como mecanismo de estruturação e validação de requisitos. Estudos como os de Mateus *et al.* (2025) e Nasiri *et al.* (2023) exemplificam esta abordagem, onde modelos de processo são transformados automaticamente em artefatos ágeis (*User Stories*, cenários *Gherkin*), reduzindo a ambiguidade e fortalecendo a rastreabilidade.

Em seguida, a análise revela um movimento em direção à **executabilidade** dos modelos. A modelagem de processos transcende seu propósito documental tradicional para tornar-se a base de sistemas executáveis. Esta tendência é materializada pela ascensão de plataformas *Low-Code* e *iBPM*, onde diagramas BPMN são diretamente traduzidos em lógica de aplicação, orquestrando fluxos de trabalho e interfaces. Como demonstrado por Arno e Gabryelczyk (2025) e Waszkowski e Bocewicz (2022), este paradigma permite ganhos de produtividade significativos, acelerando o desenvolvimento em ordens de grandeza.

Por fim, destaca-se a emergência de um BPM **objetivo e baseado em evidências**, fundamentado na análise de dados de execução. A Mineração de Processos (*Process Mining*) consolida-se como ferramenta central para o diagnóstico e a melhoria contínua de processos

de desenvolvimento e operações (DevOps). Ao analisar *logs* de ferramentas como *Jira* e *Git*, esta abordagem permite identificar gargalos, desvios e ineficiências reais, transformando o BPM em um mecanismo de garantia de qualidade e otimização fundamentado em dados observáveis, conforme evidenciado por Urrea-Contreras *et al.* (2024) e Zimmermann *et al.* (2025).

Em síntese, os achados caracterizam o BPM no contexto de TI não como um *framework* de governança isolado, mas como um conjunto modular de tecnologias (modelagem, automação, mineração) que são adotadas seletivamente para resolver problemas específicos do PDS. Este caráter pragmático e técnico reflete uma maturação da disciplina, que se adapta para servir como alavanca de produtividade e qualidade dentro do paradigma ágil e orientado a dados que predomina no desenvolvimento de *software* contemporâneo.

7.2 Contribuições do Trabalho

Este estudo oferece contribuições tanto para a academia quanto para a indústria. Do ponto de vista acadêmico, consolida um corpo de conhecimento previamente disperso sobre a intersecção entre BPM e Engenharia de *Software*, evidenciando lacunas específicas de pesquisa. Entre essas lacunas, destacam-se a escassez de estudos focados no contexto de PMEs e a integração ainda em crescimento entre ferramentas de BPM e tecnologias emergentes de IA Generativa, que representam oportunidades para futuras investigações.

Para a prática profissional, a pesquisa fornece um roteiro de tecnologias e abordagens que gestores de TI podem utilizar para elevar a maturidade de seus processos de desenvolvimento. O estudo identifica e caracteriza padrões de adoção que permitem às organizações transitar de modelos operacionais *ad-hoc* para fluxos de trabalho orquestrados, monitoráveis e baseados em dados, contribuindo para maior eficiência e governança.

7.3 Limitações da Pesquisa

Esta pesquisa está sujeita a algumas limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A primeira refere-se ao escopo das bases de dados selecionadas (*Scopus*, *IEEE Xplore* e *Springer Link*), que, apesar de sua relevância e abrangência, podem ter omitido estudos publicados em periódicos de nicho ou conferências específicas não indexadas nessas plataformas.

Adicionalmente, a exclusão deliberada da literatura cinzenta—como relatórios téc-

nicos industriais, manuais de ferramentas comerciais e casos de estudo não publicados—pode ter limitado a visão sobre implementações práticas e ferramentas proprietárias que ainda não possuem validação acadêmica formal. Esta opção metodológica privilegiou o rigor científico, mas em detrimento de uma perspectiva mais abrangente do ecossistema industrial.

Outra limitação inerente ao método de mapeamento sistemático é a dependência da qualidade e da completude da documentação nos estudos primários analisados. Resultados negativos, detalhes de implementação ou limitações específicas de contexto podem não ter sido reportados com suficiência pelos autores dos artigos incluídos.

Por fim, a pesquisa apresenta uma limitação substantiva pela ausência de uma etapa de validação empírica direta dos resultados e das conclusões obtidas junto a profissionais da indústria. Embora as análises sejam fundamentadas na literatura científica consolidada, uma triangulação com dados qualitativos ou quantitativos provenientes de organizações de desenvolvimento de *software* enriqueceria a robustez e a aplicabilidade prática dos achados.

7.4 Trabalhos Futuros

A partir das lacunas identificadas, propõem-se os seguintes temas como trabalhos futuros:

- **Aplicação de *Process Mining* em PMEs:** Proposição de abordagens e *frameworks* enxutos que possibilitem a exploração analítica de dados de processos em organizações com níveis reduzidos de maturidade em governança.
- **Governança em Plataformas *Low-Code/No-Code*:** Análise de mecanismos e modelos de controle voltados à prevenção e mitigação do surgimento de *Shadow IT*, entendido como o uso, desenvolvimento ou aquisição de soluções de TI fora do controle, padronização e governança formal da área de TI.
- **Convergência com IA Generativa:** Avaliação dos efeitos da adoção de Grandes Modelos de Linguagem (*LLMs*) na automação da refatoração de modelos de processos e na geração automática de artefatos.
- **Validação por perspectivas:** Realizar uma validação dos achados a partir das percepções da indústria para melhor agregar nos achados dos resultados, ajudando a comprovar a combinação de BPM com Engenharia de *software*

Recomenda-se, por fim, a realização de estudos de caso no cenário brasileiro para validar se os benefícios reportados na literatura internacional se sustentam frente aos desafios

culturais das organizações nacionais.

REFERÊNCIAS

- AALST, W. M. P. van der. Business process management: A comprehensive survey. **International Scholarly Research Notices**, v. 2013, n. 1, p. 507984, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2013/507984>. Acesso em: 25 dez. 2025.
- ABPMP. **Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento**. 3. ed. [S. l.]: Association of Business Process Management Professionals, 2013. Disponível em: https://edoc.ufam.edu.br/bitstream/123456789/8498/1/ABPMP_CBOK_Guide_Portuguese%20%28V%203.0_2013%29.pdf. Acesso em: 25 nov. 2025.
- AFONSO, A. T. Q.; CHUERI, L. V.; SANTOS, R. P. dos. Business process management in digital and software ecosystems: A systematic mapping study. In: 2020 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ARCHITECTURE COMPANION (ICSA-C), 2020. **Proceedings [...]**. [S. l.], 2020. p. 226–233. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9038273>. Acesso em: 12 jan. 2026.
- AGANETTE, E. Mapeamento de processos sob a perspectiva da ciência da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, p. 187–201, feb 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22288>. Acesso em: 30 abr. 2025.
- AGUILAR-ALONSO, I.; PASCAL, M. P.; MACIAS, C. M. Applying business process modeling to improve it incident management processes in a public entity in peru. In: IBIMA BUSINESS REVIEW CONFERENCE, 2021. **Anais [...]**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85113796477&doi=10.5171%2F2020.109641>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- AHMAD, T.; LOOY, A. V. Business process management and digital innovations: A systematic literature review. **Sustainability**, v. 12, n. 17, 2020. ISSN 2071-1050. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/17/6827>. Acesso em: 5 jul. 2025.
- ALBRECHT, T.; LÖSSER, B.; RÖGLINGER, M. From zero to hero: ramp-up management as a new cross-cutting business process management capability. **Information Systems and e-Business Management**, v. 22, p. 431–456, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10257-024-00672-4>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- ALMEIDA, G. M. **Identificação de não conformidades em processos intensivos em conhecimento**. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Rio de Janeiro, dez 2017. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/15914/1/monopoli10023258.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.
- ALSHAMMARI, F. H. Analytical evaluation of soa and scrum business process management approaches for iot-based services development. **Scientific Programming**, v. 2022, 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85132110909&doi=10.1155%2F2022%2F3556809>. Acesso em: 12 mar. 2026.
- ALTUN, U. C.; GÖÇMEN, I. S.; SÜLÜN, E.; TUNA, E.; TÜZÜN, E. Process smells in practice: an evaluative case study. **Empirical Software Engineering**, v. 30, 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10664-025-10664-8>. Acesso em: 7 out. 2025.

ALVARENGA, T. H. de P.; PIEKARSKI, C. M.; SANTOS, B. S. dos; BITTENCOURT, J. V. M.; MATOS, E. A. S. Ávila de; FRANCISCO, A. C. de. Aspectos relevantes sobre mapeamento de processos. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 87–100, 2013. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/11482>. Acesso em: 20 out. 2025.

AL-MUDIMIGH, A. S. The role and impact of business process management in enterprise systems implementation. **Business Process Management Journal**, v. 13, n. 6, p. 866–874, 2007. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637150710834604/full/html>. Acesso em: 28 set. 2025.

ARAÚJO, H. L. de. **Mapeamento e melhorias dos processos da coordenação do curso de graduação em Administração da UFRN**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/items/5c1281e3-8315-44f9-8cac-b6f1e03f282f>. Acesso em: 10 ago. 2025.

ARMISTEAD, C.; MACHIN, S. Implications of business process management for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 9, p. 886–898, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/01443579710171217>. Acesso em: 5 dez. 2025.

ARNO, P.; GABRYELCZYK, R. The ibpm lifecycle: Integrating low-code and hyperautomation into business process management. **IEEE Access**, v. 13, p. 175410–175426, 2025. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/11196068>. Acesso em: 21 out. 2025.

Association of Business Process Management Professionals Brasil. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**: Corpo comum de conhecimento (bpm cbok). 1. ed. Brasil: Association of Business Process Management Professionals Brasil, 2013. Disponível em: https://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ABPMP_CBOK_Guide_Portuguese.pdf. Acesso em: 20 abr. 2025.

AZEVEDO, I. C. G. Fluxograma como ferramenta de mapeamento de processo no controle de qualidade de uma indústria de confecção. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 12., 2016. **Anais [...]**. [S. l.], 2016. v. 29. Disponível em: https://cneg.org/anais/artigo.php?e=CNEG2016MBA&c=T16_M_024. Acesso em: 10 nov. 2025.

BADAKHSHAN, P.; CONBOY, K.; GRISOLD, T.; BROCKE, J. vom. Agile business process management: A systematic literature review and an integrated framework. **Business Process Management Journal**, v. 26, n. 6, p. 1505–1523, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BPMJ-12-2018-0347/full/html>. Acesso em: 3 out. 2025.

BALDAM, R.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. **Gerenciamento de processos de negócio – BPM**: uma referência para implantação prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002501576>. Acesso em: 25 set. 2025. ISBN 9788535271386.

BATISTA, M. F. **Uso de social BPM em organizações brasileiras**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2017. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/5757/1/Batista%20M.%2C%20Uso%20de%20Social%20BPM%20em%20Organiza%C3%A7%C3%B5es%20Brasileiras.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

BERNER, M.; AUGUSTINE, J.; MAEDCHE, A. The impact of process visibility on process performance. **Business & Information Systems Engineering**, Springer, v. 58, n. 1, p. 31–42, February 2016. ISSN 1867-0202. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0414-0>. Acesso em: 28 set. 2025.

BESSERIS, G. J.; KOUSOURIS, K. S. Applying a six sigma tool in project management methodology: A theoretical approach. **International Journal for Quality research**, v. 6, n. 1, p. 63–70, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260386166_Applying_a_Six_Sigma_tool_in_project_management_methodology_A_theoretical_approach. Acesso em: 10 out. 2025.

BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. Systematic review in software engineering. **System engineering and computer science department COPPE/UFRJ, Technical Report ES**, v. 679, n. 05, p. 45, 2005. Disponível em: https://www.elizabete.com.br/ihc2012/Tutorial_IHC_2012_files/ConceitosRevisaoSistematica_Biolchini.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

BROCKE, J. vom; BAIER, M.-S.; SCHMIEDEL, T.; STELZL, K.; RÖGLINGER, M.; WEHKING, C. Context-aware business process management. **Business & Information Systems Engineering**, v. 63, n. 5, p. 621–639, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00685-0>. Acesso em: 18 dez. 2025.

BROCKE, J. vom; ZELT, S.; SCHMIEDEL, T. On the role of context in business process management. **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 3, p. 486–495, 2016. ISSN 0268-4012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401215000985>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BUENO, R. V.; MACULAN, B. C. M. dos S.; AGANETTE, E. C. Revisão sistemática: mapeamento de processos e bpm em organizações. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 13, p. 1–17, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/76814>. Acesso em: 25 abr. 2025.

CHIS, A. A modeling method for model-driven api management. **Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly**, v. 2020, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85118657155&doi=10.7250%2Fcsimq.2020-25.01>. Acesso em: 15 fev. 2026.

CRIVELLARO, F. F.; VITORIANO, M. C. de C. P. Benefícios do mapeamento de processos para a gestão de documentos. **Em Questão**, v. 27, n. 1, p. 90–127, dec 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/112200/65130>. Acesso em: 5 jun. 2025.

DELGADO, A.; WEBER, B.; RUIZ, F.; Garcia-Rodríguez de Guzmán, I.; PIATTINI, M. An integrated approach based on execution measures for the continuous improvement of business processes realized by services. **Information and Software Technology**, v. 56, n. 2, p. 134–162, 2014. ISSN 0950-5849. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584913001742>. Acesso em: 25 ago. 2025.

DRAVE, I.; MICHAEL, J.; MÜLLER, E.; RUMPE, B.; VARGA, S. Model-driven engineering of process-aware information systems. **SN Computer Science**, v. 3, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s42979-022-01334-3>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DRISS, M.; ALJEHANI, A.; BOULILA, W.; GHANDORH, H.; AL-SAREM, M. Servicing your requirements: An fca and rca-driven approach for semantic web services composition. **IEEE Access**, v. 8, p. 59326–59339, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083030685&doi=10.1109%2FACCESS.2020.2982592>. Acesso em: 14 out. 2025.

DUMAS, M.; ROSA, M. L.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. **Fundamentals of business process management**. [S. l.]: Springer, 2013. v. 1. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-33143-5>. Acesso em: 10 jan. 2026.

EPSTEIN, M. J.; MANZONI, J. The balanced scorecard and tableau de bord: Translating strategy into action. **Management Accounting**, Institute of Management Accountants, v. 79, n. 2, p. 28–36, August 1997. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/229737305>. Acesso em: 21 out. 2025.

Escritório de Gestão de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP. **Metodologia de gestão por processos**. Brasília, DF: Conselho Nacional do Ministério Público, 2016. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/visao_360/processos/metodologia_de_gestao_por_processos_do_cnmp/Metodologia_GESTAO_POR_PROCESSOS_agosto2016.pdf. Acesso em: 30 jul. 2025.

FEDELI, A.; FORNARI, F.; POLINI, A.; RE, B.; TORRES, V.; VALDERAS, P. Flobp: a model-driven approach for developing and executing iot-enhanced business processes. **Software and Systems Modeling**, v. 23, p. 1217–1246, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-024-01150-8>. Acesso em: 8 jul. 2025.

FILHO, E. F. da S. **Fatores Críticos de Sucesso em Iniciativas de BPM: Um mapeamento sistemático da literatura**. 82 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado-profissional em Ciência da Computação)) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Recife, PE, Brasil, 2013. Orientadora: Carina Frota Alves. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11962>. Acesso em: 30 ago. 2025.

FRANÇA, S. L. B.; PEREIRA, F. N. **Identificação e análise dos fatores críticos em iniciativas de BPM na administração pública**. 128 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão)) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFF-2_12bf65054e91cc0f4ba8efe5bf0ab42a. Acesso em: 15 ago. 2025.

GARCIA, A. L. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Informática), **Melhoria de processos – Business Process Management (BPM): aplicado na central de polícia judiciária de americana/são paulo**. Americana, SP: [S. n.], 2016. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/298/1/20161S_GARCIAAdrianoLozano_CD2576.pdf. Acesso em: 5 ago. 2025.

GARCIA, C. dos S.; MEINCHEIM, A.; JUNIOR, E. R. F.; DALLAGASSA, M. R.; SATO, D. M. V.; CARVALHO, D. R.; SANTOS, E. A. P.; SCALABRIN, E. E. Process mining techniques and applications: a systematic mapping study. **Expert Systems with Applications**, v. 133, p. 260–295, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417419303318>. Acesso em: 28 dez. 2025.

GÓMEZ-MACÍAS, C.; PÉREZ-BLANCO, F. J.; GRANADA, D.; VARA, J. M. Integrating smart contracts into the modeling paradigm to harness the potential of

models. **Software and Systems Modeling**, v. 24, p. 823–842, 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-024-01260-3>. Acesso em: 19 ago. 2025.

HELBIN, T.; LOOY, A. V. Is business process management (bpm) ready for ambidexterity?: Conceptualization, implementation guidelines and research agenda. **Sustainability**, v. 13, n. 4, 2021. ISSN 2071-1050. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1906>. Acesso em: 8 jan. 2026.

HISLOP, D.; BOSUA, R.; HELMS, R. W. **Knowledge Management in Organizations: a critical introduction**. 4. ed. Oxford: Oxford University Press, 2018. xxi + 321 p. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/hebz/9780198724018.001.0001>. Acesso em: 14 out. 2025. ISBN 9780198724018.

HOBECK, R.; KLINKMÜLLER, C.; BANDARA, H. M. N. D.; WEBER, I.; AALST, W. van der. On the suitability of process mining for enhancing transparency of blockchain applications. **Business & Information Systems Engineering**, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-024-00903-5>. Acesso em: 23 set. 2025.

KHAN, S.; AKHTAR, N.; MUSHTAQ, M. F.; SAMEE, N. A.; MAHMOUD, N. F.; ASHRAF, I. Towards robust electronic health record systems: integrating formal verification and process modeling techniques. **BMC Medical Research Methodology**, v. 25, 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s12874-025-02637-8>. Acesso em: 28 out. 2025.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, P.; BUDGEN, D. The educational value of mapping studies of software engineering literature. In: 32ND ACM/IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 32., 2010. **Proceedings [...]**. [S. l.], 2010. p. 589–598. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1806799.1806887>. Acesso em: 10 jul. 2025.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. [S. l.], 2007. Disponível em: https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf. Acesso em: 10 maio 2025.

KITCHENHAM, B.; SJØBERG, D. I. K.; BRERETON, O. P.; BUDGEN, D.; DYBÅ, T.; HÖST, M.; PFAHL, D.; RUNESON, P. Can we evaluate the quality of software engineering experiments? In: 2010 ACM-IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMPIRICAL SOFTWARE ENGINEERING AND MEASUREMENT, 2010. **Proceedings [...]**. [S. l.], 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1852786.1852789>. Acesso em: 20 dez. 2025.

KO, R. K. L.; LEE, S. S. G.; LEE, E. W. Business process management (bpm) standards: a survey. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 5, p. 744–791, September 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14637150910987937>. Acesso em: 7 nov. 2025.

KOHLBACHER, M. The effects of process orientation: a literature review. **Business Process Management Journal**, v. 16, n. 1, p. 135–152, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14637151011017985>. Acesso em: 30 nov. 2025.

KROUWEL, M. R.; LAND, M. O. 't; PROPER, H. A. From enterprise models to low-code applications: mapping demo to mendix; illustrated in the social housing domain. **Software and Systems Modeling**, v. 23, p. 837–864, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-024-01156-2>. Acesso em: 15 jul. 2025.

LOOY, A. V.; POELS, G. A practitioners' point of view on how digital innovation will shape the future of business process management: towards a research agenda. In: 52ND HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 52., 2019, Hawaii, USA. **Proceedings [...]**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1760&context=hicss-52>. Acesso em: 15 jul. 2025.

LWAKATARE, L. E.; KILAMO, T.; KARVONEN, T.; SAUVOLA, T.; HEIKKILÄ, V.; ITKONEN, J.; KUVAJA, P.; MIKKONEN, T.; OIVO, M.; LASSENIUS, C. Devops in practice: A multiple case study of five companies. **Information and Software Technology**, v. 114, p. 217–230, 2019. ISSN 0950-5849. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584917302793>. Acesso em: 30 maio 2025.

LÜBKE, D.; AHRENS, M.; SCHNEIDER, K. Influence of diagram layout and scrolling on understandability of bpmn processes: an eye tracking experiment with bpmn diagrams. **Information Technology and Management**, v. 22, p. 99–131, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10799-021-00327-7>. Acesso em: 12 ago. 2025.

MATEUS, D.; SILVEIRA, D. S. da; ARAÚJO, J. Pattern-based automation of user stories and gherkin scenarios from bpmn models for agile requirement. **Applied Sciences (Switzerland)**, v. 15, 2025. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105015468796&doi=10.3390%2Fapp15179434>. Acesso em: 30 set. 2025.

Ministério Público Federal. **Manual de Gestão de Processos**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/control-externo/arquivos/manual-gestao-processos.pdf>. Acesso em: 5 set. 2025.

MORAES, J. P.; FERREIRA, A. L. A importância da gestão de processos no desempenho operacional das empresas. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 7, n. 1, p. 34–48, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/rmmn/article/view/2023.7.1.34>. Acesso em: 15 set. 2025.

MÜLLER, G. L.; DIESEL, L.; SELBITTO, M. A. Análise de processos e oportunidades de melhorias em uma empresa de serviços. **Revista Produção Online**, v. 10, n. 3, p. 524–550, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v10i3.241>. Acesso em: 30 out. 2025.

NASIRI, S.; ADADI, A.; LAHMER, M. Automatic generation of business process models from user stories. **International Journal of Electrical and Computer Engineering**, v. 13, p. 809–822, 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85143870077&doi=10.11591%2Fijece.v13i1.pp809-822>. Acesso em: 14 abr. 2025.

NIKOO, M. S.; BABUR Önder; BRAND, M. G. van den. Clone detection for business process models. **PeerJ Computer Science**, v. 8, 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85138113144&doi=10.7717%2FPEERJ-CS.1046>. Acesso em: 18 jun. 2025.

NIKOO, M. S.; KOCHANATHARA, S.; BABUR Önder; BRAND, M. van den. An empirical study of business process models and model clones on github. **Empirical Software Engineering**, v. 30, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10664-024-10584-z>. Acesso em: 28 fev. 2026.

OLIVEIRA, S. B. de. A gestão de processos de negócio e suas ferramentas de apoio. In: XIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIMPEP), 13., 2006, Bauru, SP. **Anais [...]**. Bauru, SP, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267232148_A_gestao_de_processos_de_negocio_e_suas_ferramentas_de_apoio. Acesso em: 20 nov. 2025.

PAES, R. V. O.; SIMONIAN, L. T. L.; CORREIA, M. de S. Análise dos processos secretariais das unidades acadêmicas da universidade federal do pará. **Revista Capital Científico Eletrônica**, v. 17, n. 3, 2019. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/5482>. Acesso em: 15 out. 2025.

PAULA, M. A. de; VALLS, V. M. Mapeamento de processos em bibliotecas: Revisão de literatura e apresentação de metodologias. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 12, n. 3, p. 1598–1617, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1598>. Acesso em: 10 dez. 2025.

PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVALUATION AND ASSESSMENT IN SOFTWARE ENGINEERING (EASE), 12., 2008. **Proceedings [...]**. [S. l.], 2008. p. 68–77. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14236/ewic/EASE2008.8>. Acesso em: 20 ago. 2025.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and Software Technology**, v. 64, p. 1–18, 2015. ISSN 0950-5849. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584915000646>. Acesso em: 25 nov. 2025.

PORTUGAL, I.; OLIVEIRA, T.; ALENCAR, P.; COWAN, D. Mylynsdp — process - aware artifact filtering based on interest. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v. 26, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s13173-020-00100-8>. Acesso em: 16 set. 2025.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software**. 9. ed. [S. l.]: McGraw Hill Brasil, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=FSE3EAAAQBAJ>. Acesso em: 11 dez. 2025.

Project Management Institute. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)**. 6. ed. [S. l.]: Project Management Institute, 2017. 385–405 p. Disponível em: https://eadtec.cps.sp.gov.br/midiateca/arquivos/guia_pmbok_6a_edicao.pdf. Acesso em: 5 out. 2025.

PROPER, H. A.; GUIZZARDI, G. Understanding the variety of domain models: Views, programs, animations, and other models. **SN Computer Science**, v. 5, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s42979-024-03163-y>. Acesso em: 4 nov. 2025.

PUCKETT, J. **Zotero: A guide for librarians, researchers, and educators**. Chicago, IL: Association of College and Research Libraries, 2011. Disponível em: <https://archive.org/details/zoteroguideforli0000puck>. Acesso em: 30 dez. 2025.

RAMADAN, Q.; STRÜBER, D.; SALNITRI, M.; JÜRJENS, J.; RIEDIGER, V.; STAAB, S. A semi-automated bpmn-based framework for detecting conflicts between security, data-minimization, and fairness requirements. **Software and Systems Modeling**, v. 19, p. 1191–1227, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-020-00781-x>. Acesso em: 22 fev. 2026.

RIBEIRO, V.; BARATA, J.; CUNHA, P. R. da. Modeling inter-organizational business process governance in the age of collaborative networks. **Electronic Markets**, v. 34, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12525-024-00730-2>. Acesso em: 9 set. 2025.

RODRIGUES, C. A.; SILVA, M. E. A gestão por processos como estratégia empresarial de busca da melhoria contínua e qualidade. **CES Revista**, v. 14, n. 2, p. 112–126, 2020. Disponível em: <https://revistaces.ufrn.br/index.php/ces/article/view/2020.14.2.112>. Acesso em: 10 set. 2025.

RUBIN, V. A.; MITSYUK, A. A.; LOMAZOVA, I. A.; AALST, W. M. P. van der. Process mining can be applied to software too! In: 8TH ACM/IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMPIRICAL SOFTWARE ENGINEERING AND MEASUREMENT, 8., 2014. **Proceedings [...]**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2652524.2652583>. Acesso em: 8 fev. 2026.

RUIZ, A.; MARTIN, Y.-S.; MARTINEZ, J.; QUINTANS, J.; MOCKLY, G.; GYRARD, A.; CREPAX, T. Modeling ecosystems of reference frameworks for assurance: a case on privacy impact assessment regulation and guidelines. **Software and Systems Modeling**, v. 22, p. 1175–1196, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-022-01061-6>. Acesso em: 2 set. 2025.

SANTOS, J. B. dos; LIMA, J. P. Uso de mapeamento de processo na análise da produção de um suporte de luminárias em uma empresa do setor metal-mecânico. In: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36., 2016. **Anais [...]**. [S. l.], 2016. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_226_323_29526.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

SEIGER, R.; KÜHN, R.; KORZETZ, M.; AßMANN, U. Holoflows: modelling of processes for the internet of things in mixed reality. **Software and Systems Modeling**, v. 20, p. 1465–1489, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-020-00859-6>. Acesso em: 30 jul. 2025.

SILVA, A. C. L.; AL. et. Integração entre gestão do conhecimento e business process management: perspectivas de profissionais em bpm. **Perspectivas & Inovação**, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/dJf4r7FHMWXpTqMtjVfZ6jd/?lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2025.

SILVA, S. R. S. **RevYou - ferramenta de apoio à execução de revisões e mapeamentos sistemáticos de modo colaborativo e distribuído**: módulo apresentação dos dados. 56–67 p. Monografia (graduação em Sistema de Informação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020. Disponível em: <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/13509>. Acesso em: 5 jan. 2026.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011. Disponível em: <https://www.facom.ufu.br/~william/Disciplinas%202018-2/BSI-GSI030-EngenhariaSoftware/Livro/engenhariaSoftwareSommerville.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2026.

TUMA, K.; PELDSZUS, S.; STRÜBER, D.; SCANDARIATO, R.; JÜRJENS, J. Checking security compliance between models and code. **Software and Systems Modeling**, v. 22, p. 273–296, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-022-00991-5>. Acesso em: 3 jun. 2025.

ULLAH, A.; LAI, R. A systematic review of business and information technology alignment. **ACM Transactions on Management Information Systems**, v. 4, n. 1, p. Article 4 (30 pages), 2013. Disponível em: <https://romisatriawahono.net/lecture/rm/survey/information%20systems/Ullah%20-%20Business%20and%20Information%20Technology%20Allignment%20-%202013.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2026.

URREA-CONTRERAS, S. J.; ASTORGA-VARGAS, M. A.; FLORES-RIOS, B. L.; IBARRA-ESQUER, J. E.; GONZÁLEZ-NAVARRO, F. F.; GARCÍA-PACHECO, I. A.; PACHECO, C. L. Applying process mining: The reality of a software development sme. **Applied Sciences (Switzerland)**, v. 14, 2024. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85192436453&doi=10.3390%2Fapp14041402>. Acesso em: 25 mar. 2026.

VOGEL, J.; TELESKO, R. Derivation of an agile method construction set to optimize the software development process. **Journal of Cases on Information Technology**, v. 22, p. 19–34, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85087094829&doi=10.4018%2FJCIT.2020070102>. Acesso em: 29 jun. 2025.

VRIES, M. D.; OPPERMAN, P. Improving active participation during enterprise operations modeling with an extended story-card-method and participative modeling software. **Software and Systems Modeling**, v. 22, p. 1341–1368, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-023-01083-8>. Acesso em: 5 ago. 2025.

WASZKOWSKI, R.; BOCEWICZ, G. K. Visibility matrix: Efficient user interface modelling for low-code development platforms. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85133681318&doi=10.3390%2Fsu14138103>. Acesso em: 11 nov. 2025.

WESKE, M. **Business Process Management: Concepts, languages, architectures**. 2. ed. Berlin Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-28616-2>. Acesso em: 19 set. 2025. ISBN 978-3-642-28616-2.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. **Experimentation in Software Engineering: An introduction**. Germany: Springer, 2000. (The Kluwer International Series In Software Engineering). Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-69306-3>. Acesso em: 25 dez. 2025. ISBN 0-7923-8682-5.

WUTTKE, T.; HASKAMP, T.; PERSCHEID, M.; UEBERNICKEL, F. Building the processes behind the product: How digital ventures create business processes that support their growth. **Business & Information Systems Engineering**, v. 66, p. 565–583, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-024-00884-5>. Acesso em: 21 maio 2025.

YANUARIFIANI, A. P.; CHUA, F.; CHAN, G. Y. An ontology framework for generating requirements specification. **International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology**, v. 10, p. 1137–1142, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85087975986&doi=10.18517%2Fijaseit.10.3.10164>. Acesso em: 5 mar. 2026.

ZAIRI, M. Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. **Business Process Management Journal**, v. 3, n. 1, p. 64–80, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14637159710161585>. Acesso em: 15 nov. 2025.

ZIMMERMANN, L.; ZERBATO, F.; GENTILE, V.; RESINAS, M.; WEBER, B. What questions can i ask?: A taxonomy and question catalog for process mining analysis questions. **Business & Information Systems Engineering**, 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-025-00971-1>. Acesso em: 18 nov. 2025.

APÊNDICE A – STRING DE BUSCA PARA CADA BASE DE DADOS

Quadro 11 – String de busca final para cada base de dados

Base de Dados	String de Busca
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("Business Process Management"OR BPM OR "Process Mapping"OR "Process Modeling"OR "Business Process Modeling"OR "Process Improvement") AND ("software development"OR "software engineering"OR "software process"OR "software lifecycle"OR "agile development"OR DevOps OR "IT services")) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (LIMIT-TO (OA , "all"))
IEEE Xplore	(("Business Process Management"OR BPM OR "Process Mapping"OR "Process Modeling"OR "Business Process Modeling"OR "Process Improvement") AND ("software development"OR "software engineering"OR "software process"OR "software lifecycle"OR "agile development"OR DevOps OR "IT services"))
Springer Link	kw:("Business Process Management"OR BPM OR "Process Mapping"OR "Process Modeling"OR "Business Process Modeling"OR "Process Improvement") AND ("software development"OR "software engineering"OR "software process"OR "software lifecycle"OR "agile development"OR DevOps OR "IT services")

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).