



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

MARIA GIZELE ALVES DO NASCIMENTO

**MAPEAMENTO, MONITORAMENTO E MELHORIA
DE PROCESSOS NO SETOR PÚBLICO**

RECIFE – PE

2026

MARIA GIZELE ALVES DO NASCIMENTO

**MAPEAMENTO, MONITORAMENTO E MELHORIA
DE PROCESSOS NO SETOR PÚBLICO**

Dissertação submetida à Coordenação do
Programa de Pós-Graduação em Informática
Aplicada - Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como parte dos requisitos
necessários para obtenção do grau de Mestre.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ermeson Andrade

RECIFE – PE

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

N244m Nascimento, Maria Gizele Alves do.
Mapeamento, monitoramento e melhoria de processos no setor público / Maria Gizele Alves do Nascimento. – Recife, 2026.
124 f.; il.

Orientador(a): Ermeson Andrade.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Gestão de negócio. 2. Setor Público - Administração. 3. Controle de processo. 4. Fluxo de trabalho 5. Inteligência competitiva (Administração). I. Andrade, Ermeson, orient. II. Título

CDD 004

MARIA GIZELE ALVES DO NASCIMENTO

MAPEAMENTO, MONITORAMENTO E MELHORIA DE PROCESSOS NO SETOR PÚBLICO

Dissertação submetida à Coordenação do
Programa de Pós-Graduação em Informática
Aplicada - Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como parte dos requisitos
necessários para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em: 11 de Maio de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ermeson Andrade (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Departamento de Computação

Prof. Dr. George Augusto Valença Santos
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Departamento de Computação

Prof. Dr. Ivaldir Honório de Farias Junior
Universidade de Pernambuco
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação
(PPGEC)

Dedico este trabalho aos meus pais, amigos e
familiares, pelo apoio ao longo de sua
realização.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder essa oportunidade tão valiosa para minha carreira acadêmica. Sou grata por me sustentar e me dar força nos momentos mais difíceis, que foram muitos, e por me permitir vivenciar também momentos tão especiais.

Aos meus pais, Lurdinha e Luciano, exemplos de força, resiliência e amor. Vocês me ensinaram, desde cedo, a lutar pelos meus sonhos por meio do estudo e a compreender o poder transformador do conhecimento. Hoje, colho os frutos de tudo o que me ensinaram. Obrigada por sempre fazerem o melhor por mim, por me apoiarem nos momentos difíceis e por me darem forças para seguir em frente. Amo vocês.

Aos meus colegas de mestrado, que compartilharam comigo essa jornada tão desafiadora. Sem vocês, tudo teria sido muito mais difícil. Agradeço pela parceria e pela rede de apoio. Não teria conseguido sem vocês.

A todos os meus mestres, professores e professoras, ao longo de toda a minha trajetória acadêmica, que plantaram sementes que hoje florescem. Vocês foram exemplos de profissionais nos quais me inspiro. Em especial, agradeço ao professor Dr. George Valença, por ter enxergado potencial em mim antes mesmo que eu o reconhecesse.

Por fim, expresso minha profunda gratidão ao meu orientador, Dr. Ermeson Andrade. Venho de um contexto em que as oportunidades são escassas, e você me ensinou a construí-las por meio da pesquisa acadêmica. Ter alguém que acreditou no meu potencial e me orientou foi decisivo em minha trajetória. Graças a isso, pude alcançar lugares que antes pareciam inimagináveis.

Agradeço, mais uma vez, a Deus, por ter preparado e guiado meu caminho.

*Assim brilhe também a vossa luz diante dos
homens, para que vejam as vossas boas obras
e glorifiquem a vosso Pai que está nos céus.*

(Mateus 5:16)

Resumo

Uma boa gestão dos processos de negócio é fundamental para a vantagem competitiva e para a governança de uma instituição, especialmente no setor público, onde o monitoramento contínuo dos processos apoia a tomada de decisões estratégicas e a melhoria do desempenho organizacional. Nesse contexto, a implementação de um ciclo de melhoria contínua em instituições públicas requer a utilização de métodos eficazes de mapeamento e melhoria de processos, uma vez que essas organizações enfrentam barreiras características do setor público, como burocracia, mudanças políticas e diversidade de *stakeholders*. Embora a literatura apresente diversas aplicações de metodologias de Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management* — BPM), a maioria delas é voltada ao setor privado, carecendo de abordagens direcionadas aos desafios específicos do setor público. Nesse sentido, esta dissertação busca contribuir para a redução dessa lacuna por meio de três estudos complementares. O primeiro estudo apresenta as fases iniciais da metodologia Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público (MMP-SP), contemplando planejamento, análise, redesenho e implementação. O segundo estudo apresenta uma versão mais evoluída dessa metodologia, denominada MIM-PS, incorporando duas etapas adicionais do ciclo BPM, monitoramento e refinamento, além de detalhar os artefatos utilizados em cada fase. Como um dos principais desafios identificados estava justamente no monitoramento e controle após a implementação das melhorias, o terceiro estudo aborda a reestruturação de um painel de Business Intelligence (BI), buscando aumentar a confiabilidade dos dados e viabilizar a execução efetiva dessa etapa de acompanhamento contínuo. Desenvolvidos e aplicados no Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE), os resultados demonstraram maior eficiência, adaptabilidade e transparência na gestão de processos, com ganhos de produtividade e agilidade, além de evidenciar a aplicabilidade da metodologia proposta em diferentes níveis de maturidade organizacional. Dessa forma, esta dissertação contribui para o aprimoramento das práticas de gerenciamento de processos no setor público ao propor e avaliar uma metodologia estruturada de mapeamento, melhoria e monitoramento de processos, alinhada às particularidades e aos desafios de instituições públicas que lidam com burocracia, necessidade de accountability e diferentes níveis de maturidade em gestão de processos.

Palavras-chave: Gerenciamento de Processos de Negócio, Setor Público, Mapeamento

de Processos, Melhoria de Processos, Business Intelligence.

Abstract

A good management of business processes is fundamental for an institution's competitive advantage and governance, especially in the public sector, where the continuous monitoring of processes supports strategic decision-making and the improvement of organizational performance. In this context, the implementation of a continuous improvement cycle in public institutions requires the use of effective methods for Process Mapping and Process Improvement, since these organizations face barriers characteristic of the Public Sector, such as bureaucracy, political changes, and stakeholder diversity. Although the literature presents several applications of Business Process Management (BPM) methodologies, most of them are focused on the private sector, lacking approaches directed toward the specific challenges of the Public Sector. In this sense, this dissertation seeks to contribute to reducing this gap through three complementary studies. The first study presents the initial phases of the Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público (MMP-SP) methodology, encompassing planning, analysis, redesign, and implementation. The second study presents a more advanced version of this methodology, called MIM-PS, incorporating two additional stages of the BPM cycle, monitoring and refinement, as well as detailing the artifacts used in each phase. As one of the main identified challenges was precisely monitoring and control after the implementation of improvements, the third study addresses the restructuring of a Business Intelligence (BI) dashboard, aiming to increase data reliability and enable the effective execution of this continuous monitoring stage. Developed and applied at the Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE), the results demonstrated greater efficiency, adaptability, and transparency in process management, with gains in productivity and agility, in addition to evidencing the applicability of the proposed methodology at different levels of organizational maturity. Thus, this dissertation contributes to the improvement of process management practices in the Public Sector by proposing and evaluating a structured methodology for Process Mapping, Process Improvement, and process monitoring, aligned with the particularities and challenges of Public Institutions that deal with bureaucracy, the need for accountability, and different levels of maturity in process management.

Keywords: Business Process Management, Public Sector, Process Mapping, Process Improvement, Business Intelligence.

Lista de Siglas

BI	<i>Business Intelligence</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
IFs	<i>Institutos Federais</i>
MIM-PS	<i>Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector</i>
MMP-SP	<i>Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público</i>
TCE-PE	<i>Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco</i>

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Objetivos	14
1.2	Estrutura do documento	14
2	Artigos que apoiam esta dissertação	15
2.1	Artigos compilados nesta dissertação	15
2.1.1	Latin American Symposium on Digital Government	15
2.1.2	Journal of Information Systems (iSys)	16
2.1.3	Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)	17
2.2	Declaração de Autoria	18
3	Considerações Finais	19
3.1	Contribuições	20
3.2	Limitações	21
3.3	Trabalhos Futuros	22
	Referências	23
	APÊNDICES	24
APÊNDICE A	Metodologia de Mapeamento e Melhoria de Processos de Negócio para o Setor Público	25
APÊNDICE B	MIM-PS: Uma Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o Setor Público	38
APÊNDICE C	Implementation and Validation of a Business Intelligence Dashboard for Business Process Monitoring	104

1 Introdução

A gestão eficaz de processos de negócio envolve um conjunto de práticas de aprimoramento dos processos organizacionais, e tem ganhado crescente relevância nos negócios devido à sua capacidade de fornecer soluções e avanços na gestão, proporcionando uma visão integrada das atividades organizacionais (KANAANE et al., 2012; GONÇALVES et al., 2021). Nesse contexto, abordagens como *Business Process Management* (BPM) são frequentemente utilizadas para o mapeamento e melhoria de processos em instituições públicas e privadas, pois permite projetar, executar, monitorar, analisar e melhorar continuamente os processos organizacionais, alinhando-se com os objetivos estratégicos dessas organizações (ABPMP, 2019). Dessa forma, investir em mapeamento e melhoria contínua não apenas garante a eficiência operacional, mas também constrói uma cultura de resiliência e inovação dentro da organização, o que é crucial para enfrentar os desafios futuros (ALMEIDA et al., 2019; NASCIMENTO et al., 2023) .

Entretanto, a implementação de iniciativas de melhoria de processos no setor público apresenta desafios particulares. As instituições públicas são frequentemente caracterizadas pela burocracia e morosidade (SANTOS et al., 2025). Seus processos são descritos como antigos e inflexíveis, e os clientes desses processos constituem um grupo complexo e diverso de cidadãos (SYED et al., 2018), exigindo uma alocação eficiente de recursos públicos para atendê-los. Além disso, as instituições públicas enfrentam demandas crescentes por *accountability*, para promover a transparência, fortalecer a democracia e melhorar a gestão pública (FILGUEIRAS, 2011). Tais fatores dificultam a implantação de ciclos de mapeamento, monitoramento e melhoria contínua nessas instituições, e demandam a utilização de ferramentas e metodologias que sejam capazes de lidar com suas especificidades e promover mudanças eficazes nos processos organizacionais.

Para abordar esses desafios de maneira eficiente, a adoção de uma metodologia bem estruturada para o mapeamento e melhoria de processos torna-se essencial. A literatura traz diversos métodos e *frameworks*, como no estudo de (MOURA et al., 2019), por exemplo, onde foram sugeridas melhorias nos processos de negócios de Institutos Federais (IFs) utilizando BPM e gestão da qualidade. Da mesma forma, em (SILVA et al., 2019), foi desenvolvido um modelo de mapeamento e análise de processos, dessa vez para o setor privado, também utilizando BPM. Entretanto, grande parte das abordagens disponíveis

na literatura, são desenvolvidas no contexto do setor privado, evidenciando uma lacuna quanto ao desenvolvimento e avaliação de metodologias que aplicam BPM adaptadas especificamente ao setor público, destacando a necessidade de novas abordagens projetadas para atender às características únicas desse setor.

Nesse contexto, esta dissertação busca reduzir essa lacuna por meio da apresentação de três estudos complementares. O primeiro estudo apresenta as fases iniciais da metodologia Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público (MMP-SP), contemplando planejamento, análise, redesenho e implementação, e combinando elementos quantitativos e qualitativos para apoiar o mapeamento e a melhoria de processos públicos. O segundo estudo apresenta uma evolução dessa metodologia, agora denominada Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o Setor Público (*Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector* – MIM-PS), incorporando as etapas de monitoramento e refinamento, além de detalhar os resultados obtidos e os artefatos utilizados em cada fase. Entretanto, durante a aplicação da metodologia, observou-se que um dos principais desafios estava na ausência de monitoramento contínuo após a implementação das melhorias, o que dificultava o acompanhamento dos resultados e a consolidação do ciclo de melhoria contínua. Nesse sentido, o terceiro estudo apresenta a reestruturação de um painel de Business Intelligence (BI) voltado ao monitoramento de processos, buscando aumentar a confiabilidade dos dados e apoiar o controle e a tomada de decisão.

Os estudos foram desenvolvidos e aplicados no Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE), selecionado em virtude do convênio de cooperação técnica entre a instituição e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A escolha também se justifica pela maturidade de sua gestão por processos, evidenciada pela existência de um escritório de processos consolidado, permitindo avaliar a aplicabilidade da metodologia proposta em um contexto real de uma instituição pública. Embora conduzidos em uma única organização, os estudos envolveram diversos setores do TCE-PE, evidenciando a flexibilidade e adaptabilidade das metodologias propostas. Os resultados obtidos demonstraram ganhos de eficiência, adaptabilidade e transparência na gestão de processos de negócio, refletindo em maior produtividade e agilidade nos processos organizacionais. Além de contribuir para a instituição estudada, esta dissertação também contribui para o avanço das práticas de BPM no setor público, ao propor e avaliar uma metodologia flexível e estruturada para o mapeamento, melhoria e monitoramento de processos, bem

como ao reestruturar um painel de BI para apoiar o acompanhamento contínuo dos processos e a tomada de decisão. Além disso, os estudos apresentados podem servir como referência para outras instituições públicas que demandam metodologias e ferramentas para o gerenciamento de seus processos de negócios.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo propor e avaliar uma metodologia de gerenciamento de processos de negócio para o setor público, contemplando o mapeamento, a melhoria e o monitoramento de processos, bem como o uso de BI como suporte ao acompanhamento contínuo, ao controle gerencial e à tomada de decisão, de forma alinhada às particularidades dessas organizações e às demandas por eficiência e transparência. Os objetivos específicos deste estudo são:

1. Propor e estruturar uma metodologia baseada no ciclo BPM, adaptada às especificidades do setor público e capaz de apoiar a melhoria contínua dos processos organizacionais.
2. Avaliar a aplicabilidade da metodologia proposta em contexto real, considerando diferentes níveis de maturidade organizacional e seus impactos na eficiência e na gestão dos processos.
3. Reestruturar e avaliar um painel de BI para apoiar o monitoramento contínuo dos processos e fortalecer o controle gerencial, a confiabilidade dos dados e a tomada de decisão.

1.2 Estrutura do documento

A Seção 2 apresenta a contextualização dos artigos que compõem esta dissertação, incluindo as principais contribuições e resultados de cada estudo, bem como a declaração de autoria deste documento. Por fim, a Seção 3 conclui o trabalho, sintetizando suas contribuições, limitações e os possíveis direções para pesquisas futuras.

2 Artigos que apoiam esta dissertação

Este capítulo apresenta os trabalhos que fundamentam os objetivos dessa dissertação. Em conjunto, tais artigos abordam uma metodologia para apoiar o mapeamento, a melhoria e o monitoramento de processos de negócio no contexto de organizações públicas, bem como a reestruturação de um painel de BI voltado ao acompanhamento contínuo desses processos e ao suporte à tomada de decisão.

2.1 Artigos compilados nesta dissertação

Esta seção apresenta os principais objetivos e contribuições de cada estudo incluído neste trabalho. O título de cada uma das subseções seguintes corresponde ao periódico ou à conferência em que o respectivo artigo foi publicado.

2.1.1 Latin American Symposium on Digital Government

Nascimento et al. «Metodologia de mapeamento e melhoria de processos de negócio para o setor público». In *Latin American Symposium on Digital Government (LASDIGOV)*, 12., 2025, Maceió/AL. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 61–72. DOI: <https://doi.org/10.5753/lasdigov.2025.8302>.

Este artigo propõe a MMP-SP, uma metodologia baseada nas fases iniciais do ciclo de BPM, desenvolvida para apoiar o mapeamento e a melhoria de processos de negócio no setor público. A motivação do estudo decorre da identificação, na literatura, de uma lacuna relacionada a metodologias de mapeamento e melhoria de processos voltadas às especificidades desse setor, que enfrenta desafios particulares, como processos legados e inflexíveis, burocracia excessiva e a demanda por *accountability*. Para abordar essa lacuna, o trabalho propõe uma metodologia fundamentada nas etapas iniciais do ciclo de BPM, combinando entrevistas detalhadas, análise de problemas e avaliação quantitativa de dados. A metodologia foi aplicada no TCE-PE, sendo validada em um contexto organizacional real, com diferentes níveis de maturidade de processos.

A aplicação da metodologia em três setores distintos do TCE-PE resultou em melhorias na produtividade e em maior agilidade e eficiência na execução dos processos.

Além disso, sua aplicação evidenciou a eficácia e a adaptabilidade da metodologia, destacando contribuições para a gestão do conhecimento, o dimensionamento de equipes, a compreensão dos processos pelos setores e a padronização e o detalhamento de normas organizacionais. Contudo, parte das melhorias propostas não foi implementada, em razão da ausência de monitoramento dos processos após a análise dos resultados, etapa posterior do ciclo de BPM não contemplada diretamente neste estudo.

2.1.2 Journal of Information Systems (iSys)

Gizele et al. «MIM-PS: A Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector». In *ISys - Journal of Information Systems*, 18(1), 12:1–12:32. <https://doi.org/10.5753/isys.2025.6054>.

Este estudo apresenta a MIM-PS, uma evolução da metodologia anterior, também fundamentada no ciclo de BPM. Enquanto o primeiro estudo concentrou-se nas fases iniciais de planejamento, análise, redesenho e implementação, este segundo trabalho amplia a proposta ao incorporar também as etapas de monitoramento e refinamento, permitindo uma abordagem mais completa de melhoria contínua dos processos. Por meio de uma análise comparativa da literatura, foram identificados diversos estudos que aplicam técnicas ou metodologias de mapeamento e melhoria de processos voltados para o setor privado ou para o setor público, porém com um escopo muito reduzido. A MIM-PS busca preencher essa lacuna, priorizando a flexibilidade e a adaptabilidade, ao considerar diferentes níveis de maturidade e a complexidade processual existente dos processos no setor público. A metodologia foi desenvolvida por meio de uma pesquisa-ação e contempla as fases de planejamento, análise, *redesign*, implementação, monitoramento e refinamento. Além da ampliação das etapas, o estudo detalha os artefatos utilizados em cada fase, fortalecendo a replicabilidade da metodologia e sua aplicação em outros contextos institucionais.

Também aplicada em três setores distintos do TCE, a metodologia possibilitou a identificação e a classificação de 112 processos, distribuídos entre finalísticos, estratégicos e de suporte, além do mapeamento e melhoria de diversos processos. Como resultado, observou-se uma melhoria significativa na produtividade dos setores em que a metodologia foi aplicada, refletindo em maior agilidade e eficiência na execução dos processos. Diferentemente do estudo anterior, este trabalho busca consolidar a metodologia como um

modelo mais estruturado e contínuo de gestão por processos no setor público, podendo servir como referência para outras instituições públicas que buscam mapear, monitorar e aprimorar seus processos.

2.1.3 Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)

Nascimento et al. «Implementation and Validation of a Business Intelligence Dashboard for Business Process Monitoring». In *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*, 22., 2026, Vitória/ES. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2026. p. 851–870. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2026.248657>.

Este estudo aborda conceitos de BI aplicados ao monitoramento de processos de negócio, complementando as metodologias apresentadas nos estudos anteriores, especialmente no que se refere à etapa de monitoramento do ciclo BPM, que não havia sido plenamente executada na aplicação inicial da MMP-SP e da MIM-PS. O TCE-PE enfrentava diversos desafios relacionados ao painel anterior, como limitações de desempenho e inconsistências de dados, comprometendo a execução da etapa de monitoramento da metodologia proposta nos estudos anteriores. Tais desafios decorriam da utilização de múltiplas *views* do *SQL Server*, compartilhadas entre diferentes setores que aplicavam tratamentos distintos aos dados, comprometendo a consistência das informações e a visualização precisa dos principais indicadores de desempenho.

O estudo propõe, com base na *Design Science Research Methodology*, a reestruturação do painel, utilizando metodologias ágeis para eliminar a dependência de múltiplas *views*. A solução foi avaliada por meio de um questionário estruturado, baseado no Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação de DeLone & McLean, aplicado a usuários chave do sistema. Os resultados indicaram que o novo painel entrega maior valor percebido e segurança aos usuários. A eliminação da dependência de *views* aumentou a confiabilidade dos dados, facilitou a manutenção e tornou o painel mais eficiente.

Como contribuição, o estudo oferece um modelo prático para instituições que buscam modernizar o monitoramento de seus processos de negócio, viabilizando a consolidação do ciclo de melhoria contínua proposto pela metodologia MIM-PS, além de destacar a importância de priorizar a confiabilidade técnica antes de investimentos em interface e design. Além disso, contribui para a área de SI ao evidenciar empiricamente a relação

entre qualidade técnica e qualidade percebida, ressaltando que um *backend* robusto é fundamental para o sucesso de soluções de BI.

2.2 Declaração de Autoria

A autora desta dissertação é a principal autora dos trabalhos apresentados neste capítulo. Uma descrição detalhada de sua contribuição em cada estudo é apresentada nos apêndices correspondentes. Nenhum dos trabalhos incluídos nesta coletânea foi submetido como parte de qualquer outra coletânea de dissertação ou tese, nem serão utilizadas para esse fim no futuro.

3 Considerações Finais

Os estudos evidenciaram a necessidade de metodologias de mapeamento e melhoria de processos mais flexíveis e adaptáveis às demandas do setor público. As metodologias MMP-SP e MIM-PS buscam suprir essa lacuna, tendo sido validadas em um contexto real de uma instituição pública, o que indica sua efetividade e adaptabilidade para lidar com processos de diferentes níveis de complexidades. Além disso, evidenciou-se a importância de ferramentas de monitoramento para apoiar a tomada de decisão no gerenciamento dos processos. Nesse cenário, a reestruturação do painel de BI do TCE-PE mostrou-se essencial para a execução da etapa de monitoramento proposta na MIM-PS, contribuindo para o aumento da confiabilidade das informações, da transparência e da capacidade de monitoramento organizacional.

A MMP-SP possibilita a padronização e o detalhamento de normas, bem como a gestão do conhecimento dos processos da instituição em que foi aplicada. Adicionalmente, auxilia os setores no dimensionamento de equipes e na autocompreensão de seus macroprocessos e objetivos. A implantação da cadeia de valor proporciona ao público externo uma visão mais clara das responsabilidades, da missão e do valor entregues pelo setor. A MIM-PS, por sua vez, incorpora as fases de monitoramento e refinamento, favorecendo a implementação de um ciclo de melhoria contínua, além de apresentar exemplos detalhados dos artefatos utilizados em cada etapa, o que facilita a sua replicabilidade. De forma complementar, a reestruturação do painel de BI contribuiu para o aumento da consistência e da confiabilidade dos dados, além de facilitar a sua manutenção, tornando o monitoramento de processos mais eficaz.

Os resultados indicaram aumento da produtividade e da agilidade dos processos analisados, decorrentes da redução de gargalos e da maior clareza dos fluxos de trabalho. Também foram observadas melhorias na integração entre processos, dados e tecnologia, fortalecendo o uso da informação como suporte à gestão e à transformação digital. A reestruturação do painel de BI centralizou a lógica de transformação dos dados, reduzindo as dependências externas e melhorando a qualidade das informações. A avaliação empírica destaca ganhos, sobretudo, na qualidade do serviço e em benefícios líquidos percebidos. Os estudos apresentados vão além da proposição de soluções tecnológicas, ao oferecer metodologias estruturadas, flexíveis e empiricamente validadas. As contribuições desta

dissertação configuram-se como uma referência para organizações públicas que buscam avançar na transformação digital e no aprimoramento da governança orientada a processos e a dados.

3.1 Contribuições

Este trabalho contribui para o campo de BPM no setor público, com foco no mapeamento, na melhoria e no monitoramento de processos de negócio, bem como na governança de dados para apoio à tomada de decisão. As principais contribuições são apresentadas a seguir:

1. **Análise comparativa da literatura:** Por meio de uma revisão da literatura, foi realizada uma análise comparativa entre alguns estudos que abordam o mapeamento e a melhoria de processos organizacionais. A análise contemplou trabalhos desenvolvidos nos setores público e privado, considerando as metodologias ou abordagens adotadas, as ferramentas utilizadas, o escopo das aplicações e os principais resultados obtidos, permitindo evidenciar o estado da arte na área de gestão de processos.
2. **Metodologia flexível e replicável:** As metodologias MMP-SP e MIM-PS foram desenvolvidas para atender aos desafios característicos do setor público, que envolve um público-alvo diversificado. Nesse sentido, foram concebidas para serem flexíveis e adaptáveis a diferentes contextos organizacionais, abrangendo desde processos mais simples até os mais complexos, estruturados ou não. Essa flexibilidade tornou-se ainda mais evidente pela sua aplicação em setores de diferentes tamanhos, finalidade e necessidades específicas, demonstrando sua adaptação tanto às particularidades de cada setor, quanto às demandas mais amplas das instituições públicas em geral. Além disso, a descrição detalhada das fases da MIM-PS, aliada à apresentação de exemplos dos artefatos utilizados em cada etapa, favorece a sua replicabilidade em outras instituições públicas.
3. **Aplicação em diferentes setores:** Embora aplicada em uma única instituição pública, a metodologia foi implementada em três setores distintos, com diferentes níveis de maturidade de processos. Essa aplicação permitiu evidenciar sua adaptabilidade e efetividade em diferentes contextos organizacionais.

4. **Reestruturação e validação do painel de BI:** A dissertação contribui com a reestruturação de um painel de BI voltado ao monitoramento contínuo dos processos, eliminando a dependência de múltiplas *views* e centralizando a lógica de transformação dos dados na própria ferramenta de BI. Essa mudança aumentou a confiabilidade das informações, facilitou a manutenção do sistema e fortaleceu o controle gerencial e a tomada de decisão. A avaliação empírica com usuários também indicou impactos positivos na qualidade percebida da solução, reforçando seu potencial de aplicação em outras instituições públicas.

3.2 Limitações

Esta seção apresenta as principais limitações identificadas nos estudos que compõem este trabalho, conforme descrito a seguir.

1. **Aplicação em uma única instituição:** As metodologias propostas nos estudos foram aplicadas em uma única instituição pública, o que limita a generalização dos resultados para outros tipos de organizações. No entanto, como forma de mitigar essa limitação, a metodologia foi testada em três setores distintos, com características e níveis de complexidade processual variados. Essa diversidade interna amplia o potencial de aplicabilidade, embora sejam necessários estudos adicionais em outras instituições para confirmar a generalização dos resultados.
2. **Execução limitada das fases de monitoramento e refinamento:** Embora as etapas de monitoramento e refinamento tenham sido incorporadas à metodologia e parcialmente apoiadas pela reestruturação do painel de BI, sua aplicação ainda ocorreu de forma limitada e com baixo nível de sistematização no contexto estudado. Isso restringe a avaliação contínua dos resultados e a análise dos impactos de longo prazo das melhorias implementadas, dificultando a consolidação completa do ciclo de melhoria contínua. Além disso, destaca-se a possibilidade de viés de seleção, uma vez que os setores analisados participaram voluntariamente do estudo e podem não representar integralmente a instituição. Ainda assim, buscou-se incluir setores com diferentes níveis de maturidade de processos, a fim de mitigar esse risco.
3. **Limitações na avaliação empírica da solução de BI:** A avaliação da ferramenta de BI contou com um número reduzido de participantes, o que restringe a elaboração

de inferências estatísticas mais robustas sobre o conjunto de usuários da instituição. Desta forma, os dados obtidos possuem caráter exploratório, mas ainda assim, fornecem um retorno relevante e qualificado sobre a eficácia da nova arquitetura de dados, especialmente a partir da percepção de usuários mais experientes, cujas atividades dependem diretamente da ferramenta.

3.3 Trabalhos Futuros

Apesar dos resultados promissores, os estudos apresentados indicam a existência de oportunidades de melhorias. Como trabalhos futuros, almejamos o fortalecimento das fases de monitoramento e refinamento da metodologia, permitindo uma avaliação mais consistente dos resultados a longo prazo e a consolidação do ciclo contínuo de melhoria dos processos de negócio. Além disso, objetivamos a aplicação da metodologia em outros tipos de instituições públicas, como tribunais, instituições financeiras e universidades federais, entre outras, a fim de ampliar a validação de sua eficácia e adaptabilidade em diferentes contextos.

Outra oportunidade de melhoria consiste na evolução do painel de BI, com a incorporação de melhorias nos aspectos visuais e de usabilidade, não contemplados neste estudo. Adicionalmente, a inclusão de recursos de inteligência artificial pode viabilizar a execução de análises e previsões mais rápidas. Por fim, almejamos a realização de uma nova avaliação da ferramenta, envolvendo um número maior de usuários, de modo a obter uma compreensão mais abrangente sobre a percepção dos usuários em relação à solução desenvolvida.

Referências

- ABPMP. **BPM CBOK: Guide to the Business Process Management Body of Knowledge**. 4. ed. United States: Association of Business Process Management Professionals, 2019.
- ALMEIDA, L. da C.; SALLES, S. A. F.; CARVALHO, R. L.; MORAIS, A. S. C.; SILVA, S. V. Bpmn e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Universidade Estadual Paulista-UNESP Bauru, Depto de Engenharia de Produção, v. 14, n. 4, p. 156, 2019.
- FILGUEIRAS, F. Além da transparência: accountability e política da publicidade. **Lua nova: revista de cultura e política**, SciELO Brasil, p. 65–94, 2011.
- GONÇALVES, A. C.; CASTRO, P. R. de; CRUVINEL, I. B.; JESUS, R. S. de; SIQUEIRA, D. C. B. de; SOUSA, G. F. P. de. O papel do mapeamento de processos-um estudo sobre a realização de exames periódicos da saúde em um órgão público/the role of process mapping-a study on periodic health exams made from a public body. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 21272–96, 2021.
- KANAANE, R.; FILHO, A. d. F.; FERREIRA, M. d. G. **Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas**. [S.l.]: Grupo GEN, 2012. ISBN 9788522475131.
- MOURA, A. G. de; VASCONCELOS, A. P. V. de; SILVA, S. V.; SILVA, L. A. S. da. Uma proposta de melhoria de processos de negócio para os institutos federais. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 19, n. 4, p. 212–243, 2019.
- NASCIMENTO, M. G.; SILVA, T.; VALENÇA, G.; BRITO, K.; SANTOS, G.; MIRANDA, L.; OLIVIA, M.; ANDRADE, E. Como monitorar os seus processos? um relato sobre a implantação de um plano de medição no tce-pe. In: SBC. **Anais do XI Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico**. [S.l.], 2023. p. 249–260.
- SANTOS, M. M. A. dos; RODRIGUES, D. G.; CAVALCANTE, M. L.; FREITAS, S. D. D. de; MARQUES, C. A. N. Melhoria de processos no setor público: o caso de uma secretaria municipal de infraestrutura. **Navus-Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 16, p. 1–17, 2025.
- SILVA, J. C. d.; LONGARAY, A. A.; MUNHOZ, P. R.; CASTELLI, T. M. Using the view of business process management (bpm) for process improvement in the shipping industry and offshore construction sector: a case study of the rio grande (rs) naval pole. **Gestão & Produção**, SciELO Brasil, v. 26, p. e3909, 2019.
- SYED, R.; BANDARA, W.; FRENCH, E.; STEWART, G. Getting it right! critical success factors of bpm in the public sector: A systematic literature review. **Australasian Journal of Information Systems**, UQ Business School, The University of Queensland, v. 22, p. 1–39, 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Metodologia de Mapeamento e Melhoria de Processos de Negócio para o Setor Público

Nascimento et al. «Metodologia de mapeamento e melhoria de processos de negócio para o setor público». In *Latin American Symposium on Digital Government (LASDIGOV)*, 12., 2025, Maceió/AL. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 61–72. DOI: <https://doi.org/10.5753/lasdigov.2025.8302>.

Contribuição da autora: A autora foi responsável pelo desenvolvimento e implantação da metodologia MMP-SP, configuração e execução do experimento, processamento de dados, geração de recursos (incluindo tabelas, gráficos e imagens) e redação da versão original.

Metodologia de Mapeamento e Melhoria de Processos de Negócio para o Setor Público

Maria Gizele Nascimento¹, Rafael José Moura¹, Kellyton Brito¹, George Valença¹,
Sérgio Peixoto², Glória Fraga², Ermeson Andrade¹

¹Departamento de Computação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife, PE – Brasil

²Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE)
Recife, PE – Brasil

{gizele.alves, rafael.mourasilva, kellyton.brito}@ufrpe.br

{george.valenca, ermeson.andrade}@ufrpe.br

{sergiopeixoto, glorinha}@tce.pe.gov.br

Abstract. *The public sector faces challenges in process management due to bureaucracy, frequent policy changes, and the need for transparency. Although Business Process Management (BPM) methodologies are applied in the private sector, there is a lack of approaches tailored to the public sector. This work proposes the Process Mapping and Improvement for the Public Sector (Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público - MMP-SP) methodology for public process mapping and improvement. Applied in three sectors of a public institution, the approach combined qualitative and quantitative elements, including interviews and process redesign based on the BPM cycle. The results indicated increased efficiency, adaptability, and transparency in management. In addition to advancing academic research, the methodology offers a practical solution for digital government, serving as a replicable model for process improvement in the public sector.*

Resumo. *O setor público enfrenta desafios na gestão de processos devido à burocracia, mudanças frequentes em políticas e necessidade de transparência. Embora metodologias de Gerenciamento de Processos de Negócio (Business Process Management - BPM) sejam aplicadas no setor privado, faltam abordagens adaptadas ao setor público. Este trabalho propõe a Metodologia de Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público (MMP-SP). para mapeamento e melhoria de processos públicos. Aplicada em três setores de uma instituição pública, a abordagem combinou elementos qualitativos e quantitativos, incluindo entrevistas e redesenho de processos com base no ciclo BPM. Os resultados indicaram maior eficiência, adaptabilidade e transparência na gestão. Além de contribuir para o avanço da pesquisa acadêmica, a metodologia oferece uma solução prática para o governo digital, funcionando como um modelo replicável para a melhoria de processos no setor público.*

1. Introdução

A gestão de processos envolve práticas voltadas para o aprimoramento dos processos organizacionais, com o objetivo de otimizar o desempenho e os resultados da empresa. Essa

prática tem ganhado crescente importância nos negócios, devido à sua capacidade de oferecer soluções inovadoras e avanços no gerenciamento, permitindo uma visão integrada de todas as atividades da organização [Gonçalves et al. 2021]. Além disso, a melhoria contínua dos processos é essencial para que as organizações se adaptem às mudanças constantes em seu ambiente operacional e mantenham sua competitividade. Assim, investir em mapeamento e melhoria contínua faz com que as organizações garantam eficiência operacional e criem uma cultura de resiliência e inovação, essencial para enfrentar desafios futuros [da Costa Almeida et al. 2019].

Diante desse cenário, as organizações buscam continuamente aperfeiçoar seus processos, reduzir desperdícios, fortalecer controles para mitigar falhas e riscos, além de adotar estratégias que tornem suas operações mais ágeis e eficientes [Schwaickardt 2019]. No entanto, tanto instituições públicas quanto privadas enfrentam desafios na gestão de seus processos e na transformação de dados em informações estratégicas [Aganette 2020]. O setor público, em particular, possui características distintas do setor privado, operando em um ambiente dinâmico e em constante evolução, que frequentemente apresenta desafios diferentes daqueles enfrentados por organizações privadas já consolidadas.

Os processos do setor público são frequentemente descritos como antigos e inflexíveis, afetados pela burocracia excessiva e mudanças rápidas de políticas devido reestruturações governamentais. Os clientes desses processos formam um conjunto complexo e diversificado de cidadãos, exigindo uma alocação eficiente dos recursos públicos para atender às suas necessidades. Além disso, essas instituições têm enfrentado uma demanda por *accountability* promovendo a transparência, fortalecendo a democracia e a melhoria da gestão pública [Filgueiras 2011].

Neste contexto, metodologias como Gerenciamento de Processos de Negócio (Business Process Management - BPM) são frequentemente utilizadas para o mapeamento e melhoria de processos, refletindo a busca por eficiência. A BPM integra um conjunto de técnicas que vão desde a modelagem até o monitoramento dos processos organizacionais, com o objetivo de orientar as atividades de maneira mais eficiente e eficaz [Silva et al. 2024]. Embora existam estudos que proponham metodologias adaptadas a diferentes contextos como arquitetura [Alcântara et al. 2021], educação [Fontes et al. 2020] e administração pública [Silva et al. 2019], ainda há uma lacuna significativa na literatura no que diz respeito à elaboração de metodologias que considerem as especificidades do setor público, com etapas bem definidas e que possam ser facilmente replicadas em contextos diversos.

Esse trabalho tem como objetivo propor uma Metodologia de Mapeamento e Melhoria de Processos para o Setor Público (MMP-SP). A metodologia combina entrevistas detalhadas, análise de problemas e avaliação quantitativa de dados para diagnosticar desafios e desenvolver soluções que aprimorem a eficiência e a eficácia organizacional, adaptando conceitos do ciclo BPM. Ela foi testada em três setores distintos do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE), cujo nível de maturidade dos processos variava significativamente, evidenciando sua flexibilidade através da aplicação em diferentes contextos. Os resultados indicaram melhorias na eficiência, adaptabilidade e transparência dos processos analisados.

Este estudo encontra-se organizado da seguinte maneira: a Seção 2 introduz o

ciclo de vida BPM. A Seção 3 apresenta uma visão concisa de trabalhos relacionados. A Seção 4 detalha o método de pesquisa utilizado. A Seção 5 detalha a metodologia proposta. As Seções 6 e 7 apresentam os resultados da implementação da MMP-SP e as lições aprendidas, respectivamente. Por fim, a Seção 8 traz as considerações finais.

2. Ciclo de vida BPM

O BPM é um método de gerenciamento utilizado para controlar os processos de uma organização. Embora existam diferentes propostas para a implantação do gerenciamento de processos, os modelos de BPM apresentados na literatura têm em comum a sua forma cíclica. Por isso, é comum falar-se em ciclos BPM [da Cunha Bezerra et al. 2018]. Tradicionalmente, o ciclo BPM segue as fases típicas de **análise** (*AS IS*), **redesenho** (*TO BE*) e **implementação** (*To Do*) de processos. No entanto, o Guia CBOK (Guia para Gerenciamento de Processos - Corpo Comum de Conhecimento da ABPMP) [Cbok 2013] propõe um ciclo mais detalhado e adaptável às necessidades de cada organização, podendo ser resumido em até seis etapas, que são detalhadas a seguir:

1. **Planejar:** essa etapa envolve a identificação dos processos e a compreensão de como eles estão alinhados com a estratégia e os objetivos organizacionais. O planejamento é comumente estruturado em uma cadeia de valor que classifica os processos em três categorias: processos finalísticos, estratégicos e de sustentação.
2. **Analisar:** essa etapa visa entender detalhadamente o processo atual, levantando informações sobre o seu funcionamento. Envolve a execução de microetapas, como a análise documental, a condução de pesquisas e entrevistas com os participantes do processo, a documentação do processo *AS IS* e a sua validação posterior.
3. **Desenhar:** também denominada de Redesenho de Processos ou Processo *TO BE*, essa etapa trata das mudanças que serão realizadas no processo com base na etapa anterior. Seu objetivo é criar uma representação gráfica do processo futuro.
4. **Implantar:** nessa etapa o processo redesenhado é implementado. Ela pode ser executada de duas formas: (i) por meio de uma implantação sistêmica, auxiliada por tecnologias e *softwares* específicos; ou (ii) por uma implantação não sistêmica, sem o uso dessas ferramentas.
5. **Monitorar:** para acompanhar e medir desempenho, essa etapa envolve a avaliação de 4 dimensões fundamentais: (i) tempo de duração do processo; (ii) custo monetário do processo; (iii) capacidade, que calcula a eficiência da produção do processo; e (iv) qualidade, que verifica a existência ou persistência de erros e variações que afetam negativamente o processo.
6. **Refinar:** essa etapa tem por finalidade analisar os resultados obtidos durante a etapa anterior (monitorar), comparar com as metas estabelecidas e garantir que o processo esteja devidamente alinhado e otimizado. Em outras palavras, está relacionada à busca pela eficiência e a eficácia da nova versão do processo.

Este trabalho foca nas quatro primeiras etapas do ciclo de vida BPM: planejamento, análise, desenho e implementação. Aplicado em três setores diferentes de uma mesma instituição, o enfoque nessas quatro etapas visa redesenhar e implementar versões aprimoradas dos processos analisados. Esses redesenhos são desenvolvidos considerando a eliminação de problemas críticos que impactam negativamente os processos.

3. Trabalhos Relacionados

Diversas pesquisas têm sido conduzidas com o propósito de mapear e melhorar processos, visando aumentar a eficiência operacional e identificar áreas de melhoria em diferentes setores. No entanto, como mostrado em [de Oliveira and Grohmann 2016], poucos trabalhos focam em propor metodologias de mapeamento e melhoria de processos com ênfase no setor público. Portanto, nesta seção serão apresentados alguns estudos sobre metodologias voltadas para o mapeamento e melhoria em instituições públicas. O estudo de [Brodbeck et al. 2016] destaca a importância de conduzir pesquisas sobre Gerência de Processos em instituições públicas. Os autores desenvolveram e analisaram uma metodologia para a implementação da Gestão por Processos em organizações públicas, baseada em *Design Research*, aplicada em duas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) com diferentes níveis de maturidade na Gestão por Processos. Embora o estudo tenha sido realizado em duas IFES, não está claro se a metodologia pode ser replicada em organizações fora desse contexto.

O trabalho de [Mariano 2012] propôs a melhoria de um processo utilizando BPM. A metodologia BPM foi aplicada em um processo do setor agropecuário, tendo como principal foco o mapeamento e modelagem do processo *AS IS* e *TO BE*. Entrevistas e análise documental foram empregadas para obter as informações necessárias para o mapeamento. Embora o estudo não tenha incluído análises quantitativas, foram relatadas melhorias no custo operacional e maior agilidade da execução do processo. Por fim, [Fontes et al. 2020] realizaram o mapeamento e a melhoria de processos através da metodologia BPM para os processos de matrícula e trancamento de matrícula de um Instituto Federal. Segundo eles, o mapeamento permitiu uma visão mais detalhada dos processos, facilitando o entendimento das atividades, da documentação envolvida e dos setores relacionados. A investigação e modelagem dos processos *AS IS* permitiram uma análise crítica que conduziu à identificação de áreas de aprimoramento, além de uma melhora na agilidade e na redução da burocracia associada aos processos.

A maioria dos trabalhos utiliza BPM ou abordagens similares para mapear e melhorar processos. Este estudo aplica BPM e *Business Process Model and Notation* (BPMN) para documentar, mapear e identificar melhorias em um órgão público de médio porte. Suas contribuições incluem a descrição detalhada da metodologia, sua aplicação em três setores e um mesmo órgão público e a análise de resultados e lições aprendidas. Além disso, este trabalho destaca-se por apresentar uma metodologia bem estruturada e flexível, permitindo a sua replicação e servindo como guia para outras instituições públicas.

4. Método de Pesquisa

Este estudo adota a abordagem de pesquisa-ação para desenvolver, aplicar e avaliar a metodologia MMP-SP. Essa escolha se justifica por sua natureza iterativa e colaborativa, que permite resolver problemas práticos em cenários reais, enquanto gera conhecimento teórico [Alves et al. 2018]. O objetivo é influenciar e modificar aspectos do fenômeno estudado, envolvendo diretamente pesquisadores e servidores públicos na criação, implementação e validação da metodologia.

O ponto de partida foi a fase de **diagnóstico**, que identificou desafios do setor público em geral, relacionados ao mapeamento e melhoria de processos, incluindo a falta de metodologias claras e adaptáveis à burocracia, eficiência e transparência. O

diagnóstico foi realizado de forma exploratória, por meio de entrevistas abertas com gestores, revisão da literatura existente e análise documental, confirmando a necessidade de soluções específicas para o contexto público.

Com base no diagnóstico, a metodologia MMP-SP foi desenvolvida na fase de **planejamento**, baseada nos princípios de flexibilidade, colaboração e suporte tecnológico. A flexibilidade permite adaptações da metodologia em diferentes contextos, a colaboração envolve ativamente os servidores, e a tecnologia facilita o mapeamento e análise. A MMP-SP foi desenvolvida com base na metodologia BPM, através de *brainstormings* realizados entre os participantes. Também foram definidos critérios de sucesso, como a redução de gargalos nos processos e maior clareza nos fluxos de trabalho, alinhando-se aos objetivos institucionais. Esses critérios foram escolhidos por refletirem diretamente aspectos críticos observados no diagnóstico inicial, tais como a existência de etapas redundantes, baixa fluidez nos processos e dificuldades de comunicação, e por permitirem mensuração objetiva de melhorias ao longo da implementação.

Na fase de **ação**, a MMP-SP foi aplicada em três setores distintos, abrangendo diferentes processos organizacionais. Inicialmente, foram mapeadas etapas críticas e gargalos, seguidas de oficinas colaborativas com servidores, que contribuíram para melhorias incorporadas no redesenho dos processos. Diagramas BPMN foram utilizados para facilitar o entendimento e engajamento na implementação. Na fase de **avaliação**, a eficácia da metodologia foi medida por meio de dados qualitativos e quantitativos obtidos em observações, reuniões e *feedbacks* dos participantes. Os resultados apontaram melhorias, como a redução de processos em um dos setores, e também a necessidade de ajustes, incluindo o acompanhamento contínuo das melhorias até sua implementação completa. Na etapa final de **aprendizado** consolidou o conhecimento obtido durante a implementação da MMP-SP, destacando boas práticas como a participação colaborativa dos servidores, a identificação da cadeia de valor e a criação de um portfólio de processos. Além disso, o processo de redesenho, permitiu propor melhorias significativas, fortalecendo a adaptabilidade e a eficácia da metodologia.

5. MMP-SP

Este estudo propõe a MMP-SP, que combina elementos qualitativos e quantitativos para mapear, analisar e melhorar os processos de uma instituição pública. A MMP-SP foi aplicada em três setores distintos dentro de uma instituição pública, utilizando uma abordagem interpretativista com objetivos descritivos e explicativos.

A metodologia integra entrevistas detalhadas, análise de problemas e avaliação quantitativa de dados para identificar falhas e propor soluções que promovam maior eficiência e eficácia organizacional, com base na adaptação das quatro primeiras etapas do ciclo BPM. Ou seja, o foco recai sobre as fases iniciais do ciclo, que incluem planejamento, análise, desenho e implementação, e que serão detalhadas a seguir. Embora essenciais, as etapas de monitoramento e refinamento não foram executadas devido a limitações de tempo do projeto e à dependência da adoção das mudanças pelos setores envolvidos.

5.1. Planejamento

Esta etapa constitui a identificação dos processos e a elaboração da cadeia de valor. A cadeia de valor proposta divide os processos em três categorias: **finalístico**, **suporte** (ou

sustentação) e **estratégico**, facilitando a visualização dos processos na organização. Os processos finalísticos estão diretamente relacionados a entrega de produtos ou serviços ao seu público alvo. Os processos de suporte apoiam as atividades principais, sem gerar valor direto ao cliente e os processos estratégicos refletem a direção e os objetivos da organização. A Figura 1 apresenta um modelo utilizado para as cadeias de valor elaboradas.

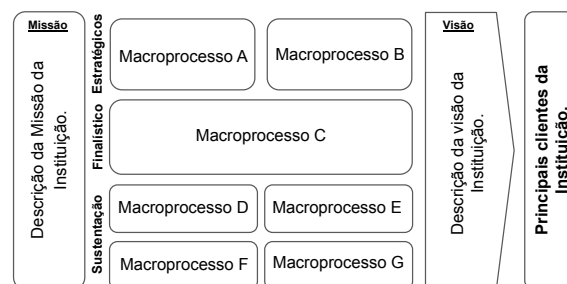


Figura 1. Modelo para cadeia de valor utilizado no estudo.

Após o levantamento dos processos, uma planilha de portfólio é criada para organizar e acompanhar o mapeamento (Tabela 1). Ela inclui o nome do processo, os atores, o estágio do mapeamento e *links* para os fluxogramas. Além de permitir o acompanhamento do mapeamento, ela centraliza a documentação, facilitando o acesso e compartilhamento de informações no setor público.

Tabela 1. Modelo do portfólio de processos.

ID	Macroprocesso	Processo Identificado	Estágio de Mapeamento	Atores	Link do BPMN AS IS	Link do BPMN TO BE
1	Finalístico	Processo A	Melhorado	Servidor 1, Servidor 2...	Link do BPMN	Link do BPMN
2	Estratégico	Processo B	Mapeado	Servidor 2, Servidor 3...	Link do BPMN	Link do BPMN
3	Sustentação	Processo C	Mapeado	Servidor 4, Servidor 5...	Link do BPMN	Link do BPMN
...	...	...	...	...	...	...

5.2. Análise

Nesta etapa, um processo é selecionado para ser mapeado, no qual são executadas cinco etapas principais para detalhá-lo (ver Figura 2). A seleção depende dos objetivos específicos de cada organização e da importância de cada processo, sendo mapeados apenas os processos escolhidos pelos membros do setor. Inicialmente, realiza-se um **levantamento de informações** sobre o processo, que pode ocorrer: (i) através de uma entrevista (para processos com alto grau de complexidade, envolvendo vários setores e até mesmo agentes externos), ou (ii) através de um questionário *on-line* (para processos menores e com um baixo grau de complexidade). Em ambos os casos, o conjunto de perguntas utilizado é o mesmo e referem-se ao objetivo, início e término, artefatos, atores, atividades, obstáculos, prazos, produtos, público-alvo, regulamentação, macro-atividades e indicadores do processo organizacional analisado.

Após o levantamento inicial de informações, elabora-se um **fluxograma textual**, baseado nas informações da etapa anterior e utilizado apenas para os processos identificados por meio de entrevistas. A etapa seguinte consiste na **validação do fluxograma**

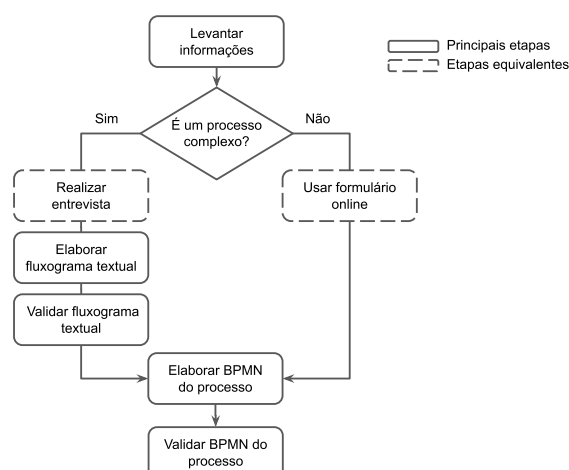


Figura 2. Etapas principais do detalhamento dos processos.

textual, que é realizada junto às pessoas responsáveis pela execução do processo. Para os processos identificados por formulário, não é necessária validação adicional, já que os próprios responsáveis pelos processos responderam. Tanto o fluxograma textual quanto o questionário *on-line* visam reunir e organizar informações sobre o processo.

A etapa seguinte envolve a **elaboração do processo em formato gráfico**, facilitando a visualização e o entendimento das interações entre as atividades e os atores envolvidos. Com todas as informações já validadas, a ferramenta *open-source Camunda Modeler* e a notação BPMN são utilizadas. Dessa forma, o processo é modelado de maneira detalhada, incluindo a descrição de atividades, setores, responsáveis, agentes externos, eventos e exceções. Por fim, a **validação do processo em formato gráfico** ocorre por meio da apresentação e avaliação do fluxo junto às pessoas envolvidas.

5.3. Redesenho e Implementação

Inicialmente, é realizada uma entrevista para identificar problemas que afetem o funcionamento do processo selecionado. Essa entrevista, diferentemente da entrevista realizada na fase anterior, não busca compreender o funcionamento do processo, mas sim identificar pontos de melhoria no mesmo. Em seguida, analisam-se esses problemas e elabora-se um mapa de categorização, facilitando a sua visualização. Eles são agrupados em seis áreas conforme a Figura 3, sendo comunicação relacionada à troca de informações e clareza, legalidade referente à conformidade com leis e regulamentos, padronização voltada à uniformidade e consistência dos procedimentos, prazo abrangendo dificuldades no cumprimento de prazos, qualidade associada a fatores que impactam os resultados entregues e recursos tratando da alocação e utilização dos recursos necessários. Essa estruturação permite uma visão clara dos desafios, facilitando a definição de estratégias de melhoria.

Após a identificação dos problemas, buscam-se as causas e concausas (ou causa raiz) com a ajuda dos participantes envolvidos no processo. Para os problemas mais relevantes, priorizados pelos servidores do setor, aplica-se um **Diagrama de Ishikawa**. A Figura 4 apresenta um modelo base, dividido em várias categorias, as quais são separadas para facilitar a análise dos diferentes fatores que contribuem para os problemas identificados.

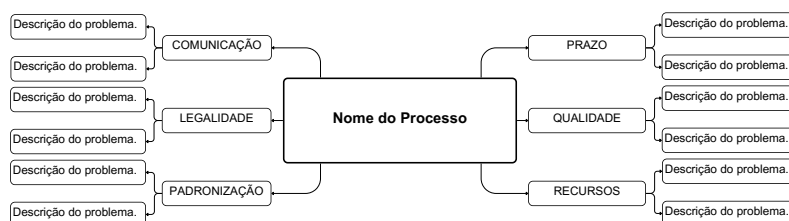


Figura 3. Modelo de mapa de categorização de problemas.

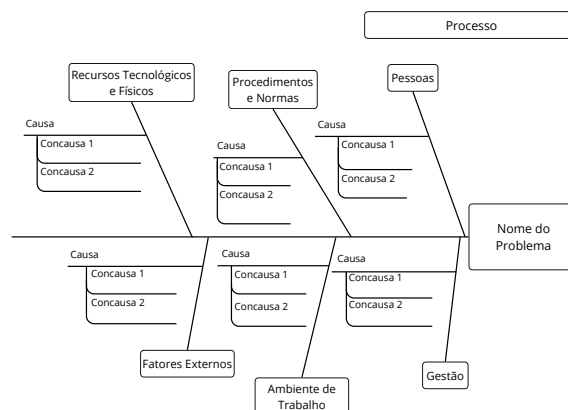


Figura 4. Diagrama de Ishikawa.

O próximo passo é a **elaboração de uma planilha de causas e soluções** em colaboração com os servidores encarregados da execução do processo. Em uma reunião conjunta, soluções são apresentadas e discutidas para as causas relacionadas aos problemas identificados e priorizados, considerando os pontos de vista de todos os membros, permitindo aproveitar a experiência dos servidores e enriquecendo o processo de busca por soluções adequadas e direcionadas. Após a conclusão desta planilha, realiza-se o **redesenho do processo**, que consiste na versão futura em formato gráfico. Esta fase incorpora no processo as soluções propostas para os problemas priorizados. A **validação do novo processo**, assim como nas etapas anteriores, é realizada por meio de reuniões com os servidores envolvidos. Após a validação, a **implantação da versão atualizada do processo** no fluxo de trabalho é executada.

6. Análise dos Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos durante a aplicação da MMP-SP em três setores de uma instituição pública destacando as adaptações necessárias e os pontos de atenção para cada etapa. Para manter a confidencialidade, os setores são referenciados como Setor A, Setor B e Setor C. Vale ressaltar que algumas etapas do ciclo de vida BPM foram repetidas para certos processos, enquanto outras etapas não foram realizadas, dependendo do processo e do setor. Essa flexibilidade permitiu ajustar a metodologia às particularidades e demandas específicas de cada contexto.

6.1. Planejamento

Na etapa de planejamento, foram elaboradas três cadeias de valor. A cadeia de valor do Setor A foi dividida em oito macroprocessos: um estratégico; três finalísticos; e quatro

de sustentação, subdivididos em 31 processos de negócio identificados. A Cadeia de Valor do Setor *B* contém três macroprocessos estratégicos, um finalístico e quatro de sustentação, somando 14 processos de negócio. Já no Setor *C* há um macroprocesso estratégico, três finalísticos e quatro de sustentação, totalizando 67 processos de negócio. Durante essa etapa também foi criado um portfólio de processos para cada setor, utilizado como repositório para os links dos artefatos que foram produzidos nas fases posteriores, como o fluxograma textual e BPMNs das versões *AS IS* e *TO BE* do processo.

6.2. Análise

Como cada setor possui um nível diferente de conhecimento dos seus próprios processos, foi necessário adotar estratégias diferentes para cada um desses processos, dependendo do nível de maturidade e do conhecimento dos atores envolvidos. Para processos de menor complexidade, foram aplicados questionários aos responsáveis pela execução. Já para os mais complexos, desconhecidos ou ainda não executados, foram realizadas entrevistas com os principais envolvidos, resultando na criação de fluxogramas textuais, que foram validados com os entrevistados. Por fim, modelos BPMN foram elaborados, validados e compartilhados com os servidores de cada setor.

Em um setor específico, simplificamos o processo de mapeamento para processos complexos que demandavam entrevistas. Optamos por utilizar exclusivamente a notação BPMN, em vez de elaborar tanto o fluxograma textual quanto o BPMN, para acelerar o mapeamento das atividades, já que o setor precisava de resultados rápidos. Embora alguns membros da equipe tenham encontrado dificuldades com a nomenclatura da BPMN, cada novo integrante recebeu uma explicação detalhada sobre os elementos da notação para garantir a familiaridade de todos. Essa abordagem foi adotada devido à constante inclusão de novos participantes nos processos e mostrou-se eficaz em contextos que exigiam maior agilidade.

6.3. Redesenho

Nesta etapa, os processos são reestruturados com base no modelo *TO BE*, incorporando ajustes para resolver os problemas e aprimorar os pontos identificados na análise. Antes do redesenho, foram conduzidas microetapas para mapear os desafios e desenvolver propostas de solução, conforme descrito anteriormente.

As etapas do ciclo de vida de melhoria foram aplicadas de forma diferenciada, dependendo do processo e do setor. Nos três setores analisados, apenas parte dos processos mapeados na fase de análise avançou para o redesenho, devido ao número de processos e ao tempo limitado do projeto. No Setor *A*, todos os processos selecionados passaram por todas as microetapas. No Setor *B*, optou-se por usar uma Tabela de Problemas e Soluções em vez do diagrama de Ishikawa, pois as causas eram mais evidentes. No Setor *C*, devido ao tempo ainda mais reduzido, apenas a etapa intermediária entre o *AS IS* e o *TO BE*, denominada *Should Be*, foi realizada, permitindo melhorias ágeis sem um detalhamento completo, facilitando a transição e os ajustes dos processos de maneira mais eficiente.

6.4. Implantação

Durante a etapa de implantação, os processos *TO BE* foram implementados nos respectivos setores, aplicando as melhorias definidas e alterando os fluxos de trabalho anteriores. Já era possível perceber melhorias na produtividade, com uma execução mais ágil

e eficiente dos processos. No entanto, apesar das melhorias observadas em alguns processos, muitas das soluções propostas ainda não foram implementadas completamente. Isso se deve à ausência de monitoramento após a análise dos resultados, o que destacou a importância de um acompanhamento contínuo para garantir a implementação plena das mudanças sugeridas.

7. Lições Aprendidas

Após a implantação da MMP-SP, foram identificados e classificados 112 processos. Dessa experiência, surgiram lições importantes para a aplicação desta metodologia em projetos futuros, destacando-se os seguintes pontos:

Eficácia e Adaptabilidade da Metodologia. A MMP-SP demonstrou eficácia significativa nos processos analisados. No Setor A, por exemplo, houve uma redução de 23% nas solicitações recebidas para um determinado processo, passando de 440, entre janeiro e setembro de 2022, para 347 no mesmo período de 2023, após a implementação das melhorias. A flexibilidade da metodologia também se destacou, permitindo a remoção ou adaptação de etapas conforme as necessidades de cada setor. Em situações onde as causas eram evidentes ou quando se buscava agilizar os resultados, algumas etapas foram omitidas. Embora a inclusão de todas as etapas tornasse o processo mais detalhado e robusto, a metodologia demonstrou capacidade de adaptação, ajustando-se com eficiência e rigor analítico às diferentes dinâmicas de cada setor.

Gestão do Conhecimento. A documentação das práticas de trabalho, por meio do mapeamento dos processos de cada setor, mitigou o problema do conhecimento restrito a poucas pessoas, facilitando o compartilhamento entre os membros da equipe e garantindo a continuidade e o aprimoramento contínuo dos processos. Além disso, ao operar como sistemas de trabalho interdependentes, evidencia-se a importância de uma gestão do conhecimento integrada, que maximize a criação e aplicação do conhecimento organizacional para alcançar melhores resultados.

Dimensionamento das Equipes. A modelagem detalhada dos processos permitiu uma visão abrangente das etapas, identificando setores, atividades, equipes e agentes externos envolvidos. Isso possibilitou um diagnóstico preciso sobre a alocação de pessoal, corrigindo a falta ou excesso de servidores e aumentando a eficiência dos processos ao realocar adequadamente os recursos humanos.

Auto-Compreensão do Setor. A cadeia de valor foi essencial para que os servidores tivessem uma visão macro de seus processos, compreendendo o funcionamento do setor, identificando melhorias e alinhando suas atividades aos objetivos do setor. Além disso, ela também oferece ao público externo uma visão clara das responsabilidades, missão e valor entregue pelo setor, facilitando tanto melhorias internas quanto a transparência perante a sociedade.

Padronização e Detalhamento de Normas. A ausência de documentação levou setores a criarem suas próprias rotinas, reduzindo a padronização e dificultando o compartilhamento de informações e boas práticas. Com a documentação adequada, foi possível estabelecer padrões uniformes, melhorar a eficiência e facilitar a troca de conhecimento entre colaboradores. Além disso, a nova documentação esclareceu a aplicação de normas e permitiu a definição de atividades que simplificam e aperfeiçoam os processos, contri-

buindo para uma melhor compreensão e evolução das regras existentes e a elaboração de novas.

Participantes em Reuniões. Observou-se que um número excessivo de participantes pode comprometer a eficiência das reuniões de levantamento de informações. É essencial equilibrar o número de pessoas, garantindo diversidade de perspectivas sem prejudicar a dinâmica do encontro. A seleção deve priorizar os responsáveis diretos pelo processo, assegurando diferentes pontos de vista sem comprometer a fluidez das discussões.

Mudanças na Gestão. Representam um risco significativo para a continuidade do projeto. Gestões estabilizadas facilitam o mapeamento pela familiaridade dos gestores e suas equipes com os processos e objetivos do setor. Quando a troca de gestão ocorre durante a execução do projeto, a nova gestão pode optar por não dar continuidade ou ter pouco conhecimento e familiaridade com os processos, devido à mudança de equipe. Já quando o projeto é iniciado sob uma nova gestão, há maior dificuldade em obter informações precisas e identificar problemas, pela falta de experiência e entendimento da nova equipe sobre os processos.

8. Conclusões

Compreender e mapear processos é fundamental para promover a melhoria contínua em instituições públicas. Neste trabalho, apresentamos a MMP-SP, que foi validada por meio da sua aplicação em três setores distintos. Essa metodologia foi desenvolvida para lidar com os desafios específicos do setor público, como burocracia e mudanças políticas frequentes. Ao longo das quatro primeiras etapas do ciclo BPM, diversos processos de diferentes níveis de complexidade foram mapeados e otimizados, resultando em melhorias significativas na eficiência e agilidade das operações. Isso confirma que a MMP-SP é funcional, pois seu produto tem como consequência um ambiente mais eficiente e transparente, favorecendo a prestação de serviços públicos de maior qualidade.

No contexto das tendências do governo digital, este estudo reforça a necessidade de metodologias adaptáveis que viabilizem respostas mais ágeis às demandas sociais, fortalecendo a transparência e a *accountability*. Dessa forma, além de oferecer uma solução prática para a gestão de processos, a MMP-SP pode servir como base para futuras pesquisas voltadas à otimização de processos em outras instituições públicas, contribuindo para o aprimoramento da administração pública. Como trabalho futuro, planeja-se aplicar a metodologia completa, incluindo as fases finais do ciclo BPM, e adaptá-la a outras instituições públicas, como hospitais, tribunais, institutos e universidades federais, a fim de validar sua eficácia em diferentes contextos.

Referências

- Aganette, E. (2020). Mapeamento de processos sob a perspectiva da ciência da informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, pages 187–201.
- Alcântara, L. R., de Carvalho, T. L., Clemente, H. H., and Valota, J. B. (2021). Mapeamento de processo: um estudo de caso em um escritório de arquitetura. In v. 1, n. 1: *I Simpósio Nacional de Engenharia de Produção*.
- Alves, C., Valença, G., and Fraga, G. (2018). Integrating requirements and business process models in bpm projects. In *2018 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, pages 273–280. IEEE.

- Brodbeck, A. F., Hoppen, N., and Bobsin, D. (2016). Uma metodologia para implementação da gestão por processos em organizações públicas. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 9(4):699–720.
- Cbok, B. (2013). Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. *Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK*, 3:13.
- da Costa Almeida, L., Salles, S. A. F., Carvalho, R. L., Morais, A. S. C., and Silva, S. V. (2019). Bpmn e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(4):156.
- da Cunha Bezerra, M. C., de Almeida Tavares, M. S., and da Silva, R. M. (2018). Gerenciamento dos processos de negócio: uma análise dos modelos de ciclo de vida bpm. *Revista Produção Online*, 18(3):796–825.
- de Oliveira, J. M. and Grohmann, M. Z. (2016). Gestão por processos: configurações em organizações públicas. *Pensamento & Realidade*, 31(1):56–80.
- Filgueiras, F. (2011). Além da transparência: accountability e política da publicidade. *Lua nova: revista de cultura e política*, pages 65–94.
- Fontes, A. d. M., do Nascimento Santos, A. C., and Libório, F. O. (2020). Modelagem de processos com o bpmn para a melhoria de processos acadêmicos do ifs. *Brazilian Journal of Development*, 6(6):41716–41728.
- Gonçalves, A. C., de Castro, P. R., Cruvinel, I. B., de Jesus, R. S., de Siqueira, D. C. B., de Sousa, G. F. P., de Moura, N. F., and Resende, C. A. (2021). O papel do mapeamento de processos-um estudo sobre a realização de exames periódicos da saúde em um órgão público. *Brazilian Journal of Development*, 7(3):21272–21296.
- Mariano, I. C. (2012). Melhoria de processos pelo bpm: aplicação no setor público. Trabalho de conclusão de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, BR-RS.
- Schwaickardt, E. (2019). Mineração de processos aplicada na gestão de suprimentos: um estudo de caso com erp brasileiro. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Brasil.
- Silva, J. C. d., Longaray, A. A., Munhoz, P. R., and Castelli, T. M. (2019). Using the view of business process management (bpm) for process improvement in the shipping industry and offshore construction sector: a case study of the rio grande (rs) naval pole. *Gestão & Produção*, 26:e3909.
- Silva, T., Nascimento, M. G., Valença, G., Lira, B., Fraga, G., Miranda, L., Olivia, M., Peixoto, S., and Andrade, E. (2024). Mapeamento e melhoria de processos no setor público: Um relato de experiência no ministério público de contas de pernambuco. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, 17(1):2–1.

APÊNDICE B – MIM-PS: Uma Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o Setor Público

Gizele et al. «MIM-PS: A Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector». In *ISys - Journal of Information Systems*, 18(1), 12:1–12:32. <https://doi.org/10.5753/isys.2025.6054>.

Contribuição da autora: A autora foi responsável pelo desenvolvimento e implantação da metodologia MIM-PS, pela execução do experimento, pelo processamento de dados, geração de recursos (incluindo tabelas, gráficos e imagens) e pela redação do manuscrito original.

MIM-PS: Uma Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o setor público

Maria Gizele Nascimento¹, Rafael José Moura¹, George Valença¹, Glória Fraga², Sérgio Peixoto², Márcia Olivia², Ermeson Andrade¹

¹Departamento de Computação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife, PE – Brasil

²Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE)
Recife, PE – Brasil

{gizele.alves, rafael.mourasilva, george.valenca}@ufrpe.br
{glorinha, sergiopeixoto, marciaolivia}@tce.pe.gov.br, ermeson.andrade@ufrpe.br

Abstract. *Continuous improvement in public institutions requires effective methods for process mapping and optimization but faces barriers such as bureaucracy, political changes, and stakeholder diversity. This paper presents the Process Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector (MIM-PS), derived from the Business Process Management (BPM) cycle and tailored to the public context. The MIM-PS considers process maturity and complexity, enabling flexible application. Validated in three sectors of the Pernambuco State Court of Accounts, the methodology resulted in productivity and agility gains, demonstrating its applicability across different levels of organizational maturity. Beyond enhancing institutional efficiency, MIM-PS contributes to the field of Information Systems by integrating processes, data, and technology, strengthening the use of information in digital transformation and public governance.*

Keywords. *BPM; Process Mapping and Improvement; MIM-PS; Public Institutions.*

Resumo. *A melhoria contínua em instituições públicas requer métodos eficazes de mapeamento e otimização de processos, mas enfrenta barreiras como burocracia, mudanças políticas e diversidade de stakeholders. Este artigo apresenta a Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o setor público (MIM-PS), derivada do ciclo de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM) e voltada ao contexto público. A MIM-PS considera a maturidade e a complexidade processual, permitindo uma aplicação flexível. Validada em três setores do Tribunal de Contas de Pernambuco, a metodologia resultou em ganhos de produtividade e agilidade, demonstrando sua aplicabilidade em diferentes níveis de maturidade organizacional. Além de aprimorar a eficiência institucional, a MIM-PS contribui para o campo de Sistemas de Informação ao integrar processos, dados e tecnologia, fortalecendo o uso da informação na transformação digital e na governança pública.*

Keywords. BPM; Mapeamento e melhoria de processos; MIM-PS; instituições públicas.

1. Introdução

A Gestão de Processos de Negócio consiste em práticas voltadas à melhoria dos processos organizacionais, com o objetivo de aprimorar o desempenho e os resultados da organização [Gonçalves et al. 2021]. Essa abordagem tem adquirido crescente importância no contexto organizacional devido à sua capacidade de fornecer soluções inovadoras e avanços na gestão, possibilitando uma visão integrada de todas as atividades organizacionais [Kanaane et al. 2012, Gonçalves et al. 2021]. Um processo devidamente mapeado serve como um guia de treinamento para novos colaboradores e facilita a identificação e o compartilhamento de melhores práticas, preparando a organização para possíveis mudanças [Gonçalves et al. 2021, Silva et al. 2023]. Além disso, a melhoria de processos contínua é essencial para que as organizações se adaptem às constantes mudanças em seu ambiente operacional e mantenham sua competitividade no mercado [Paim et al. 2009]. Portanto, ao investir em mapeamento e melhoria contínua, as organizações não apenas asseguram a eficiência operacional, mas também constroem uma cultura de resiliência e inovação, o que é crucial para enfrentar desafios futuros [Nascimento et al. 2023, da Costa Almeida et al. 2019].

Tanto as instituições públicas quanto as privadas enfrentam desafios na gestão de processos e de informações [Aganette 2020]. Um desses desafios é a centralização de responsabilidades, que dificulta a adequada transmissão de informações e aumenta os riscos de inconsistências e erros na documentação e no mapeamento, especialmente em grandes organizações, nas quais os processos são mais complexos e envolvem múltiplos departamentos [Silva et al. 2024]. No entanto, o setor público apresenta características únicas que o diferenciam do setor privado, particularmente na forma como seus processos são estruturados e evoluem ao longo do tempo. Essas diferenças decorrem de contextos de desenvolvimento distintos, que variam entre regiões desenvolvidas e em desenvolvimento, bem como de dinâmicas organizacionais internas que moldam a forma como os processos são projetados, mapeados e aprimorados [Syed et al. 2018].

Os processos do setor público são frequentemente caracterizados por burocracia, rigidez e complexidade, sendo tipicamente influenciados por fatores como o interesse público, mudanças em ferramentas administrativas, transições governamentais e dinâmicas culturais [Papadopoulos et al. 2018]. Os clientes desses processos constituem um grupo complexo e diversificado de cidadãos [Syed et al. 2018], exigindo uma alocação eficiente de recursos públicos para atender adequadamente às suas necessidades. Além disso, as instituições públicas têm enfrentado crescentes demandas por *accountability* para promover a transparência, fortalecer a democracia e aprimorar a gestão pública [Filgueiras 2011]. Portanto, a adoção de uma metodologia eficiente para mapeamento e melhoria de processos é essencial para enfrentar adequadamente esses desafios.

Nesse contexto, abordagens como Gestão de Processos de Negócio (*Business Process Management* - BPM) são frequentemente utilizadas para o mapeamento e melhoria de processos em instituições públicas e privadas, impulsionadas pelo objetivo de alcançar

eficiência. Essa abordagem abrange um conjunto de técnicas que vão desde a modelagem de processos até o monitoramento de processos organizacionais, com o objetivo de orientar as atividades de forma mais eficiente e eficaz [Silva et al. 2024]. Estudos têm proposto metodologias adaptadas a diferentes contextos. Por exemplo, em De Moura et al. (2019), foram sugeridas melhorias em processos de negócio para Institutos Federais (IFs) utilizando BPM e gestão da qualidade. De forma semelhante, em Silva et al. (2019), foi desenvolvido um modelo de mapeamento e análise de processos para o setor privado, também utilizando BPM. No entanto, ainda existe uma lacuna significativa na literatura no que diz respeito a metodologias que considerem as especificidades do setor público, evidenciando a necessidade de novas abordagens projetadas para atender às características únicas desse setor.

Este artigo propõe a Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector (MIM-PS), aplicada como estudo de caso ao Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE). Integrando elementos qualitativos e quantitativos, a metodologia mapeia, analisa e melhora processos por meio de entrevistas detalhadas e análise de problemas, seguindo as etapas do ciclo de BPM. Este trabalho é orientado pela seguinte questão de pesquisa: “Como uma metodologia de mapeamento e melhoria de processos pode ser adaptada para o setor público a fim de aprimorar a eficiência e a gestão?” Adotando uma abordagem de pesquisa-ação, a MIM-PS foi implementada em três setores do TCE-PE com diferentes níveis de maturidade de processos, variando desde processos bem estabelecidos até aqueles com fluxos indefinidos e outros ainda não executados. Essa diversidade evidenciou a capacidade da metodologia de se adaptar a diferentes contextos organizacionais e requisitos. Além de descrever cada etapa em detalhe, o estudo discute os principais desafios e soluções encontrados durante a implementação, enfatizando como esses achados contribuem para o aprimoramento da gestão de processos no setor público. A principal contribuição para a área de Sistemas de Informação (SI) reside na integração de processos, dados e tecnologia para fortalecer o uso da informação na transformação digital e na governança pública. Além disso, ao mapear, documentar e padronizar os processos de organizações públicas, a MIM-PS esclarece as operações internas e promove a transparência, abordando um dos principais desafios em Sistemas de Informação no Brasil [Boscarioli et al. 2017].

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, além de uma breve descrição da instituição onde o trabalho foi realizado, são apresentados os conceitos e métodos relacionados ao mapeamento e à melhoria de processos. A Seção 3 apresenta uma visão geral sucinta de um conjunto de trabalhos relacionados, relatando seus respectivos contextos de aplicação, as técnicas desenvolvidas e os resultados alcançados em cada um deles. O método de pesquisa é detalhado na Seção 4. A MIM-PS proposta é apresentada na Seção 5, seguida pelos resultados de sua implementação na Seção 6. A Seção 7 discute os benefícios e as lições aprendidas durante a implementação da metodologia proposta. A Seção 8 aborda as ameaças à validade enfrentadas durante a execução deste estudo. Por fim, a Seção 9 apresenta as considerações finais.

2. Fundamentação

Esta seção apresenta uma breve descrição do TCE-PE, bem como seu papel na sociedade brasileira. Adicionalmente, são discutidos conceitos básicos relacionados à abordagem de BPM e à Notação de Modelagem de Processos de Negócio (*Business Process Model and Notation* - BPMN).

2.1. Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco

O TCE-PE é um órgão de controle independente que atua como instituição auxiliar da Assembleia Legislativa, com autonomia administrativa e financeira em relação aos Poderes Legislativo, Judiciário e Executivo [Nascimento et al. 2023]. Fundado em 12 de dezembro de 1967, sua principal função é auditar e fiscalizar as atividades contábeis, financeiras, orçamentárias e operacionais da administração pública municipal e estadual de Pernambuco, abrangendo tanto a administração direta quanto a indireta [Oliveira 2017]. O TCE-PE assegura a conformidade com os princípios da legalidade, legitimidade, eficiência e racionalidade econômica na gestão financeira pública, identificando irregularidades e promovendo a transparência no uso dos recursos públicos [Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) 2024].

Esta investigação, conduzida como um estudo de pesquisa-ação, envolveu colaboração direta com servidores públicos desses setores para mapear, analisar e implementar melhorias de processos. Os resultados revelam desafios e percepções-chave nesse contexto institucional, contribuindo para uma metodologia estruturada e adaptável para a melhoria de processos da administração pública.

2.2. Gestão de Processos de Negócio

A abordagem de BPM evoluiu a partir da fusão gradual de diversas técnicas de melhoria de processos ao longo dos anos, conforme descrito por Vom Brocke e Rosemann (2013). De acordo com esses autores, essa metodologia é definida como um sistema integrado de gestão de desempenho organizacional, projetado para aprimorar a gestão de processos ponta a ponta. Em essência, o BPM é um método de gestão utilizado para controlar os processos de uma organização. Embora existam diversas propostas para a implementação da gestão de processos, os modelos de BPM apresentados na literatura compartilham uma característica comum: sua natureza cíclica. Por essa razão, é comum referir-se a ciclos de BPM (ou ao ciclo de vida do BPM) [da Cunha Bezerra et al. 2018].

O ciclo de vida do BPM consiste em um conjunto de fases com uma sequência lógica, exigindo continuidade para garantir que os processos de negócio estejam alinhados com a estratégia da organização. Tradicionalmente, o ciclo de vida do BPM segue as fases típicas de **análise** (*As Is*), **redesenho** (*To Be*) e **implementação** (*To Do*) dos processos [Dias 2019]. No entanto, o Guia CBOK (Guide for Process Management - Common Body of Knowledge da ABPMP) propõe um ciclo mais detalhado e adaptável às necessidades de cada organização, que pode ser resumido em até seis etapas, conforme apresentado na Figura 1 [Cbok 2013]. As etapas desse ciclo são detalhadas a seguir:

1. **Planejar:** Esta etapa envolve a identificação dos processos e a compreensão de como eles estão alinhados com a estratégia e os objetivos da organização. Além

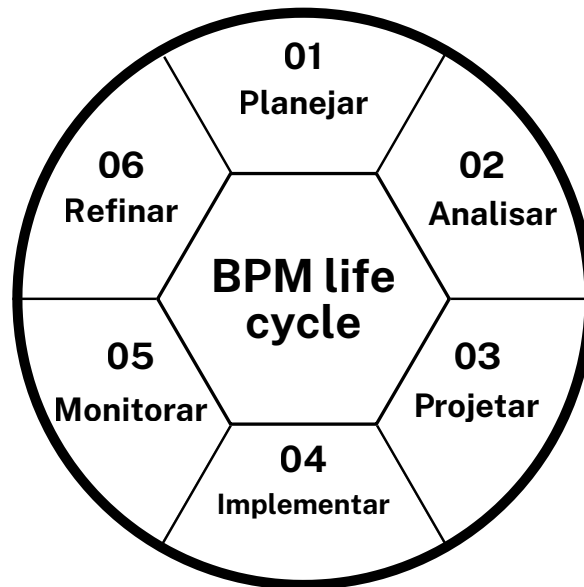


Figure 1. Ciclo BPM.

disso, é o momento de compreender como esses objetivos podem ser alcançados por meio da gestão de processos. O planejamento é comumente estruturado em uma cadeia de valor que classifica os processos em três categorias: processos principais, processos estratégicos e processos de apoio.

2. **Analisar:** Esta etapa concentra-se na coleta de informações abrangentes sobre o funcionamento atual do processo, a fim de obter uma compreensão aprofundada de seu estado existente (*As Is*). Envolve a realização de tarefas detalhadas, como a revisão de documentação, a condução de questionários e entrevistas com os participantes do processo, a documentação do processo atual e a validação dos resultados. Além disso, o processo *As Is* busca identificar pontos críticos que estão impactando negativamente o desempenho do processo.
3. **Projetar:** Também conhecida como Redesenho de Processos ou Processo Futuro (*To Be*), esta etapa concentra-se nas mudanças a serem realizadas no processo com base na etapa anterior. O objetivo desta etapa é criar uma representação gráfica futura do processo. Todos os problemas identificados durante a etapa de análise devem ser considerados durante a modelagem de processos ou o redesenho do processo, visando eliminá-los nesta nova versão. Assim como o modelo atual, o modelo futuro deve ser validado com os participantes do processo.
4. **Implementar:** Esta é a etapa em que o processo redesenhado é implementado. Existem duas formas de executar esta etapa: (i) uma abordagem sistêmica, utilizando tecnologias e softwares específicos para auxiliar o processo, ou (ii) uma abordagem não sistêmica, sem o uso dessas ferramentas. Independentemente da abordagem adotada, o objetivo permanece o mesmo: operacionalizar o processo redesenhado como um fluxo de trabalho eficaz.
5. **Monitorar:** Com o objetivo de acompanhar e mensurar o desempenho, esta etapa envolve a avaliação de 4 dimensões fundamentais: (i) duração do processo; (ii)

custo monetário do processo; (iii) capacidade, que calcula a eficiência da produção do processo; e (iv) qualidade, que verifica a presença ou persistência de erros e variações que afetam negativamente o processo.

6. **Refinar:** Esta etapa tem como objetivo analisar os resultados obtidos durante a etapa anterior (monitoramento), compará-los com as metas estabelecidas e garantir que o processo esteja devidamente alinhado e otimizado. Essencialmente, esta etapa concentra-se na melhoria do desempenho do processo, avaliando a melhor forma de executá-lo e analisando como seus resultados estão sendo alcançados. Em outras palavras, está relacionada à busca pela eficiência e eficácia da nova versão do processo.

Este trabalho propõe a metodologia MIM-PS, que foi adaptada a partir do ciclo de vida do BPM e validada por meio de um estudo de caso conduzido no TCE-PE. Devido ao grande número de processos analisados e ao tempo limitado do projeto, apenas as quatro primeiras etapas (planejamento, análise, projeto e implementação) puderam ser executadas durante a validação. Além de serem aplicadas em três diferentes setores da mesma instituição, essas quatro etapas têm como objetivo redesenhar e implementar versões aprimoradas dos processos analisados. Os redesenhos são desenvolvidos com o objetivo de eliminar problemas críticos que impactam negativamente os processos.

2.3. Notação de Modelagem de Processos de Negócio (BPMN)

Ao utilizar uma notação gráfica formal para descrever fluxos de trabalho ou processos de negócio, é possível representá-los de forma clara e objetiva. Em muitos casos, essa notação torna o processo mais intuitivo e autoexplicativo. Assim, neste estudo, adotou-se a BPMN devido ao seu principal objetivo de fornecer uma notação que seja facilmente compreendida tanto por profissionais técnicos responsáveis pela execução dos processos quanto pela equipe de gestão responsável pela implementação e monitoramento [Chinosi and Trombetta 2012].

A notação Notação BPMN é um modelo gráfico amplamente adotado na indústria para a representação de processos de negócio [Rebelo et al. 2020]. Com um conjunto de técnicas e ferramentas, a BPMN permite que processos organizacionais internos (ou externos) sejam mapeados de maneira formal e padronizada. Além disso, a BPMN oferece uma ampla gama de ferramentas e recursos aplicáveis a diversos propósitos, facilitando a estruturação e a compreensão da Modelagem de Processos realizada, ao mesmo tempo em que evidencia como o processo se desenvolve desde o seu início até a sua conclusão [Gallo 2012].

Elementos da BPMN: A BPMN utiliza quatro tipos básicos de elementos, conforme apresentado na Figura 2: objetos de fluxo, objetos de conexão, elementos organizacionais e artefatos. Os objetos de fluxo representam os componentes centrais de um processo, incluindo atividades a serem realizadas, eventos que ocorrem durante o ciclo de vida do processo e *gateways*, que funcionam como pontos de decisão no fluxo do processo com base em condições específicas [Kluza et al. 2017]. Os objetos de conexão são utilizados para ligar os principais objetos BPMN [Marchioni 2021], indicando a sequência entre atividades, o fluxo de mensagens e as associações entre elementos. Elementos organizacionais, como *pools* e *lanes*, servem como ferramentas

para organizar atividades e atribuições dentro do diagrama de processo [Marchioni 2021]. Os artefatos, por sua vez, são utilizados para fornecer informações adicionais e estão vinculados aos objetos de fluxo por meio de associações [Correia 2015].

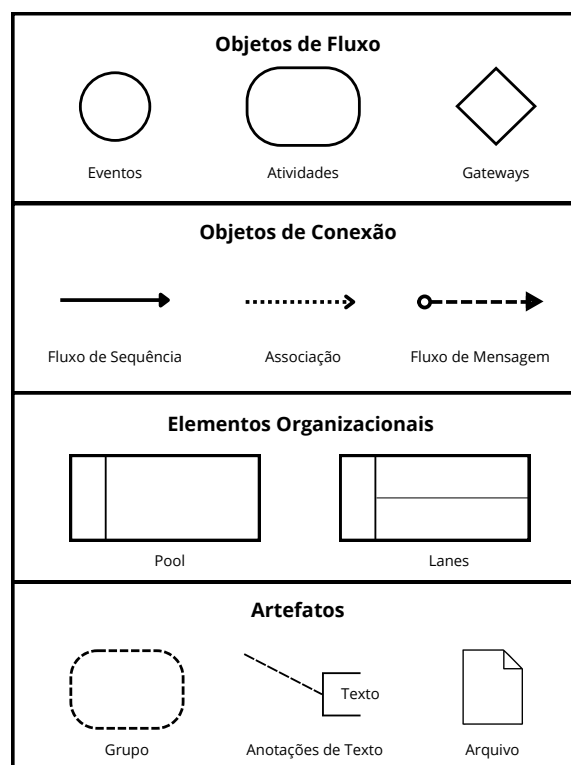


Figure 2. Elementos de BPMN.

3. Revisão da Literatura

Diversos estudos têm sido conduzidos com o objetivo de realizar o mapeamento e a melhoria de processos, visando aprimorar a eficiência operacional e identificar áreas de melhoria em diferentes setores. No entanto, conforme destacado por De Oliveira e Grohmann (2016), poucos trabalhos se concentram em propor metodologias de mapeamento e melhoria de processos com ênfase no setor público, uma vez que a maioria dos estudos é predominantemente orientada para organizações privadas. Para identificar os trabalhos relacionados, foi conduzida uma revisão exploratória da literatura utilizando o *Google Scholar* como base de dados principal. A busca empregou combinações de palavras-chave como “*process mapping*”, “*process improvement*”, “BPM” e “*public sector*”. Os títulos e resumos dos artigos recuperados foram analisados, e aqueles mais alinhados ao objetivo da pesquisa foram selecionados para leitura completa. Foram incluídos estudos que abordavam metodologias, técnicas ou ferramentas aplicáveis ao mapeamento e à melhoria de processos em instituições públicas ou privadas. Com base nessa análise, os estudos considerados mais relevantes pelos autores foram incorporados a esta seção, seguidos por uma discussão comparativa destacando seus principais resultados e abordagens metodológicas.

Entre os estudos sobre mapeamento e melhoria de processos, Marcolin e De Deus (2018) analisaram o processo de determinação de custos de uma empresa frigorífica utilizando a notação BPMN com o *software Bizagi*. O estudo seguiu um método estruturado, iniciando com um rascunho preliminar do processo, seguido pela validação por especialistas, pela Modelagem de Processos com suporte de software e pela proposição de melhorias no processo. Além do mapeamento, o estudo teve como objetivo evidenciar ineficiências e melhorar a agilidade. Os autores relataram que o processo de mapeamento identificou de forma eficaz gargalos e oportunidades de otimização operacional.

No estudo de Alcântara et al. (2021), foi realizado o mapeamento de processos em uma empresa de arquitetura utilizando a notação BPMN com o *software Bizagi*. A abordagem envolveu a coleta de informações, o mapeamento de processos e a identificação de problemas por meio de entrevistas, análise documental e monitoramento de atividades. O objetivo foi fornecer uma análise sistêmica dos processos da empresa, identificando ineficiências e pontos de desperdício que afetam o desempenho operacional. Os resultados destacaram o papel fundamental do mapeamento de processos e da análise crítica na melhoria da compreensão do fluxo de trabalho e na identificação de áreas para aprimoramento.

O estudo conduzido por Da Costa Almeida et al. (2019) teve como principal objetivo identificar oportunidades de melhoria de processos no processo produtivo de uma empresa metalúrgica. Para isso, os pesquisadores adotaram uma abordagem que combinou técnicas de gestão da qualidade com modelagem de processos utilizando BPMN e o Diagrama de Ishikawa (também conhecido como diagrama espinha de peixe). Inicialmente, foi realizada uma sessão de *brainstorming* com os *stakeholders* do processo para criar o modelo “*As Is*” utilizando BPMN e identificar problemas existentes. Esse modelo foi então validado, seguido pelo desenvolvimento de um Diagrama de Ishikawa. Ao aplicar o Diagrama de Ishikawa em conjunto com o método 5W1H (*Who, What, When, Where, Why e How*), os pesquisadores identificaram as causas raízes dos gargalos observados durante a análise. O estudo classificou os atrasos na entrega de projetos como a principal oportunidade de melhoria para a empresa. Como ações corretivas, os autores recomendaram o investimento em treinamento de colaboradores e a disponibilização de descrições procedimentais detalhadas para minimizar erros operacionais. Adicionalmente, propuseram um fluxo de trabalho operacional redesenhado por meio do desenvolvimento de uma versão “*To Be*” do processo produtivo, incorporando melhorias com base nos problemas identificados e em suas causas raízes.

Após a discussão de alguns trabalhos que abordam o mapeamento e a melhoria de processos em um contexto mais geral, torna-se essencial explorar estudos que tratam de metodologias específicas. Entre esses, Silva et al. (2019) apresentaram uma metodologia para o mapeamento de processos em uma empresa localizada no Polo Naval de construção naval e *offshore* na cidade de Rio Grande, no sul do Brasil, utilizando a abordagem de BPM. Os autores empregaram entrevistas para compreender o fluxo de atividades e como elas são realizadas, fornecendo uma visão geral do processo estudado. O trabalho detalhou de forma eficaz as etapas do processo nos setores de construção naval e *offshore*, enfatizando etapas que agregam valor.

O estudo conduzido por Brodbeck et al. (2016) destaca a necessidade e a importância da realização de pesquisas sobre Gestão de Processos em instituições públicas. Os autores desenvolveram e analisaram uma metodologia para a implementação da Gestão de Processos em organizações públicas utilizando a abordagem *Design Research*. Essa metodologia foi aplicada em dois IFs de Ensino Superior, e os resultados foram comparados entre as duas instituições, que apresentavam diferentes níveis de maturidade em Gestão de Processos. No contexto das instituições públicas, De Moura et al. (2019) introduziram uma metodologia para melhoria de processos de negócio em IFs, baseada em BPM e em princípios de gestão da qualidade. Essa metodologia foi validada por meio de um estudo de caso no Instituto Federal Fluminense. Ela envolveu o uso de questionários, análise documental e entrevistas com *stakeholders* para coleta de dados para o mapeamento e a modelagem de processos tanto dos processos atuais quanto futuros. Além disso, ferramentas de qualidade como *brainstorming*, os 5 Porquês, o Diagrama de Ishikawa e o 5W1H foram aplicadas para identificar falhas e Gargalos nos processos mapeados. Indicadores-Chave de Desempenho (*Key Performance Indicators* - KPIs) também foram propostos, e as melhorias discutidas foram validadas.

Em outro estudo focado em IFs, Fontes et al. (2020) conduziram um estudo de caso no qual realizaram o mapeamento e a melhoria de processos utilizando a abordagem de BPM para os processos de matrícula e trancamento de matrícula no Instituto Federal de Sergipe. De acordo com os autores, o mapeamento proporcionou uma visão mais detalhada dos processos, facilitando o reconhecimento e a compreensão das atividades, da documentação envolvida e dos setores relacionados. Além disso, a investigação e a Modelagem de Processos dos processos *As Is*” permitiram uma análise crítica que levou à identificação de áreas de melhoria. Uma das melhorias propostas no modelo *To Be*” incluiu a adição de atividades aos processos para notificar os estudantes com informações específicas sobre o processo que estão realizando. Isso, juntamente com o potencial de automatizar determinadas tarefas para uma execução mais ágil e eficiente por meio de sistemas especializados, trouxe melhorias significativas. Outro resultado destacado foi a melhoria expressiva na agilidade e a redução da burocracia associada aos processos.

Para fornecer uma visão abrangente e comparativa da área de mapeamento e melhoria de processos, e demonstrar como este estudo contribui para o tratamento das lacunas existentes nesse campo, foi criada uma tabela contendo uma análise comparativa entre este trabalho e os estudos anteriormente mencionados. Essa análise é apresentada na Tabela 1, a qual possibilita uma comparação detalhada dos principais aspectos dos estudos discutidos, incluindo o setor de aplicação, as metodologias ou abordagens adotadas, as técnicas e ferramentas utilizadas, o escopo de aplicação e os principais resultados obtidos.

Os trabalhos anteriormente apresentados evidenciaram que a maioria dos estudos se baseia na abordagem de BPM ou em outras abordagens com etapas muito semelhantes para realizar o mapeamento e a melhoria de processos. De forma semelhante, porém adaptado ao contexto do TCE-PE, este estudo baseia-se na abordagem de BPM e na notação BPMN para documentar, mapear e identificar oportunidades de melhoria em diversos setores de uma organização pública de médio porte. Este trabalho fornece contribuições significativas para a área. Primeiramente, apresenta uma descrição detalhada da metodologia empregada para o mapeamento e a melhoria de processos. Em

Table 1. Análise comparativa da revisão da literatura.

Estudos	Sector	Metodologia/Abordagem Adotada	Ferramentas Usadas	Escopo de Aplicação	Principais Resultados
[Marcolin and de Deus, 2018]	Privado (Indústria de Refrigeração)	Elaborar o processo no papel, validá-lo com especialistas, modelá-lo em software e propor melhorias.	BPMN (Software Bizagi).	Processo contábil de determinação de custos.	Identificação de pontos de melhoria para tornar o processo mais ágil e menos operacional.
[Alcântara <i>et al.</i> , 2021]	Privado (Arquitetura).	Coleta de informações, Mapeamento de Processos e identificação de problemas.	Entrevistas, análise documental, monitoramento de atividades, BPMN (Software Bizagi) e Brainstorming.	Processo de um escritório de arquitetura.	Identificação de ineficiências e desperdícios nos processos e métodos de trabalho.
[Almeida <i>et al.</i> , 2019]	Privado (Metalúrgica).	Realização de revisão da literatura, modelagem de processos do processo “As Is”, identificação de problemas e causas raiz, e desenvolvimento do Modelo de Processo “To Be”.	Brainstorming, BPMN, Diagrama de Ishikawa e método dos 5 porquês.	Processo de produção de uma metalúrgica.	Desenvolvimento do processo “To Be” e identificação das causas raiz dos problemas identificados.
[Silva <i>et al.</i> , 2019]	Privado (Naval e Offshore).	Abordagem BPM.	Entrevistas e ferramenta de modelagem de Fluxograma ANSI.	Processo de recebimento de faturas e materiais de vendas.	Gráficos de análise do processo estudado.
[Brodbeck <i>et al.</i> , 2016]	Público (Educação).	Implementação da Gestão de Processos (iGP) e abordagem BPM.	Protocolos de observação, entrevistas, questionários, grupos focais e análise documental.	12 processos das áreas acadêmica e de gestão, com diferentes níveis de maturidade.	Metodologia implementada e avaliada.
[de Moura <i>et al.</i> , 2019]	Público (Educação).	Abordagem BPMN e gestão da qualidade.	Questionários, análise documental, entrevistas, brainstorming, 5 porquês, Diagrama de Ishikawa, 5W1H e BPMN (Software Bizagi)	Processos no Instituto Federal Fluminense.	Processos “To Be” mapeados e indicadores propostos.
[Fontes <i>et al.</i> , 2020]	Público (Educação).	Abordagem BPM.	Análise documental e entrevistas.	Processos de matrícula e suspensão do IF Sergipe.	Processos “To Be” mapeados e sugestões de melhoria.
This Study	Público (Tribunal de Contas).	Metodologia MIM-PS.	Entrevistas, Diagramas de Ishikawa, mapa de categorização de problemas, planilha de causas versus soluções e modelagem de processos em BPMN utilizando o software Camunda.	Processos de 3 diferentes setores de um Tribunal de Contas.	“To Be” processos mapeados, sugestões de melhoria, lições aprendidas e validação da metodologia proposta.

segundo lugar, e mais importante, destaca a adaptação e a flexibilidade da metodologia MIM-PS ao contexto público, demonstrando sua capacidade de lidar com diferentes níveis de maturidade de processos, desde processos bem estabelecidos até fluxos de trabalho indefinidos ou inexistentes, nos quais a abordagem intermediária “*Should Be*” foi aplicada. Por fim, discute as lições aprendidas durante a execução do trabalho, bem como fornece uma descrição detalhada da implementação e dos resultados obtidos.

4. Método de Pesquisa

Este estudo utiliza uma abordagem de pesquisa-ação para desenvolver, aplicar e avaliar a metodologia MIM-PS. Esse desenho de pesquisa iterativo e colaborativo é adequado para abordar desafios práticos em cenários do mundo real, ao mesmo tempo em que avança o conhecimento teórico [Alves *et al.* 2018]. O objetivo central é influenciar e modificar aspectos do fenômeno em análise, envolvendo pesquisadores e servidores públicos na criação, implementação e validação da metodologia [Robson and McCartan 2016]. Além disso, a pesquisa-ação integra conceitos de BPM, que são essenciais para compreender como processos, pessoas e tecnologias interagem para gerar valor no setor público. A abordagem segue um ciclo estruturado de cinco fases, conforme apresentado na Figura 3, compreendendo as fases de Diagnóstico, Planejamento, Ação, Avaliação e Aprendizado. Se necessário, o ciclo permite refinamento por meio do retorno à fase de Planejamento, o que apoia a melhoria contínua por meio de ajustes iterativos com base nos resultados da avaliação.

A abordagem é dividida nas seguintes fases:

1. **Fase de Diagnóstico:** Esta fase concentra-se na identificação dos desafios enfrentados pelo setor público no mapeamento e na melhoria de processos organizacionais. Entre os aspectos analisados estão a falta de metodologias claras e replicáveis capazes de lidar com a burocracia inerente às instituições públicas e com as demandas por eficiência e transparência. Para validar os achados, é

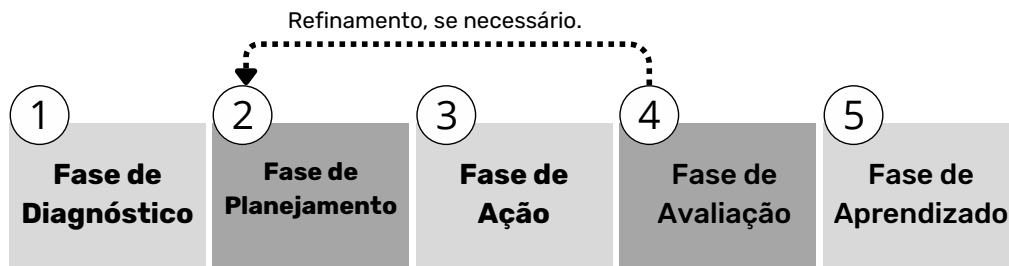


Figure 3. Ciclo de pesquisa-ação aplicado neste estudo.

realizada uma investigação por meio de discussões com gestores, revisões da literatura e análise de documentos de processos em diferentes organizações, com o objetivo de confirmar a necessidade de soluções adaptadas às especificidades do setor público

2. **Fase de Planejamento:** Com base no diagnóstico, a metodologia MIM-PS é desenvolvida com princípios de flexibilidade, colaboração e suporte tecnológico. A flexibilidade assegura a adaptabilidade a diversos contextos organizacionais, enquanto a colaboração incentiva a participação ativa dos membros da equipe, promovendo a aceitação e o engajamento com as mudanças. A integração de ferramentas tecnológicas aprimora o mapeamento de processos e a análise de processos, aumentando a eficiência e a precisão. Nesta fase, também são estabelecidos critérios de sucesso, como a redução de gargalos e a melhoria da clareza do fluxo de trabalho, garantindo o alinhamento com os objetivos das instituições envolvidas.
3. **Fase de Ação:** Nesta fase, a metodologia MIM-PS é aplicada como estudo de caso em três setores distintos, abrangendo diferentes tipos de processos organizacionais. Inicialmente, são realizados mapeamentos para identificar pontos críticos e gargalos, seguidos por *workshops* colaborativos com servidores públicos. Nesses *workshops*, os participantes compartilham experiências e propõem melhorias práticas, que são incorporadas aos redesenhos dos processos. Ferramentas visuais, como diagramas em notação BPMN, são utilizadas para facilitar a compreensão e o engajamento.
4. **Fase de Avaliação:** Nesta fase, a efetividade da metodologia é avaliada. A coleta de dados inclui informações qualitativas e quantitativas obtidas por meio de observações, reuniões colaborativas e feedback dos participantes. Métricas como redução de processos em setores específicos, aumento da autoconsciência e melhoria na gestão do conhecimento são analisadas para mensurar os impactos gerados. Caso os resultados da avaliação indiquem a necessidade de ajustes, a metodologia retorna à fase de planejamento para refinamentos antes de novas implementações, garantindo um processo de melhoria estruturado e eficaz.
5. **Fase de Aprendizado:** A fase final consolida o conhecimento adquirido durante a implementação da metodologia MIM-PS, destacando boas práticas como a

participação ativa dos colaboradores, a identificação da cadeia de valor e a criação de um portfólio de processos essenciais. Desafios, como a necessidade de uma gestão do conhecimento eficaz para garantir a continuidade das melhorias, o equilíbrio no número de participantes nas reuniões e os riscos associados a mudanças na gestão durante o projeto, também são analisados. Por fim, a aplicação variável de microetapas, dependendo da complexidade do processo, é avaliada como um fator-chave para o fortalecimento da adaptabilidade e da eficácia da metodologia em aplicações futuras, sem a necessidade de ajustes imediatos nos processos.

5. Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector (MIM-PS)

Este estudo propõe a MIM-PS, uma metodologia que combina elementos qualitativos e quantitativos para realizar o mapeamento de processos, analisar e promover a melhoria de processos em instituições públicas. A proposta baseia-se nas melhores práticas de BPM [Dumas et al. 2018] e em percepções obtidas a partir de iniciativas de mapeamento e melhoria de processos conduzidas em diferentes áreas da administração pública. A MIM-PS foi desenvolvida para se adaptar aos contextos e às necessidades específicas de cada setor, assegurando flexibilidade, consistência e aplicabilidade em ambientes organizacionais reais.

A metodologia integra entrevistas detalhadas, análise de problemas e avaliação de dados quantitativos. Seus objetivos são exploratórios e descritivos, com foco na identificação de questões-chave em diferentes processos do setor público, na compreensão de suas causas e na proposição de soluções para aumentar a eficiência e a eficácia. A metodologia segue uma versão adaptada das seis etapas do ciclo de vida do BPM, abrangendo a identificação e o mapeamento de processos existentes (As Is), a análise de problemas, a proposição de melhorias e o redesenho de processos (To Be). Diferentemente do ciclo tradicional de BPM, a MIM-PS oferece maior flexibilidade e é especificamente ajustada às características das instituições públicas. Cada fase da metodologia é descrita em detalhe, incluindo diretrizes práticas e exemplos de artefatos que podem ser utilizados, como roteiros de entrevistas, matrizes problema-causa e formulários de priorização de melhorias, todos alinhados à realidade operacional das organizações públicas. A metodologia proposta foi validada por meio de um estudo de caso conduzido no TCE-PE, no qual as quatro primeiras fases da MIM-PS foram aplicadas em três setores distintos, abrangendo uma ampla variedade de processos organizacionais. Essa aplicação demonstrou a aplicabilidade, utilidade e flexibilidade da metodologia em diferentes contextos institucionais. As seis principais fases da MIM-PS são ilustradas na Figura 4 e descritas em detalhe a seguir.

5.1. Planejamento

A primeira etapa inicia-se com a identificação dos processos de cada setor, realizada por meio do desenvolvimento de uma cadeia de valor. A cadeia de valor é um conjunto de atividades que cria valor para uma organização, desde as matérias-primas até o produto final entregue ao consumidor [Govindarajan and Shank 1997]. Ela representa a implementação da estratégia operacional da instituição e fornece uma visão geral das

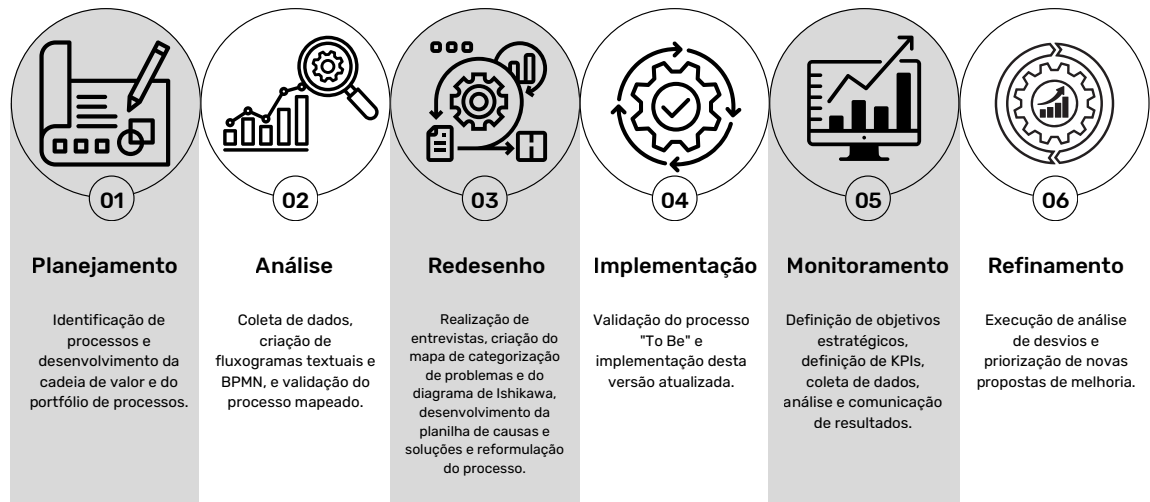


Figure 4. Etapas principais do MIM-PS.

atividades realizadas, bem como de como essas atividades se inter-relacionam para gerar e entregar valor à sociedade.

A cadeia de valor proposta estrutura os processos em três categorias: **finalísticos**, **de apoio** (ou sustentação) e **estratégicos**. Essa estrutura permite uma melhor visualização da organização dos processos de trabalho dentro da instituição. A identificação dos processos e o desenvolvimento da cadeia de valor representam a primeira etapa do ciclo de vida do BPM. Após a identificação dos processos, é criada uma planilha de Portfólio de Processos para organizar e acompanhar todas as etapas do mapeamento de processos. Essa planilha contém informações como o nome do processo, os atores envolvidos, a etapa atual do mapeamento e *links* para os fluxogramas gerados. Além de possibilitar o acompanhamento de todas as etapas do mapeamento de processos, o Portfólio de Processos organiza toda a documentação gerada em um único documento, facilitando o acesso e o compartilhamento de informações entre os membros do setor público.

5.2. Análise

Após a definição da cadeia de valor e a seleção do processo para mapeamento, cinco etapas principais são tipicamente executadas para detalhar o processo selecionado (ver Figura 5). Nem todos os processos podem ser mapeados e melhorados, especialmente quando se trata de um grande número de processos. A seleção dos processos prioritários depende dos objetivos específicos da organização e da importância de cada processo. Inicialmente, é realizada uma **coleta de dados** do processo, que pode ocorrer de duas formas distintas: entrevistas, adequadas para processos altamente complexos que envolvem múltiplos setores e agentes externos, ou por meio de questionários online, projetados para processos menores e menos complexos. Em ambos os casos, é utilizado o mesmo conjunto de questões, conforme apresentado na Tabela 2. Essas questões foram baseadas no “Questionário de Reflexão para Mapeamento de Processos” da Metodologia de Gestão de Processos do Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP)

[Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP 2016], e foram adaptadas de acordo com a experiência prévia dos autores e o conhecimento adquirido por meio de iniciativas anteriores de mapeamento e melhoria de processos em instituições públicas. Conforme apresentado na Tabela 2, essas questões relacionam-se ao objetivo, início e fim, artefatos, atores, atividades, obstáculos, prazos, produtos, público-alvo, regulamentações, macroatividades e indicadores do processo organizacional analisado.

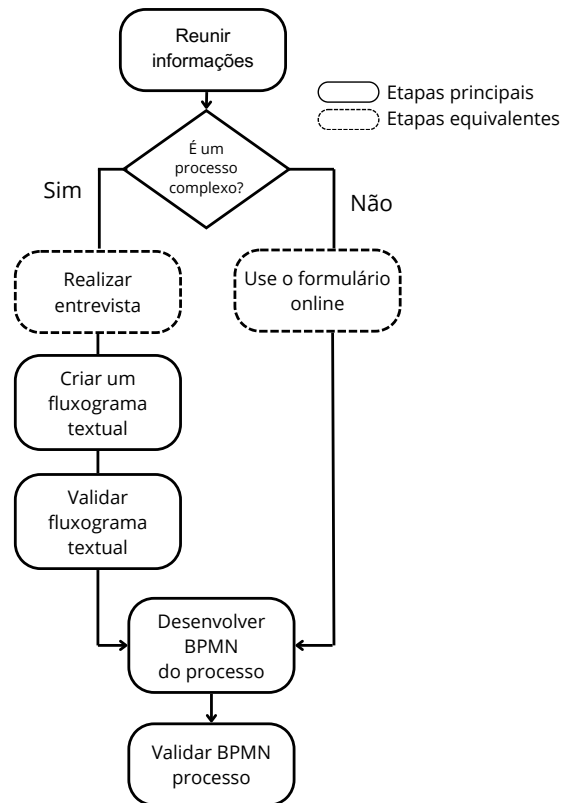


Figure 5. Principais etapas para detalhamento de processos.

Após a coleta inicial de dados, assumindo que o processo é complexo, a próxima etapa envolve a **criação de um fluxograma textual**, que se concentra principalmente nos processos centrais. O fluxograma é desenvolvido com base nas informações coletadas na etapa anterior. Este fluxograma é utilizado exclusivamente para processos identificados por meio de entrevistas, com o objetivo de documentar as informações de forma textual e objetiva. A etapa seguinte envolve a **validação do fluxograma textual**, que é apresentado e revisado com os responsáveis pela execução do processo. Para processos identificados por meio de formulário, não é necessária validação adicional, uma vez que os próprios responsáveis pelo processo preencheram o formulário. Tanto o fluxograma textual quanto o questionário *online* têm como objetivo coletar e organizar informações sobre o funcionamento do processo.

A etapa anterior à etapa final envolve a **criação do processo em formato gráfico**,

Table 2. Roteiro de Entrevista.

No.	Questões Levantadas
Q1	Qual é o seu cargo na instituição?
Q2	Qual é o nome do seu processo?
Q3	Qual é o objetivo do processo? Qual valor (benefício) este processo fornece?
Q4	Como o processo se inicia? Ex.: há um evento (por exemplo, recebimento de um documento ou alerta) ou um cronograma (por exemplo, a cada x meses ou a cada x dia do mês) que o aciona?
Q5	Como o processo termina? Ex.: há um evento (por exemplo, envio/upload de um documento) que marca a conclusão do processo?
Q6	Quais são os artefatos de entrada e saída (ou documentos) do processo? Ex.: relatório, memorando, etc. Quais sistemas são utilizados para a execução do processo (por exemplo, sistema de gestão eletrônica, sistema de auditoria, etc.)?
Q7	Quem são os atores do processo? Quais unidades e/ou servidores estão diretamente envolvidos no processo? (Definir os papéis e os departamentos/seções).
Q8	Após o início, quais atividades são realizadas até o término do processo? Descreva a sequência de atividades na ordem em que ocorrem, indicando as pessoas (papéis, como “coordenador”, “diretor”, etc.; não nomes como “Maria” ou “Carlos”), os sistemas utilizados (por exemplo, sistema de gestão eletrônica, sistema de auditoria, etc.) e as unidades participantes (conforme a estrutura organizacional da sua instituição, se possível).
Q9	Para as atividades levantadas no item anterior, existem obstáculos? Ex.: (i) “Aqui, só avançamos se o processo incluir tal documento; caso contrário, ele é devolvido para tal área”, ou (ii) “Nas atividades x e y, utilizamos o Sistema Z.”
Q10	Para as atividades levantadas no item 8, elas resultam em algum produto? Ex.: “Isso resulta em uma portaria ou emitimos uma nota técnica.”
Q11	Existem marcos temporais, prazos ou datas específicas que limitam alguma atividade no processo ou o processo como um todo? (Descrever se o processo possui data de início ou término e se alguma das atividades possui prazo definido.)
Q12	Quem é o destinatário do resultado deste processo? A quem ele atende? Qual é o seu público-alvo ou cliente (por exemplo, auditoria ou cidadão)?
Q13	Este processo é regulamentado por alguma norma, resolução, etc.?
Q14	Quem é o dono do processo? Quem é o gestor responsável por seus resultados e possui autoridade para alterá-lo? (Pessoa que possui autoridade para modificar a forma como o processo opera.)
Q15	Quais são suas macroatividades? Existe alguma forma de o processo ser dividido (por exemplo, Planejamento/Execução/Monitoramento)?
Q16	Existem indicadores concebidos para auxiliar na mensuração da eficácia, eficiência e/ou impacto do processo?

que facilita a visualização e a compreensão das interações entre as atividades e os atores envolvidos. Com todas as informações relacionadas ao processo (já validadas),

são utilizados a ferramenta *open-source Camunda Modeler* e a notação BPMN. Dessa forma, o processo é modelado em detalhe, incluindo a descrição das atividades, setores, responsáveis, agentes externos, eventos e exceções.

Por fim, a **validação do processo em formato gráfico** é realizada por meio da apresentação e avaliação do fluxo com os indivíduos envolvidos. A modelagem reflete rigorosamente como o processo está atualmente estruturado e executado (processo *As Is*). Portanto, todas as etapas da metodologia descritas até o momento correspondem à segunda etapa do ciclo de vida do BPM, que inclui a coleta de informações e a modelagem do processo atual.

5.3. Redesenho e Implementação

Esta subseção apresenta as etapas de Redesenho e Implementação da metodologia MIM-PS, iniciando pela fase de redesenho. Nesta etapa, foi dada prioridade aos processos que apresentaram os problemas mais críticos identificados na fase de análise, com foco no desenvolvimento de versões aprimoradas capazes de tratar esses problemas. Inicialmente, um processo foi selecionado e os responsáveis por sua execução foram entrevistados, a fim de identificar quaisquer problemas que afetassem seu funcionamento. Subsequentemente, esses problemas são analisados, e um mapa de categorização é criado, agrupando-os em seis áreas distintas: Comunicação, abordando problemas relacionados à troca de informações e à clareza na comunicação; Legalidade, envolvendo questões de conformidade com leis e regulamentações; Padronização, referente a problemas de uniformidade e consistência dos procedimentos; Prazo, abrangendo dificuldades no cumprimento dos prazos estabelecidos; Qualidade, tratando de problemas que afetam o padrão dos resultados entregues; e Recursos, envolvendo problemas na alocação e no uso dos recursos necessários. Esse mapa facilita a visualização dos problemas identificados e apoia a organização das ações de melhoria. As seis categorias foram definidas com base em frameworks consolidados de gestão da qualidade e posteriormente adaptadas para refletir as áreas de maior impacto e recorrência de problemas observadas no contexto do setor público.

Após a identificação dos problemas, as causas e os fatores contribuintes (ou causas-raiz) são explorados com o auxílio daqueles envolvidos no processo de identificação. Para cada problema, o **Diagrama de Ishikawa**, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, é aplicado. Esses diagramas são utilizados apenas para os problemas mais significativos priorizados pelos servidores do setor associado ao processo. No contexto da aplicação, os Diagramas de Ishikawa são adaptados para incluir as seguintes categorias: Pessoas, que abrange questões relacionadas ao desempenho individual e às habilidades; Procedimentos e Regulamentações, referentes a problemas com processos e diretrizes estabelecidos; Recursos Tecnológicos e Físicos, cobrindo problemas com tecnologia e equipamentos; Gestão, abordando questões administrativas e de liderança; Ambiente de Trabalho, que inclui fatores físicos e sociais do local de trabalho; e Fatores Externos, envolvendo elementos fora do controle da organização, como regulamentações e mudanças de mercado. Essas categorias auxiliam na identificação e organização das causas dos problemas identificados. Essas categorias foram adaptadas do clássico *framework* de causa e efeito 6M (*Manpower, Method,*

Machine, Material, Measurement e Mother Nature) e ajustadas ao contexto específico da administração pública, enfatizando aspectos como “Procedimentos e Regulamentações” e “Gestão”.

Subsequentemente, a próxima etapa é o **desenvolvimento de uma planilha de causas e soluções**, em colaboração com os servidores responsáveis pela execução do processo. Durante uma reunião conjunta, soluções são propostas e discutidas para cada causa relacionada aos problemas identificados e priorizados, considerando as perspectivas de cada membro da equipe. Essa abordagem assegura que a experiência dos servidores seja devidamente aproveitada, enriquecendo o processo de busca por soluções adequadas e direcionadas.

Após a conclusão da planilha de causas e soluções, a próxima etapa é o **redesenho do processo**, durante a qual a versão futura (*To Be*) é desenvolvida em formato gráfico. Nessa fase, algumas das soluções propostas para os problemas priorizados são incorporadas ao processo. É importante enfatizar que determinadas soluções, como treinamentos e realocação, não necessariamente envolvem o redesenho do processo. A **validação do novo processo** é conduzida de maneira semelhante às etapas anteriores, por meio de reuniões com os servidores do processo. Por fim, após a validação, é realizada a **implementação da versão atualizada do processo** no fluxo de trabalho da instituição. Essa nova versão visa assegurar a integração completa das soluções propostas, resultando em um Modelo de Processo aprimorado para o tratamento dos problemas identificados.

5.4. Monitoramento

A fase de monitoramento da MIM-PS concentra-se na tradução dos objetivos do processo em KPIs mensuráveis, que possibilitam a avaliação da efetividade das melhorias implementadas. Essa fase compreende quatro etapas principais: definição de objetivos estratégicos, definição de KPIs, coleta de dados, análise e comunicação dos resultados.

A etapa de **definição de objetivos estratégicos** estabelece as principais metas a serem alcançadas pela iniciativa de melhoria de processos, assegurando o alinhamento com a missão e a visão gerais da organização e fornecendo uma direção clara para as atividades subsequentes. Esses objetivos estratégicos constituem a base para a identificação dos aspectos de desempenho que requerem monitoramento e aprimoramento, o que conduz à **definição de KPIs**. Nessa etapa, os indicadores específicos utilizados para monitorar o desempenho do processo são selecionados de acordo com os objetivos previamente definidos e as melhorias propostas, variando conforme a natureza de cada processo. Os KPIs podem abranger dimensões como tempo de execução, qualidade dos serviços prestados, eficiência operacional e produtividade das atividades.

A etapa subsequente, **coleta de dados**, define os métodos e a frequência para a obtenção das informações necessárias ao monitoramento dos KPIs e das metas previamente estabelecidas. Os dados podem ser coletados por meio de ferramentas de *Business Intelligence* (como *dashboards* interativos), planilhas ou observação manual. Uma vez definidos esses parâmetros, verifica-se quais dados já estão estruturados e quais necessitam de aprimoramento ou integração aos sistemas existentes, a fim de

assegurar uma coleta eficiente e confiável. Por fim, a etapa de **análise e comunicação dos resultados** estabelece uma rotina sistemática para examinar os dados coletados, comparar o desempenho real com as metas definidas e comunicar os resultados de forma transparente à equipe e à gestão do setor. Essa etapa assegura o monitoramento contínuo do desempenho do processo, facilitando o refinamento e a melhoria contínua.

5.5. Refinamento

A etapa final da MIM-PS concentra-se no Refinamento de Processos, que transforma os dados obtidos durante a fase de Monitoramento em ações de melhoria contínua. Essa fase consolida a natureza cíclica da metodologia, assegurando que os *insights* derivados da análise de desempenho conduzam a ajustes concretos e à otimização sustentada dos processos. Ela abrange duas etapas principais: análise de desvios e proposição e priorização de novas melhorias. A análise de desvios é conduzida para processos que não atingiram os objetivos definidos, com o objetivo de identificar os fatores subjacentes que limitaram o desempenho e apoiar a tomada de decisão orientada por dados para refinamentos adicionais. Nesta etapa, os participantes do processo reúnem-se para discutir os dados de monitoramento e identificar as razões que impediram o alcance das metas estabelecidas. Essa análise busca determinar as causas-raiz de problemas persistentes, de forma semelhante ao que foi realizado na Seção 5.3, porém agora com base em evidências quantitativas obtidas durante a fase de monitoramento.

Uma vez identificadas as causas-raiz, ocorre a proposição e priorização de novas melhorias. Com base na análise de desvios, a equipe realiza sessões de *brainstorming* para sugerir soluções adequadas para os problemas identificados. As ações propostas podem incluir automação de tarefas, ajustes em regras de negócio, programas de treinamento ou outras estratégias voltadas à otimização do desempenho do processo. Além da gravidade de cada problema, as melhorias propostas são priorizadas de acordo com seu impacto potencial e o esforço necessário para implementação. Quando novas oportunidades de melhoria são identificadas, a MIM-PS pode ser reaplicada desde o início, reforçando sua natureza iterativa e estabelecendo um ciclo sustentável de avaliação, aprendizagem e otimização de processos.

6. Resultados

Esta seção apresenta uma visão detalhada, etapa por etapa, dos resultados obtidos durante o estudo de caso conduzido nos três setores do TCE-PE. Cada setor, denominado como Setor A, Setor B e Setor C para manter a confidencialidade, foi analisado individualmente, com adaptações específicas e pontos-chave destacados em cada etapa. A implementação da metodologia nesses setores envolveu um grupo heterogêneo de participantes, incluindo coordenadores, assessores, secretários, técnicos e colaboradores terceirizados. O pessoal envolvido apresentou diferentes níveis de proficiência em relação aos seus respectivos processos (variando de entendimento profundo a domínio limitado), enquanto a equipe facilitadora foi composta majoritariamente por profissionais de Tecnologia da Informação (TI) e especialistas em processos de negócio. Conforme descrito na Seção 5, a metodologia MIM-PS compreende um ciclo completo de seis etapas. No entanto, neste estudo de caso, o grande número de processos e o tempo limitado do projeto

permitiram a aplicação detalhada apenas das quatro primeiras etapas: Planejamento, Análise, Redesenho de Processos e Implementação.

6.1. Planejamento

Durante a etapa de planejamento, três Cadeias de Valor foram criadas para identificar os processos dentro de cada setor. A identificação foi conduzida por meio de reuniões e discussões com os gestores de cada área, garantindo que os processos mapeados representassem com precisão sua realidade operacional. Cada cadeia de valor abrange todos os macroprocessos do setor, juntamente com sua visão geral e principais clientes. A Figura 6 apresenta um exemplo genérico de uma cadeia de valor, destacando macroprocessos estratégicos, finalísticos e de apoio, bem como a missão, visão e clientes. Especificamente para os setores do TCE, foi criada uma cadeia de valor semelhante. Para o Setor A, a cadeia de valor foi dividida em oito macroprocessos: um estratégico, relacionado às atividades de gestão do setor; três finalísticos, voltados à execução e entrega dos serviços da instituição; e quatro de apoio, que dão suporte aos processos finalísticos e estratégicos. Esses macroprocessos foram subdivididos em processos de negócio, que representam os fluxos de atividades do Setor A, resultando em 31 processos de negócio identificados. A cadeia de valor do Setor B contém três macroprocessos estratégicos, um finalístico e quatro de apoio, resultando em 14 processos de negócio. Para a cadeia de valor do Setor C, há um macroprocesso estratégico, três finalísticos e quatro de apoio, resultando em 67 processos de negócio. Nos três setores, os macroprocessos e os processos de negócio foram identificados por meio de discussões com os respectivos gestores. É importante destacar que, embora as Cadeias de Valor dos Setores A, B e C coincidam em possuir oito macroprocessos cada, esse número pode variar dependendo da estrutura organizacional e da configuração dos processos de cada setor.



Figure 6. Exemplo genérico de uma cadeia de valor.

Durante esta etapa, também foi criado um Portfólio de Processos para cada setor, conforme exemplificado na Figura 7. O portfólio permitiu organizar e acompanhar

as etapas de mapeamento de processos de cada processo, categorizando-os como: identificados, mapeados, detalhados, monitorados ou melhorados. Adicionalmente, o Portfólio de Processos também foi utilizado como um repositório para os links dos artefatos produzidos nas fases subsequentes, tais como o fluxograma textual e os BPMNs das versões *As Is* e *To Be* do processo.

ID	MACROPROCESSO	PROCESSO IDENTIFICADO	ETAPA DE MAPEAMENTO	ATORES	...
1	FINALÍSTICO	PROCESSO A	MELHORADO	Servidor 1, Servidor 2...	...
2	FINALÍSTICO	PROCESSO B	MAPEADO	Servidor 1, Servidor 2...	...
3	ESTRATÉGICO	PROCESSO C	MAPEADO	Servidor 1, Servidor 2...	...
4	ESTRATÉGICO	PROCESSO D	IDENTIFICADO	Servidor 1, Servidor 2...	...
5	SUPORTE	PROCESSO E	IDENTIFICADO	Servidor 1, Servidor 2...	...
...	...	...	...	...	...

Figure 7. Modelo de Portfólio de Processos.

Independentemente da maturidade ou da categoria do setor, a identificação da cadeia de valor e a criação de um Portfólio de Processos são fundamentais. Essas etapas garantem uma visão clara dos macroprocessos e permitem o acompanhamento detalhado do progresso e das melhorias nos processos, servindo como uma base sólida para a gestão eficaz e a adaptação contínua dos processos organizacionais.

6.2. Análise

Esta etapa concentrou-se na coleta de informações sobre o funcionamento atual dos processos *To Be* a serem mapeados. Cada setor apresentou um nível distinto de conhecimento sobre seus próprios processos. Dessa forma, os processos foram identificados em diferentes níveis de execução, tais como: processos bem estabelecidos operando conforme o esperado, processos sendo executados sem um fluxo claramente definido e processos que deveriam existir, mas nunca foram implementados. Foi necessário adotar diferentes estratégias para cada um desses processos, dependendo do nível de maturidade e do conhecimento dos atores envolvidos.

Para processos de menor complexidade, foram aplicados questionários aos responsáveis por sua execução. Para processos mais complexos, aqueles ainda não

executados ou aqueles nos quais os atores possuíam pouco conhecimento sobre o fluxo de atividades, foram realizadas entrevistas com os principais *stakeholders*. Essas entrevistas resultaram na criação de um fluxograma textual para cada processo, detalhando o funcionamento, os objetivos, as principais entradas, saídas e outras informações relevantes. Os fluxogramas foram validados com os mesmos participantes das entrevistas. Em seguida, foram criados e validados modelos em BPMN, representando graficamente o fluxo atual de atividades (processo *As Is*), desde a entrada até a saída. Esses modelos foram apresentados aos responsáveis, validados e, posteriormente, armazenados no Portfólio de Processos de seus respectivos setores. Juntamente com os questionários e os fluxogramas textuais, os modelos foram posteriormente compartilhados com os servidores de cada setor.

A Figura 8 apresenta um exemplo genérico de um BPMN referente a um processo do setor público em sua versão *As Is*, denominado “Atendimento ao Cidadão para Solicitações de Serviços Públicos”. Esse processo pertence ao grupo de processos finalísticos no macroprocesso de Prestação de Serviços Públicos, conforme apresentado na Figura 6. Esse processo envolve o atendimento a cidadãos que buscam serviços públicos, abrangendo desde o recebimento da solicitação até a prestação do serviço e a entrega da resposta final ao cidadão. É importante destacar que o modelo proposto é genérico e tem como objetivo ilustrar atividades comuns em órgãos públicos, não refletindo necessariamente a realidade específica dos setores onde a metodologia foi aplicada.

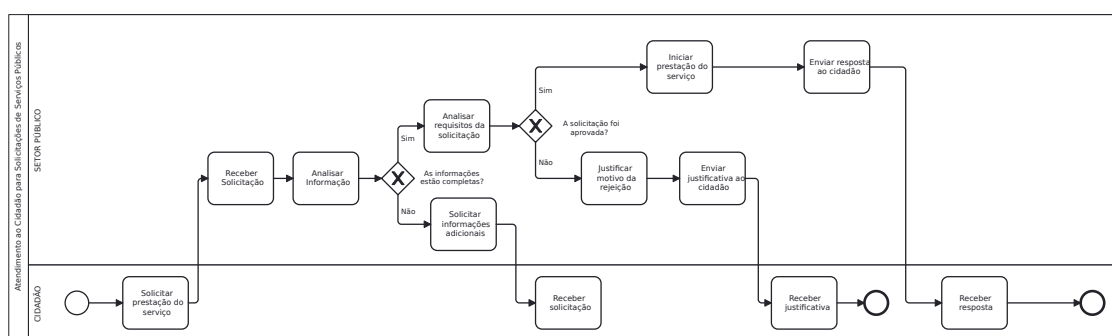


Figure 8. Exemplo genérico de um BPMN *As Is* de um processo do setor público.

Em um caso específico em um dos setores, decidiu-se simplificar o processo de mapeamento de processos para processos complexos que exigiam entrevistas. Optou-se por utilizar apenas a notação BPMN, em vez de empregar tanto o fluxograma textual quanto o BPMN, a fim de acelerar o mapeamento das atividades, uma vez que o setor demandava resultados rápidos. Embora alguns membros da equipe tenham inicialmente enfrentado dificuldades com a terminologia da BPMN, cada novo participante recebeu uma explicação detalhada dos elementos da notação, de modo a garantir um entendimento compartilhado. Essa abordagem, concebida para acomodar a inclusão frequente de novos participantes, mostrou-se eficaz em cenários que demandavam maior agilidade.

A análise detalhada dos processos revelou diferentes níveis de maturidade e conhecimento, exigindo abordagens distintas. Processos bem estabelecidos receberam questionários, enquanto processos complexos ou pouco desenvolvidos foram investigados por meio de entrevistas, resultando na criação de fluxogramas textuais e modelos BPMN. Em um caso específico, a decisão de utilizar apenas BPMN acelerou o processo de mapeamento de processos. Embora alguns membros da equipe tenham enfrentado desafios iniciais com a terminologia, explicações detalhadas foram fornecidas aos novos participantes, garantindo uma compreensão clara.

6.3. Redesenho de Processos

Esta etapa corresponde ao redesenho dos processos conforme deveriam ser (*To Be*), implementando mudanças relacionadas aos problemas identificados e às áreas de melhoria. Antes do redesenho, alguns microetapas foram aplicadas para identificar esses problemas e desenvolver soluções propostas. A primeira microetapa envolveu a criação de um mapa de categorização de problemas para cada processo. Esse mapa é um diagrama gráfico utilizado para dividir os problemas identificados em seis categorias: Comunicação, Legalidade, Padronização, Prazo, Qualidade e Recursos. A Figura 9 apresenta um exemplo genérico de um mapa de categorização de problemas para o processo da Figura 8, com as principais prioridades de problemas destacadas em negrito. No centro do mapa está o nome do problema, que neste exemplo corresponde ao processo de Atendimento ao Cidadão para Solicitações de Serviços Públicos. No lado esquerdo estão os problemas de informações incompletas e dificuldade de acesso aos canais de comunicação, que pertencem à categoria Comunicação; o não cumprimento ou a interpretação incorreta de leis ou regulamentações, relacionado à Legalidade; e a falta de procedimentos uniformes e a descentralização do serviço, associados à Padronização. No lado direito estão os problemas de atraso nas respostas aos cidadãos e a ausência de prazos definidos, que se enquadram na categoria Prazo; a baixa qualidade e os erros na prestação de serviços, relacionados à Qualidade; e a escassez de recursos humanos e ferramentas tecnológicas limitadas, associados à categoria Recursos. A figura também destaca, em negrito, os problemas selecionados para priorização: o atraso no atendimento aos cidadãos e a baixa qualidade dos serviços.



Figure 9. Mapa genérico de categorização de problemas de processo.

A segunda microetapa envolve a criação de Diagramas de Ishikawa para os problemas identificados como prioritários. Esses diagramas foram utilizados para identificar as causas e os fatores contribuintes relacionados a cada um desses problemas. Nos diagramas, o problema investigado é apresentado na extremidade direita, enquanto os níveis e subníveis em cada categoria representam as causas e os fatores contribuintes do problema. As causas analisadas são divididas em seis categorias principais: Recursos Tecnológicos e Físicos, Pessoas, Fatores Externos, Ambiente de Trabalho, Procedimentos e Normas e Gestão, com ou sem causas específicas associadas a cada uma.

A Figura 10 apresenta o Diagrama de Ishikawa criado para o problema Atraso na Resposta ao Cidadão, com base no mapa de categorização de problemas apresentado na Figura 9. Na “cabeça” do diagrama está o nome do problema em análise. A partir desse ponto central, seis categorias são organizadas, cada uma contendo uma causa principal e suas respectivas subcausas. Em Recursos Tecnológicos e Físicos, a causa principal é o sistema de atendimento desatualizado, detalhado por meio de subcausas como lentidão, instabilidade, falta de integração entre sistemas de atendimento e investimento tecnológico insuficiente. Em Procedimentos e Normas, a falta de procedimentos uniformes aparece como a causa principal, acompanhada de problemas como a ausência de uma configuração padrão de sistema e dificuldades no acompanhamento das solicitações. Na categoria Pessoas, a principal causa identificada é a falta de capacitação dos servidores públicos, associada à ausência de programas regulares de atualização e treinamento contínuo. Em Fatores Externos, mudanças frequentes em leis e regulamentações constituem a causa principal, com subcausas relacionadas ao planejamento prévio insuficiente e ao tempo limitado para adaptação interna. Em Ambiente de Trabalho, um ambiente de trabalho desfavorável emerge como a causa principal, incluindo infraestrutura inadequada, espaços desconfortáveis e altos níveis de estresse. Por fim, na categoria Gestão, a causa principal é a sobrecarga de trabalho dos servidores públicos, resultante de demandas excessivas, força de trabalho insuficiente e ausência de planejamento de recursos humanos. Essa estrutura permite uma visualização clara da relação entre o problema central e suas origens, apoiando a priorização e a definição de ações de melhoria. Esse diagrama destaca as principais causas e fatores contribuintes do problema. As causas e fatores identificados fornecem *insights* sobre as origens do problema, facilitando o desenvolvimento de estratégias abrangentes para sua resolução.

Em seguida, realiza-se a terceira microetapa, que consiste em reuniões com a equipe responsável pela execução do processo, com o objetivo de definir soluções propostas para os problemas priorizados. A Tabela 3 apresenta um exemplo de tabela de proposição de soluções para o caso apresentado na Figura 10. Essa tabela é composta por quatro colunas principais: a primeira descreve a natureza de cada causa (correspondente às categorias do Diagrama de Ishikawa na Figura 10), a segunda apresenta a causa principal e a terceira lista suas subcausas relacionadas. A quarta coluna reúne as soluções propostas para cada causa e subcausa identificada. Para Recursos Tecnológicos e Físicos, a solução sugerida consiste na modernização do sistema de atendimento por meio da adoção de tecnologias mais rápidas e integradas. Em Procedimentos e Normas, são propostas duas ações complementares: a criação de um manual unificado de atendimento,

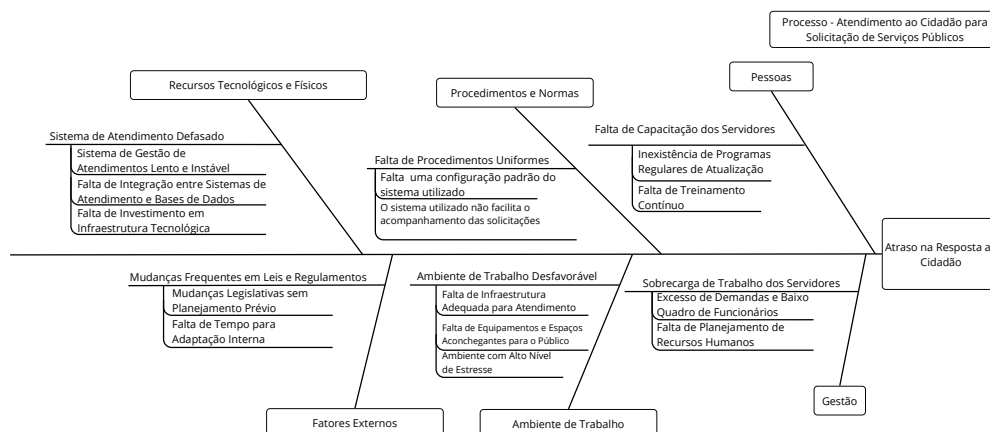


Figure 10. Diagrama de Ishikawa genérico.

acompanhada de treinamento para os servidores públicos, a fim de assegurar sua aplicação consistente, e a atualização do sistema por meio de configurações que possibilitem o adequado acompanhamento das solicitações. Para a categoria Pessoas, a proposta inclui a oferta de treinamentos regulares e cursos de atualização, com foco na qualidade do atendimento e na padronização dos procedimentos. Em Gestão, a solução envolve o desenvolvimento de um plano estratégico de recursos humanos voltado à distribuição mais equitativa das demandas. Na dimensão Ambiente de Trabalho, recomenda-se melhorar tanto a infraestrutura física quanto o layout das áreas de atendimento, bem como adotar medidas organizacionais para reduzir o estresse no ambiente de trabalho. Por fim, para Fatores Externos, a sugestão é a criação de uma equipe especializada para monitorar mudanças legislativas e regulatórias, assegurando atualizações rápidas e a capacidade de adaptação a novos requisitos. Essa estrutura possibilita um tratamento sistemático dos problemas identificados ao abordar suas causas e subcausas durante a fase de redesenho de processos.

Table 3. Tabela de Causas e Soluções.

Natureza da Causa	Causas	Subcausas	Solução Proposta
Recursos Tecnológicos e Físicos	Sistema de Atendimento Desatualizado	Sistema de Gestão de Atendimento Lento e Instável.	Modernizar o sistema de atendimento utilizando tecnologias mais rápidas e integradas.
		Falta de Integração entre Sistemas de Atendimento e Bases de Dados.	
		Falta de Investimento em Infraestrutura Tecnológica.	
Procedimentos e Regulamentações	Falta de Procedimentos Padronizados.	O sistema utilizado carece de configuração padrão.	Criar um manual unificado de atendimento para todas as unidades e capacitar os servidores públicos para segui-lo de forma consistente.
		O sistema utilizado não facilita o acompanhamento das solicitações.	
Pessoas	Falta de Capacitação dos Servidores Públicos.	Falta de Programas Regulares de Atualização.	Oferecer treinamentos regulares e cursos de atualização para os servidores públicos, com foco na qualidade do atendimento ao cidadão e na atualização de procedimentos.
		Falta de Treinamento Contínuo.	
Gestão	Sobrecarga de Trabalho dos Servidores Públicos.	Demandas Excessivas e Força de Trabalho Insuficiente.	Desenvolver um plano estratégico de recursos humanos para distribuir as demandas de forma equitativa.
		Falta de Planejamento de Recursos Humanos.	
Ambiente de Trabalho	Ambiente de Trabalho Desfavorável.	Falta de Infraestrutura Adequada para Atendimento.	Melhorar a infraestrutura física e o layout das áreas de atendimento.
		Falta de Equipamentos e Espaços Confortáveis.	
		Ambiente de Alto Estresse.	
Fatores Externos	Mudanças Frequentes em Leis e Normas.	Mudanças Legislativas sem Planejamento Prévio.	Reduzir o estresse no ambiente de trabalho por meio de medidas organizacionais.
		Falta de Tempo para Adaptação Interna.	

Por fim, um novo modelo em BPMN e um documento de análise de processo

foram criados para cada um dos processos selecionados na fase de redesenho. O documento de análise de processo fornece um resumo detalhado de todas as microetapas anteriores descritas nesta seção, juntamente com *links* para os artefatos correspondentes. Esse documento serve como justificativa para as mudanças a serem implementadas com o objetivo de melhorar o processo. O novo modelo em BPMN representa o redesenho do Processo Atual (*As Is*), incorporando ajustes com base nas soluções definidas na microetapa anterior e em outras áreas de melhoria identificadas, com o objetivo de aprimorar a eficiência e a eficácia do processo. É importante destacar que algumas soluções podem não exigir o redesenho do processo, como a criação de materiais informativos e a realocação de pessoal. Esses modelos recém-desenvolvidos, também denominados Processo Futuro (*To Be*), foram validados pela equipe responsável por cada processo e disponibilizados.

A Figura 11 apresenta um exemplo genérico de um BPMN na versão *To Be* para o processo de “Atendimento ao Cidadão para Solicitações de Serviços Públicos” (ver Figura 8). Para incorporar algumas das soluções, o redesenho do processo estabeleceu um prazo máximo de três dias úteis para a análise das informações, o que contribuirá para a redução do tempo de resposta. Adicionalmente, atividades que envolvem a comunicação entre o cidadão e o órgão público foram automatizadas, sendo substituídas por atividades de sistema (representadas pelo ícone de engrenagem), possibilitando a execução por meio de software. É importante destacar que nem todas as soluções apresentadas na Tabela 3 afetam diretamente o Fluxograma do processo, uma vez que algumas estão relacionadas a melhorias no ambiente organizacional e à capacitação dos servidores, por exemplo.

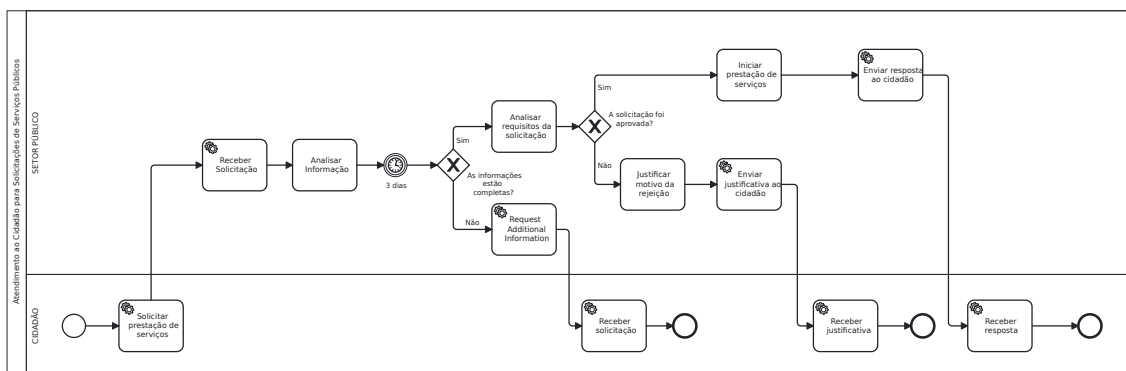


Figure 11. Exemplo genérico de BPMN *To Be* para um processo do setor público.

É importante enfatizar que as etapas do ciclo de vida de melhoria de processos foram repetidas para alguns processos, enquanto outras não foram realizadas, dependendo do processo e do setor. Para os três setores analisados neste estudo, apenas uma parte dos processos mapeados na fase de análise avançou para a fase de redesenho, devido ao grande número de processos identificados e ao curto tempo de execução do projeto. No Setor A, os processos selecionados para a fase de redesenho passaram por todas as microetapas descritas. No Setor B, o uso do Diagrama de Ishikawa e da Tabela de Causas e Soluções foi limitado. Optou-se por adaptá-la para uma Tabela de Problemas e Soluções, uma vez que as causas eram mais evidentes e simples de resolver, tornando desnecessário o uso de Diagramas de Ishikawa. No Setor C, devido ao tempo ainda mais

limitado, nenhuma das microetapas anteriormente mencionadas foi realizada. Apenas a etapa intermediária entre *As Is* e *To Be* foi executada, denominada Processo Intermediário (*Should Be*), pois essa abordagem permitiu uma melhoria mais ágil e viável dentro das restrições de tempo. Essa etapa intermediária auxiliou na identificação das melhorias necessárias sem a necessidade de detalhamento completo das microetapas, facilitando a transição e os ajustes dos processos de maneira mais eficiente.

Na etapa de redesenho, as microetapas foram aplicadas de forma variável de acordo com a complexidade dos processos. Para processos complexos e importantes, todas as microetapas foram seguidas. Quando as causas eram evidentes e as soluções simples, os Diagramas de Ishikawa foram omitidos. Em situações com restrições de tempo ou recursos, foi utilizada uma abordagem intermediária, denominada Processo Intermediário (*Should Be*), para ajustes rápidos sem detalhamento completo.

6.4. Implementação

A implementação dos processos redesenhados representou uma etapa crítica na validação da aplicabilidade da metodologia MIM-PS. Essa fase envolveu a introdução das versões atualizadas dos processos no ambiente institucional e a observação de como as melhorias propostas foram incorporadas às atividades diárias. Os processos redesenhados foram aplicados em três departamentos com níveis distintos de maturidade de processos, assegurando a adaptabilidade da metodologia a diferentes contextos operacionais. As equipes envolvidas foram orientadas quanto aos novos fluxos de processos, responsabilidades e documentação criada nas fases anteriores, e sessões de acompanhamento foram realizadas para esclarecer procedimentos e apoiar a adaptação. Embora KPIs quantitativos não tenham sido coletados de forma sistemática devido a restrições de tempo e ao grande número de processos analisados, observações qualitativas indicaram ganhos visíveis em eficiência, comunicação e compreensão das tarefas entre os participantes. Exemplos de melhorias incluíram a simplificação de fluxos de aprovação, a eliminação de atividades redundantes e o esclarecimento de responsabilidades entre os níveis hierárquicos, o que contribuiu para a redução de retrabalho e a melhoria do fluxo de informações entre departamentos.

O *feedback* coletado dos participantes após a fase de implementação reforçou esses achados. Os usuários relataram melhor comunicação entre departamentos, maior clareza quanto aos seus papéis e aumento da agilidade na execução das tarefas. Essas percepções indicam que a MIM-PS não apenas aprimorou as operações internas, mas também promoveu maior engajamento entre os responsáveis pela execução dos processos. A fase de implementação demonstrou a aplicabilidade prática e a adaptabilidade da MIM-PS em contextos do setor público. As melhorias observadas, tanto no desempenho operacional quanto na percepção dos usuários, fornecem evidências robustas do potencial da metodologia para aprimorar a eficiência, a colaboração e a transparência em diferentes cenários organizacionais.

Embora tenham sido observadas melhorias nos processos, verificou-se que alguns dos problemas e das soluções propostas para determinados processos não foram implementados. Como o projeto não realizou o monitoramento dessas melhorias após a divulgação dos resultados, uma lição aprendida é a importância de continuar monitorando as melhorias propostas até que sejam totalmente implementadas.

7. Benefícios e Lições Aprendidas

Ao utilizar a metodologia MIM-PS em um estudo de caso no TCE-PE, identificamos e classificamos um total de 112 processos, distribuídos entre as categorias de processos finalísticos, estratégicos e de apoio. Dentre esses, alguns foram mapeados e melhorados. A partir dessa experiência, emergiram benefícios e lições importantes para a aplicação dessa metodologia em projetos futuros, destacando-se os seguintes pontos:

Efetividade da MIM-PS: A metodologia aplicada demonstrou-se eficaz em diversos processos analisados. Em um dos processos do Setor A, por exemplo, foi observada uma redução significativa no número de solicitações. Antes da implementação das melhorias, foram registradas 440 solicitações no período de janeiro a setembro de 2022. No mesmo período em 2023, após a aplicação da metodologia, o número de solicitações caiu para 347, representando uma redução de 23%. Isso exemplifica o impacto positivo das ações de melhoria aplicadas aos processos.

Funcionalidade e Adaptabilidade: A metodologia adotada mostrou-se flexível, permitindo a aceleração das melhorias por meio da omissão de determinadas etapas ou microetapas quando necessário, com base nas necessidades do setor. Por exemplo, os Diagramas de Ishikawa são aplicados apenas quando é necessário compreender a natureza do problema. Caso um setor deseje resultados mais rápidos ou se as causas dos problemas forem mais evidentes, o uso desses diagramas pode ser opcional. Outro exemplo ocorre quando os processos ainda não estão claramente definidos. Nesses casos, o processo *To Be* pode ser diretamente mapeado sem passar pelas etapas de análise e mapeamento de processos do processo *As Is*, sendo denominado Processo Intermediário (*Should Be*). É importante destacar que, ao não pular etapas, todas as variáveis e nuances são cuidadosamente consideradas. O processo de mapeamento e melhoria de processos segue uma abordagem mais criteriosa, contribuindo para resultados mais robustos e sustentáveis. Consequentemente, a metodologia se alinha à dinâmica de cada setor, equilibrando eficiência e rigor analítico.

Gestão do Conhecimento: Um estudo detalhado e o mapeamento de processos-chave em cada setor foram realizados para mitigar um risco significativo enfrentado pela instituição: o conhecimento restrito a poucos indivíduos. Ao aplicar as etapas de diagnóstico e documentação da MIM-PS, o uso de modelos padronizados e da documentação de processos assegurou a continuidade do conhecimento e facilitou o aprendizado interno. A documentação das práticas de trabalho que representam o funcionamento desses processos tornou-se uma medida essencial para garantir a continuidade e a melhoria contínua. Essa abordagem permitiu o compartilhamento do conhecimento dos processos em toda a organização, promovendo colaboração e desenvolvimento sustentável.

Dimensionamento de Equipes: Por meio da fase detalhada de modelagem de processos da MIM-PS, foi possível identificar, com precisão, os setores, atividades e agentes envolvidos em cada processo. Isso possibilitou um diagnóstico mais acurado de áreas com escassez ou sobrecarga de pessoal. A abordagem estruturada da metodologia para o mapeamento de fluxos e responsabilidades proporcionou visibilidade sobre onde os recursos humanos deveriam ser realocados, otimizando a distribuição da força de trabalho e melhorando a eficiência operacional. Ao assegurar a alocação ótima de recursos humanos, a eficiência dos processos foi aprimorada, e cada setor recebeu o suporte necessário para executar suas atividades de forma eficaz.

Autocompreensão do Setor: A construção de Cadeias de Valor, conforme proposto pela MIM-PS, ofereceu às partes interessadas, tanto internas quanto externas, uma visão abrangente de cada setor. Para as equipes internas, as Cadeias de Valor forneceram uma visão completa de todos os processos, permitindo compreender como o setor opera, identificar áreas de melhoria e alinhar suas atividades à sua missão e aos seus objetivos. Para o público externo, a cadeia de valor ofereceu uma perspectiva clara sobre o funcionamento do setor, detalhando suas responsabilidades, missão e o principal valor que entrega ao seu público-alvo. Dessa forma, as Cadeias de Valor propostas não apenas facilitaram a implementação de melhorias internas, mas também fortaleceram a transparência e a compreensão do papel do setor na sociedade.

Padronização de Processos: A ausência de documentação sobre o funcionamento dos processos levou alguns setores a desenvolverem suas próprias rotinas de atividades. Isso resultou em uma redução da padronização do trabalho, tornando mais desafiador o compartilhamento de informações e a implementação de melhores práticas. Ao aplicar os modelos de documentação e os procedimentos de mapeamento de processos propostos na MIM-PS, foram estabelecidos padrões de processo consistentes e uniformes, tornando-os acessíveis e formalmente reconhecidos em toda a organização. O uso de artefatos padronizados (como diagramas em BPMN, Cadeias de Valor e Portfólios de Processos) assegurou que os três setores adotassem uma notação e terminologia comuns, facilitando, assim, a integração e a melhoria contínua. Isso aprimora a eficiência e a eficácia dos processos, ao mesmo tempo em que facilita a troca de informações entre os colaboradores e promove uma cultura de colaboração e aprendizado contínuo dentro da instituição.

Participantes nas Reuniões: Durante as sessões de coleta de informações da MIM-PS, observou-se que a presença de muitos participantes poderia comprometer a eficiência e a dinâmica das discussões. O equilíbrio no número de participantes é essencial para garantir diversidade de perspectivas e informações abrangentes, sem tornar a reunião difícil de gerenciar. A seleção dos participantes deve ser criteriosa, priorizando aqueles diretamente responsáveis pela execução do processo, ao mesmo tempo em que assegura a representação de diferentes pontos de vista. Essa abordagem equilibrada está alinhada aos princípios colaborativos da metodologia, promovendo diversidade sem perda de foco. Como resultado, a seleção de participantes foi refinada para incluir principalmente executores de processos e tomadores de decisão, resultando em sessões mais produtivas e bem estruturadas.

Mudanças na Gestão: A metodologia MIM-PS também revelou desafios significativos relacionados a transições de gestão, que ocorreram duas vezes durante sua implementação. Em um desses casos, o projeto foi descontinuado em um setor porque a nova gestão possuía prioridades diferentes e não considerava a melhoria de processos como uma área de foco. No outro caso, embora o projeto tenha continuado, a equipe inicialmente enfrentou maior dificuldade em obter informações precisas e completas devido ao período de transição e à limitada familiaridade da nova equipe com os processos existentes. Essas experiências evidenciaram como a estabilidade da liderança pode afetar diretamente a continuidade e a qualidade do mapeamento de processos. Também reforçaram a importância do engajamento precoce das partes interessadas e da documentação sistemática, um dos princípios centrais da MIM-PS, para preservar a consistência metodológica e sustentar os esforços de melhoria apesar das mudanças organizacionais.

8. Ameaças à Validade

Embora a aplicação da metodologia MIM-PS durante um estudo de caso tenha produzido resultados significativos e positivos nos três setores analisados, algumas limitações e ameaças à validade do estudo devem ser reconhecidas. Essas ameaças estão relacionadas a quatro categorias comuns: validade interna, externa, de construto e de conclusão.

No que se refere à validade interna, dois fatores principais devem ser considerados. Primeiramente, mudanças na gestão representaram um risco para a continuidade do projeto. Durante a implementação, ocorreram transições de liderança em dois dos três setores, potencialmente interrompendo o processo. Ainda assim, a metodologia demonstrou flexibilidade ao se adaptar a novas estruturas de gestão e às necessidades específicas de cada setor. Em segundo lugar, a resistência à mudança por parte dos colaboradores emergiu como um desafio. Alguns membros da equipe hesitaram em adotar novas metodologias e melhorias de processos, o que pode ter afetado a efetividade da implementação. Para mitigar esse aspecto, foram promovidas estratégias de engajamento e iniciativas de conscientização, embora o nível de aceitação tenha variado entre os setores.

No que se refere à validade externa, uma limitação central é que a metodologia foi aplicada em uma única instituição pública. Isso restringe a generalização dos resultados para outras organizações governamentais. No entanto, para reduzir essa limitação, a metodologia foi testada em três setores distintos, cada um com características diferentes e graus variados de complexidade de processos. Essa diversidade interna amplia o potencial de aplicabilidade mais ampla, embora sejam necessários testes adicionais em outros contextos institucionais para confirmar a generalização.

A validade de construto foi influenciada pela ausência das fases de monitoramento e refinamento, que são essenciais para garantir a sustentabilidade das melhorias de processos. Embora benefícios imediatos tenham sido observados, a ausência de uma etapa formal de acompanhamento limita a capacidade de avaliar o impacto de longo prazo. Além disso, o viés de seleção constitui uma preocupação, uma vez que os setores analisados foram aqueles que optaram voluntariamente por participar. Esses setores podem não representar plenamente a instituição como um todo. Foram realizados esforços

para incluir setores com diferentes níveis de maturidade de processos a fim de mitigar esse risco.

Por fim, no que diz respeito à validade de conclusão, fatores internos ao TCE-PE que estavam além do controle dos pesquisadores, como mudanças na gestão, reestruturações administrativas ou alterações nas prioridades institucionais, podem ter influenciado a forma como os processos foram executados e adaptados. Embora a flexibilidade da metodologia tenha permitido sua adaptação a diferentes condições, esses elementos externos permanecem como uma fonte potencial de viés nos resultados observados.

9. Conclusão

Compreender e mapear processos são fundamentais para promover a melhoria contínua dentro de uma instituição. Para alcançar maior eficiência e eficácia nessas atividades, o uso de metodologias adequadas é indispensável. Neste trabalho, a metodologia MIM-PS, baseada no ciclo BPM e voltada para instituições públicas, foi proposta e validada por meio de um estudo de caso em três setores distintos do TCE-PE. Ao seguir as quatro primeiras etapas do ciclo BPM, diversos processos com diferentes níveis de complexidade foram mapeados e melhorados. Ao final do projeto, foram observadas melhorias significativas na produtividade dos setores, resultando em uma execução mais ágil e eficiente de seus processos.

Além das contribuições práticas para a instituição onde foi implementada, a principal contribuição deste trabalho é a proposição da metodologia MIM-PS, adaptada do ciclo BPM para o mapeamento e a melhoria de processos em instituições públicas. Sua aplicação em diferentes setores demonstrou a eficácia e a adaptabilidade da metodologia em diversos cenários, sugerindo que ela pode ser replicada em outras instituições públicas. Juntamente com a descrição detalhada da metodologia, este estudo também apresentou uma série de lições aprendidas durante sua execução, fornecendo orientações valiosas para outras instituições e setores que venham a aplicá-la no futuro. Além disso, a MIM-PS contribui para a área de SI ao integrar processos, dados e tecnologia, fortalecendo o uso da informação na Transformação Digital e na governança pública. A adoção da MIM-PS em instituições públicas também pode ajudar a mitigar um dos principais desafios em Sistemas de Informação no Brasil: promover transparência e clareza nos processos organizacionais e na gestão da informação.

No entanto, este estudo enfrentou algumas limitações, como a não execução das duas últimas etapas do ciclo BPM e a impossibilidade de mapear todos os processos identificados nos três setores analisados devido ao tempo limitado de execução do projeto em cada setor. Como trabalhos futuros, planeja-se implementar integralmente a metodologia, incluindo as duas etapas finais do ciclo BPM, e adaptá-la a outras instituições públicas, como outros tribunais, IFs, Universidades Federais, entre outras, a fim de validar ainda mais sua eficácia e adaptabilidade em diferentes contextos. Este trabalho pretende servir como referência para a gestão e melhoria de processos em instituições públicas, fornecendo subsídios relevantes para futuros mapeamentos e melhorias. Adicionalmente, busca-se que este estudo não apenas inspire outras

organizações a iniciarem seus próprios projetos de mapeamento e melhoria de processos, mas também forneça suporte sólido para a execução bem-sucedida dessas iniciativas.

References

- [Aganette 2020] Aganette, E. (2020). Mapeamento de processos sob a perspectiva da ciência da informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, pages 187–201.
- [Alcântara et al. 2021] Alcântara, L. R., de Carvalho, T. L., Clemente, H. H., and Valota, J. B. (2021). Mapeamento de processo: um estudo de caso em um escritório de arquitetura. In v. 1, n. 1: *I Simpósio Nacional de Engenharia de Produção*.
- [Alves et al. 2018] Alves, C., Valença, G., and Fraga, G. (2018). Integrating requirements and business process models in bpm projects. In *2018 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, pages 273–280. IEEE.
- [Boscarioli et al. 2017] Boscarioli, C., de Araujo, R. M., and Maciel, R. S. P. (2017). I grandsi-br grand research challenges in information systems in brazil 2016-2026.
- [Brodbeck et al. 2016] Brodbeck, A. F., Hoppen, N., and Bobsin, D. (2016). Uma metodologia para implementação da gestão por processos em organizações públicas. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 9(4):699–720.
- [Cbok 2013] Cbok, B. (2013). Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. *Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK*, 3:13.
- [Chinosi and Trombetta 2012] Chinosi, M. and Trombetta, A. (2012). Bpmn: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1):124–134.
- [Correia 2015] Correia, A. (2015). Elements of style of bpmn language. *arXiv preprint arXiv:1502.06297*.
- [da Costa Almeida et al. 2019] da Costa Almeida, L., Salles, S. A. F., Carvalho, R. L., Morais, A. S. C., and Silva, S. V. (2019). Bpmn e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(4):156.
- [da Cunha Bezerra et al. 2018] da Cunha Bezerra, M. C., de Almeida Tavares, M. S., and da Silva, R. M. (2018). Gerenciamento dos processos de negócio: uma análise dos modelos de ciclo de vida bpm. *Revista Produção Online*, 18(3):796–825.
- [de Moura et al. 2019] de Moura, A. G., de Vasconcelos, A. P. V., Silva, S. V., and da Silva, L. A. S. (2019). Uma proposta de melhoria de processos de negócio para os institutos federais. *Revista Gestão & Tecnologia*, 19(4):212–243.
- [de Oliveira and Grohmann 2016] de Oliveira, J. M. and Grohmann, M. Z. (2016). Gestão por processos: configurações em organizações públicas. *Pensamento & Realidade*, 31(1):56–80.
- [Dias 2019] Dias, F. (2019). As 6 fases do ciclo de vida bpm. Available at: <http://bit.ly/40x1iXc>.

- [Dumas et al. 2018] Dumas, M., Rosa, L. M., Mendling, J., and Reijers, A. H. (2018). *Fundamentals of business process management*. Springer.
- [Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP 2016] Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP (2016). *Metodologia de Gestão por Processos*. Conselho Nacional do Ministério Público.
- [Filgueiras 2011] Filgueiras, F. (2011). Além da transparência: accountability e política da publicidade. *Lua nova: revista de cultura e política*, pages 65–94.
- [Fontes et al. 2020] Fontes, A. d. M., do Nascimento Santos, A. C., and Libório, F. O. (2020). Modelagem de processos com o bpmn para a melhoria de processos acadêmicos do ifs. *Brazilian Journal of Development*, 6(6):41716–41728.
- [Gallo 2012] Gallo, J. (2012). Comparativo entre as versões 1.2 e 2.0 da notação bpmn e sua aplicação em diagramas de processos de negócios.
- [Gonçalves et al. 2021] Gonçalves, A. C., de Castro, P. R., Cruvinel, I. B., de Jesus, R. S., de Siqueira, D. C. B., de Sousa, G. F. P., de Moura, N. F., and Resende, C. A. (2021). O papel do mapeamento de processos-um estudo sobre a realização de exames periódicos da saúde em um órgão público. *Brazilian Journal of Development*, 7(3):21272–21296.
- [Govindarajan and Shank 1997] Govindarajan, V. and Shank, J. K. (1997). A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos. *tradução de Luiz Orlando Coutinho Lemos*.
- [Kanaane et al. 2012] Kanaane, R., Filho, A. d. F., and Ferreira, M. d. G. (2012). *Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas*. Grupo GEN.
- [Kluza et al. 2017] Kluza, K., Wiśniewski, P., Jobczyk, K., Ligeza, A., and Mroczek, A. S. (2017). Comparison of selected modeling notations for process, decision and system modeling. In *2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, pages 1095–1098. IEEE.
- [Marchioni 2021] Marchioni, F. (2021). Bpmn tutorial for beginners. Mastertheboss. Accessed: 26 September 2024.
- [Marcolin and de Deus 2018] Marcolin, C. and de Deus, G. (2018). Mapeamento de processos e contabilidade de custos: estudo em uma indústria frigorífica. *ConTexto*, 18(39).
- [Nascimento et al. 2023] Nascimento, M. G., Silva, T., Valença, G., Brito, K., Santos, G., Miranda, L., Olivia, M., and Andrade, E. (2023). Como monitorar os seus processos? um relato sobre a implantação de um plano de medição no tce-pe. In *Anais do XI Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 249–260. SBC.
- [Oliveira 2017] Oliveira, A. d. N. (2017). Dissecando os relatórios do tce-pe de avaliação das prestações de contas dos municípios pernambucanos: uma análise exploratória. Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
- [Paim et al. 2009] Paim, R., Cardoso, V., Caulliraux, H., and Clemente, R. (2009). *Gestão de processos: pensar, agir e aprender*. Bookman Editora.

- [Papadopoulos et al. 2018] Papadopoulos, G. A., Kechagias, E., Legga, P., and Tatsiopoulou, I. (2018). Integrating business process management with public sector. In *Proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management*, pages 405–414.
- [Rebelo et al. 2020] Rebelo, V. d. L. V., de Souza Menezes, G. M., Nelo, V. A. W., dos Santos Freitas, J. M., and Marinho, D. F. S. (2020). Mapeamento de processo com base na metodologia bpmn: Estudo de caso em uma companhia de gás. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, 6(2):19–19.
- [Robson and McCartan 2016] Robson, C. and McCartan, K. (2016). Real world research john wiley & sons. *New York, USA*. [Google Scholar].
- [Silva et al. 2019] Silva, J. C. d., Longaray, A. A., Munhoz, P. R., and Castelli, T. M. (2019). Using the view of business process management (bpm) for process improvement in the shipping industry and offshore construction sector: a case study of the rio grande (rs) naval pole. *Gestão & Produção*, 26:e3909.
- [Silva et al. 2023] Silva, T., Nascimento, M. G., Valença, G., Andrade, E., Lira, B., Santos, G., Miranda, L., and Olivia, M. (2023). Um relato sobre o mapeamento de processos do ministério público de contas de pernambuco. In *Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 114–116. SBC.
- [Silva et al. 2024] Silva, T., Nascimento, M. G., Valença, G., Lira, B., Fraga, G., Miranda, L., Olivia, M., Peixoto, S., and Andrade, E. (2024). Mapeamento e melhoria de processos no setor público: Um relato de experiência no ministério público de contas de pernambuco. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, 17(1):2–1.
- [Syed et al. 2018] Syed, R., Bandara, W., French, E., and Stewart, G. (2018). Getting it right! critical success factors of bpm in the public sector: A systematic literature review. *Australasian Journal of Information Systems*, 22:1–39.
- [Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) 2024] Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) (2024). Apresentação. <https://tcepe.tc.br/internet/index.php/apresentacao>.
- [vom Brocke and Rosemann 2013] vom Brocke, J. and Rosemann, M. (2013). *Manual de BPM: gestão de processos de negócio*. Bookman editora.

MIM-PS: A Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector

MIM-PS: Uma Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o Setor Público

Maria Gizele Nascimento¹, Rafael José Moura¹, George Valença¹, Glória Fraga², Sérgio Peixoto², Márcia Olivia², Ermeson Andrade¹

¹Departamento de Computação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife, PE – Brasil

²Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE)
Recife, PE – Brasil

{gizele.alves, rafael.mourasilva, george.valenca}@ufrpe.br
{glorinha, sergiopeixoto, marciaolivia}@tce.pe.gov.br, ermeson.andrade@ufrpe.br

Abstract. *Continuous improvement in public institutions requires effective methods for process mapping and optimization but faces barriers such as bureaucracy, political changes, and stakeholder diversity. This paper presents the Process Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector (MIM-PS), derived from the Business Process Management (BPM) cycle and tailored to the public context. The MIM-PS considers process maturity and complexity, enabling flexible application. Validated in three sectors of the Pernambuco State Court of Accounts, the methodology resulted in productivity and agility gains, demonstrating its applicability across different levels of organizational maturity. Beyond enhancing institutional efficiency, MIM-PS contributes to the field of Information Systems by integrating processes, data, and technology, strengthening the use of information in digital transformation and public governance.*

Keywords. *BPM; Process Mapping and Improvement; MIM-PS; Public Institutions.*

Resumo. *A melhoria contínua em instituições públicas requer métodos eficazes de mapeamento e otimização de processos, mas enfrenta barreiras como burocracia, mudanças políticas e diversidade de stakeholders. Este artigo apresenta a Metodologia de Mapeamento e Melhoria para o Setor Público (MIM-PS), derivada do ciclo de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM) e voltada ao contexto público. A MIM-PS considera a maturidade e a complexidade processual, permitindo uma aplicação flexível. Validada em três setores do Tribunal de Contas de Pernambuco, a metodologia resultou em ganhos de produtividade e agilidade, demonstrando sua aplicabilidade em*

diferentes níveis de maturidade organizacional. Além de aprimorar a eficiência institucional, a MIM-PS contribui para o campo de Sistemas de Informação ao integrar processos, dados e tecnologia, fortalecendo o uso da informação na transformação digital e na governança pública.

Keywords. BPM; Mapeamento e Melhoria de Processos; MIM-PS; Instituições Públicas.

1. Introduction

Process management consists of practices aimed at improving organizational processes to enhance the company's performance and results [Gonçalves et al. 2021]. This approach has gained increasing importance in business due to its ability to provide innovative solutions and advances in management, enabling an integrated view of all organizational activities [Kanaane et al. 2012, Gonçalves et al. 2021]. A properly mapped process serves as a training guide for new employees and facilitates the identification and sharing of best practices, preparing the organization for potential changes [Gonçalves et al. 2021, Silva et al. 2023]. Moreover, the continuous improvement of processes is essential for organizations to adapt to the constant changes in their operational environment and maintain their market competitiveness [Paim et al. 2009]. Therefore, by investing in mapping and continuous improvement, organizations not only ensure operational efficiency but also build a culture of resilience and innovation, which is crucial for addressing future challenges [Nascimento et al. 2023, da Costa Almeida et al. 2019].

Both public and private institutions face challenges in process and information management [Aganette 2020]. One of these challenges is the centralization of responsibilities, which obstructs the proper transmission of information and increases the risks of inconsistencies and errors in documentation and mapping, especially in larger organizations where processes are more complex and involve multiple departments [Silva et al. 2024]. However, the public sector presents unique characteristics that differentiate it from the private sector, particularly in how its processes are structured and evolve over time. These differences arise from distinct developmental contexts, which vary between developed and developing regions, as well as from internal organizational dynamics that shape how processes are designed, mapped, and improved [Syed et al. 2018].

Public sector processes are often characterized by bureaucracy, rigidity, and complexity, typically influenced by factors such as public interest, changes in administrative tools, governmental transitions, and cultural dynamics [Papadopoulos et al. 2018]. The clients of these processes constitute a complex and diverse group of citizens [Syed et al. 2018], requiring an efficient allocation of public resources to adequately meet their needs. Additionally, public institutions have faced increasing demands for accountability to promote transparency, strengthen democracy, and improve public management [Filgueiras 2011]. Therefore, adopting an efficient methodology for process mapping and improvement is essential to adequately address these challenges.

In this context, approaches such as BPM (Business Process Management) are frequently used for process mapping and improvement in public and private institutions,

driven by the aim of achieving efficiency. This approach encompasses a set of techniques ranging from modeling to monitoring organizational processes, with the goal of guiding activities more efficiently and effectively [Silva et al. 2024]. Studies have proposed methodologies adapted to different contexts. For instance, in De Moura et al. (2019), improvements in business processes for Federal Institutes (Institutos Federais – IFs) were suggested using BPM and quality management. Similarly, in Silva et al. (2019), a process mapping and analysis model was developed for the private sector, also utilizing BPM. However, there remains a significant gap in the literature regarding methodologies that consider the specificities of the public sector, highlighting the need for new approaches designed to meet the unique characteristics of this sector.

This paper proposes the Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector (MIM-PS), applied as a case study to the Pernambuco State Court of Accounts (TCE-PE). Integrating qualitative and quantitative elements, the methodology maps, analyzes, and improves processes through detailed interviews and problem analysis, following BPM cycle stages. This work is guided by the research question: “How can a process mapping and improvement methodology be adapted for the public sector to enhance efficiency and management?” Adopting an action research approach, MIM-PS was implemented across three TCE-PE sectors with varying levels of process maturity, ranging from well-established processes to those with undefined flows and others yet to be executed. This diversity emphasized the methodology’s ability to adapt to different organizational contexts and requirements. In addition to describing each stage in detail, the study discusses the main challenges and solutions encountered during implementation, emphasizing how these findings contribute to the refinement of process management in the public sector. The main contribution to the field of Information Systems (IS) lies in integrating processes, data, and technology to strengthen the use of information in digital transformation and public governance. Furthermore, by mapping, documenting, and standardizing public organization processes, MIM-PS clarifies internal operations and promotes transparency, addressing one of the major challenges in Information Systems in Brazil [Boscarioli et al. 2017].

This work is organized as follows: in Section 2, in addition to a brief description of the institution where the work was carried out, the concepts and methods related to process mapping and improvement are presented. Section 3 provides a succinct overview of a set of related works, reporting their respective application contexts, the techniques developed, and the results achieved in each of them. The research method is detailed in Section 4. The proposed MIM-PS is presented in Section 5, followed by the results of its implementation in Section 6. Section 7 discusses the benefits and lessons learned during the implementation of the proposed methodology. Section 8 addresses the threats to validity faced during the execution of this study. Finally, Section 9 presents the final considerations.

2. Foundation

This section provides a brief description of the TCE-PE, as well as its role in Brazilian society. Additionally, basic concepts related to the BPM approach and BPMN (Business Process Model and Notation) are discussed.

2.1. Court of Accounts of the State of Pernambuco

The TCE-PE is an independent oversight body that operates as an auxiliary institution to the Legislative Assembly, with administrative and financial autonomy in relation to the Legislative, Judicial, and Executive branches [Nascimento et al. 2023]. Founded on December 12, 1967, its primary function is to audit and supervise accounting, financial, budgetary, and operational activities within Pernambuco's municipal and state public administration, covering both direct and indirect administration [Oliveira 2017]. The TCE-PE ensures compliance with legality, legitimacy, efficiency, and economic rationality in public financial management, identifying irregularities and promoting transparency in the use of public resources [Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) 2024].

This investigation, conducted as an action research study, involved direct collaboration with public servants from these sectors to map, analyze, and implement process improvements. The findings reveal key challenges and insights within this institutional setting, contributing to a structured and adaptable methodology for improving public administration processes.

2.2. Business Process Management

The BPM approach evolved from the gradual merging of various process improvement techniques over the years, as described by Vom Brocke and Rosemann (2013). According to these authors, this methodology is defined as an integrated business performance management system designed to enhance end-to-end process management. In essence, BPM is a management method used to control an organization's processes. Although there are various proposals for process management implementation, the BPM models presented in the literature share a common feature: their cyclical nature. For this reason, it is common to refer to BPM cycles (or the BPM lifecycle) [da Cunha Bezerra et al. 2018].

The BPM lifecycle consists of a set of phases with a logical sequence, requiring continuity to ensure that business processes are aligned with the organization's strategy. Traditionally, the BPM lifecycle follows the typical phases of **analysis** (*As Is*), **redesign** (*To Be*), and **implementation** (*To Do*) of processes [Dias 2019]. However, the CBOK Guide (Guide for Process Management - Common Body of Knowledge from ABPMP) proposes a more detailed cycle that is adaptable to the needs of each organization, which can be summarized into up to six stages, as shown in Figure 1 [Cbok 2013]. The stages of this cycle are detailed as follows:

1. **Plan:** This stage involves identifying the processes and understanding how they are aligned with the organization's strategy and objectives. Additionally, it is the moment to understand how these objectives can be achieved through process management. Planning is commonly structured in a value chain that classifies processes into three categories: core processes, strategic processes, and supporting processes.
2. **Analyze:** This stage focuses on collecting comprehensive information about the current functioning of the process to gain a thorough understanding of its existing state (*As Is*). It involves performing detailed tasks such as reviewing

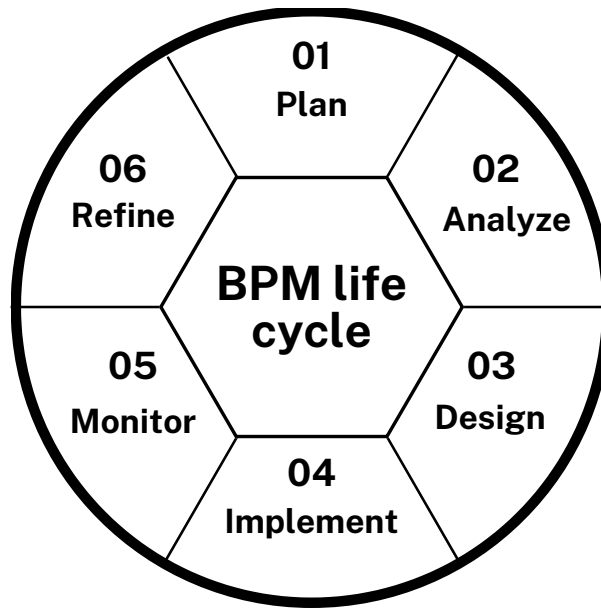


Figure 1. BPM Lifecycle.

documentation, conducting surveys and interviews with process participants, documenting the current process, and validating the findings. Additionally, the *As Is* process seeks to identify critical points that are negatively impacting the process's performance.

3. **Design:** Also known as Process Redesign or *To Be* Process, this stage focuses on the changes to be made to the process based on the previous stage. The goal of this stage is to create a future graphical representation of the process. All the problems identified during the analysis stage should be considered during the modeling or redesign of the process, aiming to eliminate them in this new version. Like the current model, the future model must be validated with the process participants.
4. **Implement:** This is the stage in which the redesigned process is implemented. There are two ways to execute this stage: (i) a systemic approach, utilizing specific technologies and software to assist the process, or (ii) a non-systemic approach, without relying on such tools. Regardless of the approach adopted, the objective remains the same: to operationalize the redesigned process as an effective workflow.
5. **Monitor:** With the goal of tracking and measuring performance, this stage involves the evaluation of 4 fundamental dimensions: (i) process duration; (ii) process monetary cost; (iii) capacity, which calculates the efficiency of the process production; and (iv) quality, which checks for the presence or persistence of errors and variations that negatively affect the process.
6. **Refine:** This stage aims to analyze the results obtained during the previous stage (monitor), compare them with the established goals, and ensure that the process is properly aligned and optimized. Essentially, this stage focuses on improving the process performance, evaluating the best way to execute it, and analyzing how its results are being achieved. In other words, it is related to the pursuit of efficiency

and effectiveness of the new version of the process.

This work proposes the MIM-PS methodology, which was adapted from the BPM lifecycle and validated through a case study conducted at TCE-PE. Due to the large number of processes analyzed and the limited project timeframe, only the first four stages—planning, analysis, design, and implementation—could be executed during the validation. In addition to being applied in three different sectors of the same institution, these four stages aim to redesign and implement improved versions of the analyzed processes. The redesigns are developed with the goal of eliminating critical problems that negatively impact the processes.

2.3. Business Process Model and Notation

By using a formal graphical notation to describe workflows or business processes, it is possible to represent them clearly and objectively. In many cases, this notation makes the process more intuitive and self-explanatory. Thus, in this study, we adopted BPMN due to its primary goal of providing a notation that is easily understood both by technical professionals responsible for process execution and by the management team in charge of implementation and monitoring [Chinosi and Trombetta 2012].

The BPMN notation is a widely adopted graphical model in the industry for representing business processes [Rebelo et al. 2020]. With a set of techniques and tools, BPMN allows internal (or external) organizational processes to be mapped in a formal and standardized manner. Moreover, BPMN notation offers a broad range of tools and resources applicable to various purposes, facilitating the structuring and understanding of the modeling performed while highlighting how the process unfolds from its beginning to its conclusion [Gallo 2012].

BPMN Elements: The BPMN uses four basic types of elements, as shown in Figure 2: flow objects, connecting objects, organizational elements, and artifacts. Flow objects represent the core components of a process, including activities to be performed, events occurring during the process lifecycle, and gateways, which serve as decision points in the process flow based on specific conditions [Kluza et al. 2017]. Connecting objects are used to link the main BPMN objects [Marchioni 2021], indicating the sequence between activities, message flow, and associations among elements. Organizational elements such as pools and lanes serve as tools for organizing activities and assignments within the process diagram [Marchioni 2021]. Artifacts, on the other hand, are used to provide additional information and are linked to flow objects through associations [Correia 2015].

3. Literature Review

Several studies have been conducted with the aim of mapping and improving processes to enhance operational efficiency and identify areas for improvement across various sectors. However, as highlighted in De Oliveira and Grohmann (2016), few works focus on proposing methodologies for process mapping and improvement with an emphasis on the public sector, as most studies are primarily oriented toward private organizations. To identify the related works, an exploratory literature review was conducted using Google

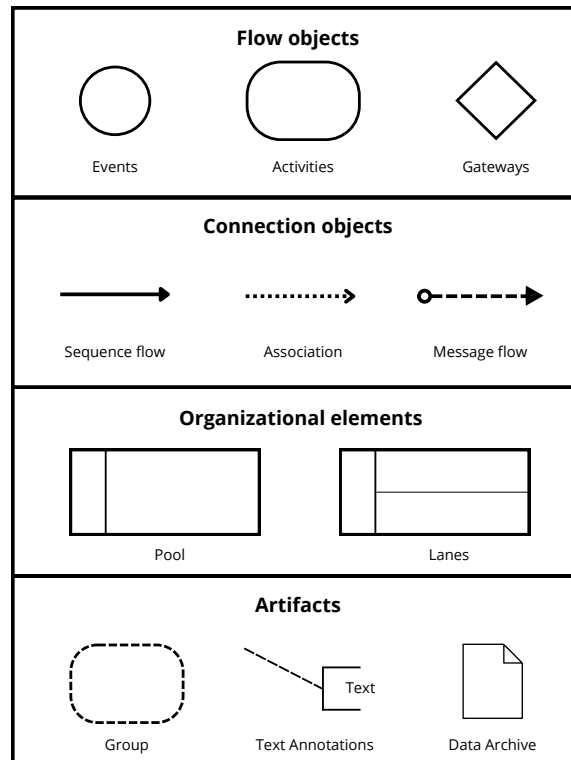


Figure 2. Elements of the BPMN.

Scholar as the main database. The search employed combinations of keywords such as “process mapping,” “process improvement,” “BPM,” and “public sector.” The titles and abstracts of the retrieved papers were screened, and those most aligned with the research objective were selected for full reading. Studies that addressed methodologies, techniques, or tools applicable to process mapping and improvement in public or private institutions were included. Based on this analysis, the studies considered most relevant by the authors were incorporated into this section, followed by a comparative discussion highlighting their main results and methodological approaches.

Among the studies on process mapping and improvement, Marcolin and De Deus (2018) analyzed the cost determination process of a meatpacking company using BPMN notation with Bizagi software. The study followed a structured method, starting with a preliminary process draft, followed by expert validation, software-based modeling, and proposed process enhancements. Beyond mapping, the study aimed to show inefficiencies and improve agility. The authors reported that the mapping process effectively identified bottlenecks and opportunities for operational streamlining.

In the study by Alcântara et al. (2021), process mapping was conducted in an architecture company using BPMN notation with Bizagi software. The approach involved information gathering, process mapping, and problem identification through interviews, document analysis, and activity monitoring. The objective was to provide a systemic analysis of the company’s processes, identifying inefficiencies and waste points affecting operational performance. The results highlighted the fundamental role

of process mapping and critical analysis in improving workflow understanding and pinpointing areas for enhancement.

The study conducted by Da Costa Almeida et al. (2019) aimed primarily at identifying opportunities for improvement in the production process of a metalworking company. To achieve this, the researchers adopted an approach that combined quality management techniques with process modeling using the BPMN notation and Ishikawa diagrams (also known as fishbone diagrams). Initially, a brainstorming session was held with the process stakeholders to create the “*As Is*” model using BPMN and identify existing problems. This model was then validated, followed by the development of an Ishikawa diagram. By applying the Ishikawa diagram alongside the 5W1H method (Who, What, When, Where, Why, and How), the researchers identified the root causes of bottlenecks observed during the analysis. The study classified delays in project delivery as the primary improvement opportunity for the company. As corrective actions, the authors recommended investing in employee training and providing detailed procedural descriptions to minimize operational errors. Additionally, they proposed a redesigned operational flow through the development of a “*To Be*” version of the production process, incorporating improvements based on identified issues and their root causes.

After discussing some works addressing process mapping and improvement in a more general context, it is essential to explore studies that address specific methodologies. Among these, Silva et al. (2019) presented a methodology for mapping processes in a company located in the Naval Pole of shipbuilding and offshore construction in the city of Rio Grande, in southern Brazil, using the BPM approach. The authors employed interviews to understand the flow of activities and how they are performed, providing an overview of the studied process. Their work effectively detailed the process stages in the naval and offshore construction sectors, emphasizing value-adding steps.

The study conducted by Brodbeck et al. (2016) highlights the need and importance of conducting research on Process Management in public institutions. The authors developed and analyzed a methodology for implementing Process Management in public organizations using the Design Research approach. This methodology was applied in two IFs of Higher Education, and the results were compared between the two institutions, which were at different maturity levels in Process Management. In the context of public institutions, De Moura et al. (2019) introduced a methodology for business process improvement in IFs, based on BPM and quality management principles. This methodology was validated through a case study at the Federal Fluminense Institute. It involved the use of questionnaires, document analysis, and interviews with stakeholders to gather data for mapping and modeling both current and future processes. Additionally, quality tools such as brainstorming, the 5 Whys, Ishikawa diagrams, and 5W1H were applied to identify flaws and bottlenecks in the mapped processes. Key Performance Indicators (KPIs) were also proposed, and the discussed improvements were validated.

In another study focused on IFs, Fontes et al. (2020) conducted a case study in which they mapped and improved processes using the BPM approach for the enrollment and enrollment suspension processes at the Federal Institute of Sergipe. According to the authors, the mapping provided a more detailed view of the processes, facilitating

the recognition and understanding of the activities, the involved documentation, and the related sectors. Moreover, the investigation and modeling of the “*As Is*” processes allowed for a critical analysis that led to the identification of areas for improvement. One of the proposed enhancements in the “*To Be*” model included adding activities to the processes to notify students with specific information about the process they are undertaking. This, along with the potential to automate certain tasks for more agile and efficient execution through specialized systems, brought significant improvements. Another emphasized result was the notable enhancement in agility and the reduction of bureaucracy associated with the processes.

To provide a comprehensive and comparative view of the area of process mapping and improvement, and to demonstrate how this study contributes to addressing existing gaps in this field, a table was created containing a comparative analysis between this work and the previously mentioned studies. This analysis is presented in Table 1, which enables a detailed comparison of the key aspects of the discussed studies, including the application sector, adopted methodologies or approaches, techniques and tools used, scope of application, and main results obtained.

Table 1. Comparative analysis of literature review.

Studies	Sector	Methodology/Approach Adopted	Tools Used	Scope of Application	Main Results
[Marcolin and de Deus, 2018]	Private (Refrigeration Industry)	Drafting the process on paper, validating it with experts, modeling it in software, and proposing improvements.	BPMN (Bizagi Software).	Accounting process of cost determination.	Identification of points for improvement to make the process more agile and less operational.
[Alcântara <i>et al.</i> , 2021]	Private (Architecture).	Information gathering, process mapping and problem identification.	Interviews, documentation studies, activity monitoring, BPMN (Bizagi Software) and Brainstorming.	Process of an architecture office.	Identification of inefficiencies and waste in work processes and methods.
[Almeida <i>et al.</i> , 2019]	Private (Metalworks).	Conducting a literature review, modeling the “ <i>As Is</i> ” process, identifying problems and root causes, and developing the <i>To Be</i> process model.	Brainstorming, BPMN, Ishikawa diagram and 5 whys method.	Production process of a metalwork.	Designing the <i>To Be</i> process and identifying the root causes of the identified problems.
[Silva <i>et al.</i> , 2019]	Private (Naval and Offshore).	BPM approach.	Interviews and ANSI flowchart modeling tool.	Process of receiving invoices and sales materials.	Analysis graphs of the researched process.
[Brodbeck <i>et al.</i> , 2016]	Public (Education).	Implementation of Process Management (iGP) and BPM approach.	Observation protocols, interviews, questionnaires, focus groups and document analysis.	12 processes from the academic and management areas, with different levels of maturity.	Methodology implemented and evaluated.
[de Moura <i>et al.</i> , 2019]	Public (Education).	BPM approach and quality management.	Questionnaires, document analysis, interviews, brainstorming, 5 whys, Ishikawa diagram, 5W1H, and BPMN (Bizagi Software)	Processes at the Federal Fluminense Institute.	<i>To Be</i> processes mapped and indicators proposed.
[Fontes <i>et al.</i> , 2020]	Public (Education).	BPM approach.	Document analysis and interviews.	IF Sergipe registration and suspension processes.	<i>To Be</i> processes mapped and suggestions for improvement.
This Study	Public (Court of Audits).	MIM-PS Methodology.	Interviews, Ishikawa diagrams, a problem categorization map, a causes-versus-solutions spreadsheet, and BPMN modeling using Camunda software.	Processes from 3 different sectors of a Court of Auditors.	<i>To Be</i> processes mapped, suggestions for improvement, lessons learned and validation of the proposed methodology.

The previously presented works highlighted that most studies rely on the BPM approach or other approaches with very similar steps to map and improve their processes. Similarly, but adapted to the context of TCE-PE, this study is based on the BPM approach and BPMN notation to document, map, and identify opportunities for improvement in various sectors of a medium-sized public organization. This work provides significant contributions to the field. First, it offers a detailed description of the methodology employed for process mapping and improvement. Second, and more importantly, it

highlights the adaptation and flexibility of the MIM-PS methodology to the public context, demonstrating its ability to handle different levels of process maturity, from well-established processes to undefined or non-existent process flows, where the intermediate “Should Be” approach was applied. Finally, it discusses the lessons learned during the execution of the work, as well as providing a detailed description of the implementation and the results obtained.

4. Research Method

This study employs an action research approach to develop, apply, and evaluate the MIM-PS methodology. This iterative and collaborative research design is well-suited for addressing practical challenges in real-world scenarios while simultaneously advancing theoretical knowledge [Alves et al. 2018]. The central goal is to influence and modify aspects of the phenomenon under analysis, engaging researchers and public servants in the creation, implementation, and validation of the methodology [Robson and McCartan 2016]. Furthermore, action research integrates BPM concepts, which are essential for understanding how processes, people, and technologies interact to create value in the public sector. The approach follows a structured five-phase cycle, as shown in Figure 3, comprising the Diagnostic, Planning, Action, Evaluation, and Learning phases. If necessary, the cycle allows for refinement by returning to the Planning phase, which supports continuous improvement through iterative adjustments based on evaluation results.

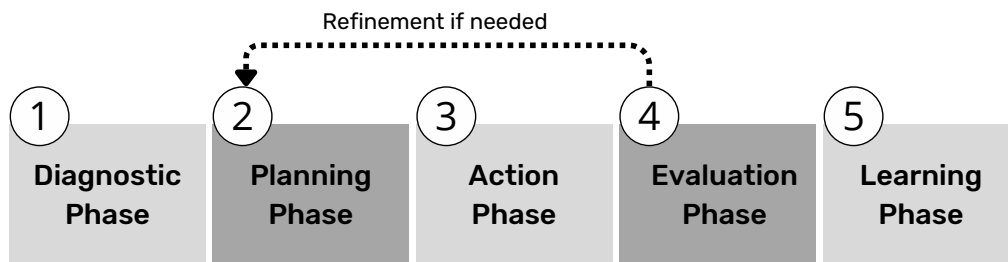


Figure 3. Action research cycle applied in this study.

The approach is divided into the following phases:

1. **Diagnostic Phase:** This phase focuses on identifying the challenges faced by the public sector in mapping and improving organizational processes. Among the aspects analyzed are the lack of clear and replicable methodologies capable of addressing the inherent bureaucracy of public institutions and the demands for efficiency and transparency. To validate the findings, a survey is conducted through discussions with managers, literature reviews, and analysis of process documents across different organizations, aiming to confirm the need for solutions tailored to the public sector’s specificities.
2. **Planning Phase:** Based on the diagnosis, the MIM-PS methodology is developed with principles of flexibility, collaboration, and technological support. Flexibility ensures adaptability to diverse organizational contexts, while collaboration encourages active participation from team members, promoting acceptance and

ownership of changes. The integration of technological tools enhances process mapping and analysis, enhancing efficiency and precision. In this phase, success criteria are also established, such as reducing bottlenecks and improving workflow clarity, ensuring alignment with the objectives of the involved institutions.

3. **Action Phase:** In this phase, the MIM-PS methodology is applied as a case study across three distinct sectors, encompassing different types of organizational processes. Initially, mappings are conducted to identify critical points and bottlenecks, followed by collaborative workshops with public servants. In these workshops, participants share experiences and propose practical improvements, which are incorporated into process redesigns. Visual tools, such as BPMN diagrams, are used to facilitate understanding and engagement.
4. **Evaluation Phase:** In this phase, the methodology's effectiveness is evaluated. Data collection includes qualitative and quantitative information obtained through observations, collaborative meetings, and participant feedback. Metrics such as process reduction in specific sectors, increased self-awareness, and improved knowledge management are analyzed to measure the impacts generated. If the evaluation results indicate the need for adjustments, the methodology returns to the planning phase for refinements before further implementation, ensuring a structured and effective improvement process.
5. **Learning Phase:** The final phase consolidates the knowledge gained during the implementation of the MIM-PS methodology, highlighting best practices such as active staff participation, value chain identification, and the creation of a portfolio of essential processes. Challenges, such as the need for effective knowledge management to ensure continuity of improvements, balancing the number of participants in meetings, and risks associated with changes in management during the project, are also analyzed. Finally, the variable application of microsteps, depending on process complexity, is assessed as a key factor in strengthening the methodology's adaptability and effectiveness for future applications, without requiring immediate process adjustments.

5. Mapping and Improvement Methodology for the Public Sector (MIM-PS)

This study proposes the MIM-PS, a methodology that combines qualitative and quantitative elements to map, analyze, and improve the processes of public institutions. The proposal builds upon the best practices of BPM [Dumas et al. 2018] and on insights obtained from process mapping and improvement initiatives conducted in different areas of public administration. The MIM-PS was developed to adapt to the specific contexts and needs of each sector, ensuring flexibility, consistency, and applicability in real organizational environments.

The methodology integrates detailed interviews, problem analysis, and quantitative data evaluation. Its objectives are exploratory and descriptive, focusing on identifying key issues in different public-sector processes, understanding their causes, and proposing solutions to enhance efficiency and effectiveness. The methodology follows an adapted version of the six stages of the BPM lifecycle, covering the identification and mapping of existing processes (As Is), problem analysis, improvement proposal,

and process redesign (To Be). Unlike the traditional BPM cycle, the MIM-PS provides greater flexibility and is specifically adjusted to the characteristics of public institutions. Each phase of the methodology is described in detail, including practical guidelines and examples of artifacts that can be used, such as interview scripts, problem–cause matrices, and improvement prioritization forms, all aligned with the operational reality of public organizations. The proposed methodology was validated through a case study conducted at the TCE-PE, where the first four phases of the MIM-PS were applied across three distinct sectors, covering a wide range of organizational processes. This application demonstrated the methodology’s applicability, usefulness, and flexibility in different institutional contexts. The six main phases of the MIM-PS are illustrated in Figure 4 and described in detail below.

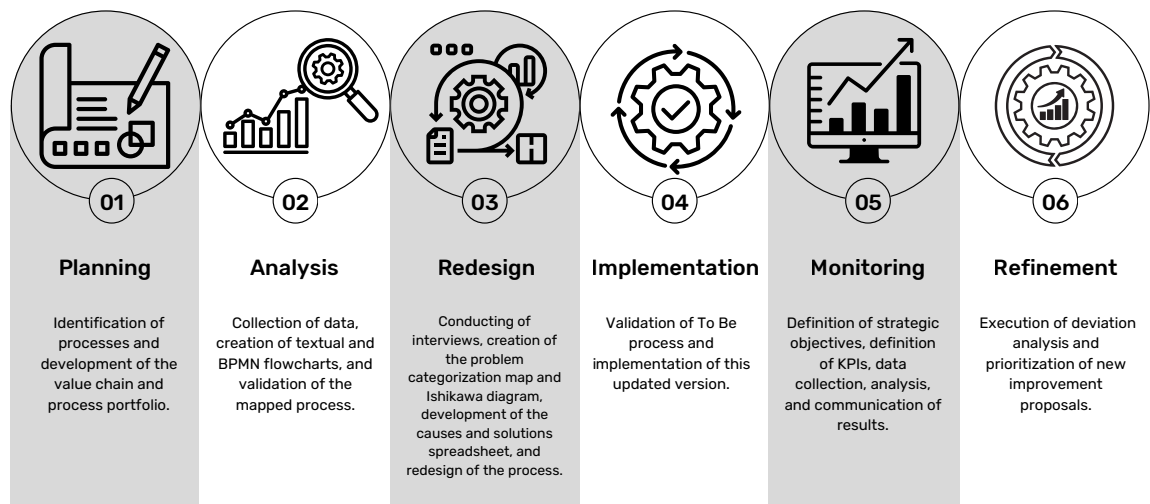


Figure 4. Main stages of MIM-PS.

5.1. Planning

The first stage begins with the identification of each sector’s processes, conducted through the development of a value chain. The value chain is a set of activities that creates value for an organization, from raw materials to the final product delivered to the consumer [Govindarajan and Shank 1997]. It represents the implementation of the institution’s operational strategy and provides an overview of the activities performed, as well as how these activities interrelate to generate and deliver value to society.

The proposed value chain structures processes into three categories: **core**, **support** (or sustaining), and **strategic**. This structure allows for enhanced visualization of the arrangement of work processes within the organization. The identification of processes and the development of the value chain represent the first stage of the BPM lifecycle. After the processes are identified, a portfolio spreadsheet is created to organize and track all mapping stages. This spreadsheet contains information such as the process name, the actors involved, the current stage of the mapping, and *links* to the generated flowcharts. In addition to enabling the tracking of all mapping stages, the portfolio organizes all

generated documentation into a single document, facilitating access and information sharing among public sector members.

5.2. Analysis

After defining the value chain and selecting the process for mapping, five main steps are typically executed to detail the selected process (see Figure 5). Not all processes may be mapped and improved, especially when dealing with a large number of processes. The selection of priority processes depends on the organization's specific objectives and the importance of each process. Initially, a **data collection** for the process is conducted, which can occur in two distinct ways: interviews, suited for highly complex processes involving multiple sectors and external agents, or through online questionnaires, designed for smaller and less complex processes. In both cases, the same set of questions is used, as presented in Table 2. These questions were based on the "Reflection Questionnaire for Process Mapping" from the Process Management Methodology of the Process Office of the National Council of the Public Ministry (CNMP) [Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP 2016], and were adapted according to the authors' prior experience and knowledge acquired through previous process mapping and improvement initiatives in public institutions. As shown in Table 2, these questions relate to the objective, start and end, artifacts, actors, activities, obstacles, deadlines, products, target audience, regulations, macro-activities, and indicators of the analyzed organizational process.

After the initial data collection, assuming the process is complex, the next step involves **creating a textual flowchart**, which primarily focuses on core processes. The flowchart is developed based on the information gathered in the previous step. This flowchart is used exclusively for processes identified through interviews to document the information in a textual and objective manner. The next step involves the **validation of the textual flowchart**, which is presented and reviewed with those responsible for executing the process. For processes identified via the form, no additional validation is required, as the process owners themselves completed the form. Both the textual flowchart and the *online* questionnaire aim to collect and organize information about the process's functioning.

The step prior to the final step involves the **creation of the process in a graphical format**, which facilitates visualization and understanding of the interactions between activities and the actors involved. With all process-related information (already validated), the *open-source* tool *Camunda Modeler* and the BPMN notation are utilized. In this way, the process is modeled in detail, including the description of activities, sectors, responsible parties, external agents, events, and exceptions.

Finally, the **validation of the process in graphical format** is performed through the presentation and evaluation of the flow with the individuals involved. The modeling rigorously reflects how the process is currently structured and executed (*As Is* process). Therefore, all steps of the methodology described so far correspond to the second stage of the BPM lifecycle, which includes information gathering and modeling of the current process.

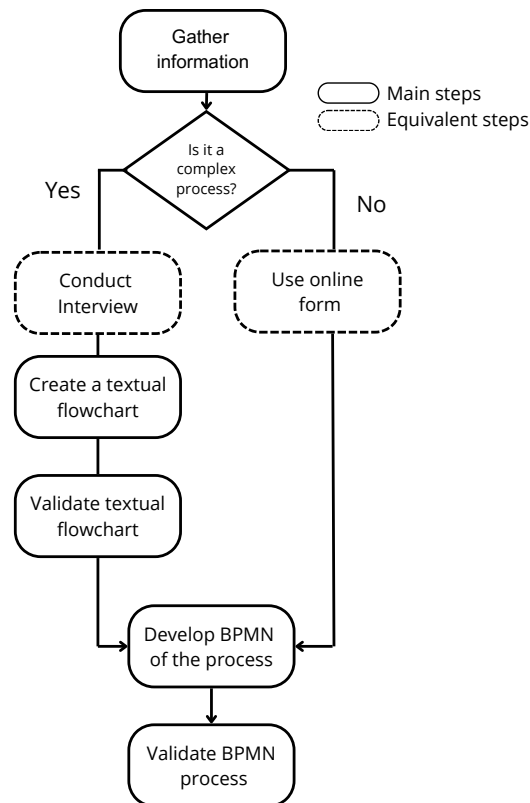


Figure 5. Main steps for process detailing.

5.3. Redesign and Implementation

This subsection presents the Redesign and Implementation stages of the MIM-PS methodology, beginning with the redesign phase. At this stage, priority was given to processes that presented the most critical issues identified in the analysis phase, focusing on developing improved versions capable of addressing these problems. Initially, we selected a process and interviewed those responsible about it to identify any issues affecting its functioning. Subsequently, these issues are analyzed, and a categorization map is created, grouping them into six different areas: Communication, addressing problems related to information exchange and clarity in communication; Legality, involving issues of compliance with laws and regulations; Standardization, referring to problems with uniformity and consistency of procedures; Deadline, encompassing difficulties in meeting established timelines; Quality, dealing with issues affecting the standard of delivered results; and Resources, involving problems with the allocation and use of necessary resources. This map facilitates the visualization of the identified issues and supports the organization of improvement actions. The six categories were defined based on established quality management frameworks and were subsequently adapted to reflect the areas of greatest impact and recurrence of problems observed in the public-sector context.

After identifying the problems, the causes and contributing factors (or root causes)

Table 2. Interview Guide.

No.	Questions Raised
Q1	What is your position within the institution?
Q2	What is the name of your process?
Q3	What is the purpose of the process? What value (benefit) does this process provide?
Q4	How does the process start? E.g., is there an event (e.g., receipt of a document or alert) or a timeline (e.g., every x months or every x day of the month) that triggers it?
Q5	How does the process end? E.g., is there an event (e.g., sending/uploading a document) that marks the process's conclusion?
Q6	What are the input and output artifacts (or documents) of the process? E.g., report, memo, etc. Which systems are used for process execution (e.g., electronic management system, audit system, etc.)?
Q7	Who are the process actors? Which units and/or staff are directly involved in the process? (Define the roles and the departments/sections).
Q8	After the start, what activities are carried out until the process ends? Describe the sequence of activities in the order they occur, indicating the people (roles, such as "coordinator," "director," etc.; not names like "Maria" or "Carlos"), the systems used (e.g., electronic management system, audit system, etc.), and the participating units (as per your institution's organizational structure, if possible).
Q9	For the activities raised in the previous item, are there any obstacles? E.g., (i) "Here, we only move forward if the process includes such a document; otherwise, it is returned to such area," or (ii) "In activities x and y, we use System Z."
Q10	For the activities raised in item 8, do they result in any product? E.g., "This results in an ordinance or we issue a technical note."
Q11	Are there time markers, deadlines, or specific dates that limit any activity in the process or the process as a whole? (Describe whether the process has a start or end date and whether any of the activities have a defined deadline.)
Q12	Who is the recipient of this process's outcome? Who does it serve? What is its target audience or client (e.g., audit or citizen)?
Q13	Is this process regulated by any norms, resolutions, etc.?
Q14	Who is the owner of the process? Who is the manager responsible for its outcomes and has the authority to change it? (Person who has the authority to modify how the process operates.)
Q15	What are its macro-activities? Is there any way the process can be divided (e.g., Planning/Execution/Monitoring)?
Q16	Are there any indicators designed to assist in measuring the process's effectiveness, efficiency, and/or impact?

are explored with the help of those involved in the identification process. For each problem, the **Ishikawa diagram**, also known as the cause-and-effect diagram, is applied. These diagrams are used only for the most significant problems prioritized by the sector

employees associated with the process. In the context of the application, Ishikawa diagrams are adapted to include the following categories: People, which encompasses issues related to individual performance and skills; Procedures and Regulations, referring to problems with established processes and guidelines; Technological and Physical Resources, covering issues with technology and equipment; Management, addressing administrative and leadership matters; Work Environment, which includes physical and social workplace factors; and External Factors, involving elements beyond the organization's control, such as regulations and market changes. These categories help identify and organize the causes of the identified problems. These categories were adapted from the classic 6M cause-and-effect framework (Manpower, Method, Machine, Material, Measurement, and Mother Nature) and adjusted to the specific context of public administration, emphasizing aspects such as "Procedures and Regulations" and "Management".

Subsequently, the next step is the **development of a causes and solutions spreadsheet** in collaboration with the employees responsible for executing the process. During a joint meeting, solutions are proposed and discussed for each cause related to the identified and prioritized problems, taking into account the perspectives of each team member. This approach ensures that the employees' experience is properly utilized, enriching the process of seeking appropriate and targeted solutions.

After completing the causes and solutions spreadsheet, the next step is the **process redesign**, during which the future version (*To Be*) is developed in a graphical format. In this phase, some of the proposed solutions for the prioritized problems are incorporated into the process. It is important to emphasize that certain solutions, such as training and reallocation, do not necessarily involve process redesign. The **validation of the new process** is conducted similarly to the previous stages, through meetings with process employees. Finally, after validation, the **implementation of the updated process version** into institution's workflow is undertaken. This new version aims to ensure the full integration of the proposed solutions, resulting in an enhanced process model for addressing the identified issues.

5.4. Monitoring

The monitoring phase of MIM-PS focuses on translating process objectives into measurable performance indicators that enable the assessment of the effectiveness of implemented improvements. This phase comprises four main stages: definition of strategic objectives, definition of KPIs, data collection, analysis, and communication of results.

The **definition of strategic objectives** stage establishes the main goals to be achieved by the process improvement initiative, ensuring alignment with the organization's overall mission and vision and providing clear direction for subsequent activities. These strategic objectives form the foundation for identifying the aspects of performance that require monitoring and enhancement, which leads to the **definition of KPIs**. At this stage, the specific indicators used to monitor process performance are selected in accordance with the previously defined objectives and proposed improvements, varying according to the nature of each process. The KPIs may address

dimensions such as execution time, quality of delivered services, operational efficiency, and activity productivity.

The subsequent stage, **data collection**, defines the methods and frequency for gathering the information required to monitor the previously established KPIs and targets. Data may be collected using Business Intelligence tools (such as interactive dashboards), spreadsheets, or manual observation. Once these parameters are defined, it is verified which data are already structured and which require improvement or integration into existing systems to ensure efficient and reliable collection. Finally, the **analysis and communication of results** stage establishes a systematic routine for examining collected data, comparing actual performance against defined targets, and communicating results transparently to the team and sector management. This stage ensures continuous process performance monitoring, facilitating ongoing refinement and improvement.

5.5. Refinement

The final stage of MIM-PS focuses on Process Refinement, which transforms the data obtained during the Monitoring phase into continuous improvement actions. This phase consolidates the cyclical nature of the methodology, ensuring that the insights derived from performance analysis lead to concrete adjustments and sustained process optimization. It encompasses two main stages: deviation analysis and proposal and prioritization of new improvements. The deviation analysis is conducted for processes that did not achieve the defined objectives, aiming to identify the underlying factors that limited performance and to support data-driven decision-making for further refinement. In this stage, process participants meet to discuss the monitoring data and identify the reasons that prevented the achievement of the established goals. This analysis seeks to determine the root causes of persistent problems, similar to what was performed in Section 5.3, but now based on quantitative evidence obtained during the monitoring phase.

Once the root causes have been identified, the proposal and prioritization of new improvements take place. Based on the deviation analysis, the team conducts brainstorming sessions to suggest appropriate solutions for the identified problems. The proposed actions may include task automation, adjustments to business rules, training programs, or other strategies aimed at optimizing process performance. In addition to the severity of each issue, the proposed improvements are prioritized according to their potential impact and required implementation effort. When additional opportunities for improvement are identified, MIM-PS can be reapplied from the beginning, reinforcing its iterative nature and establishing a sustainable cycle of evaluation, learning, and process optimization.

6. Results

This section presents a detailed, stage-by-stage overview of the results obtained during the case study conducted in the three sectors of TCE-PE. Each sector, referred to as Sector *A*, Sector *B* and Sector *C* to maintain confidentiality, was analyzed individually with specific adaptations and key points highlighted at each stage. The methodology's implementation across these sectors involved a heterogeneous group of participants, including coordinators, advisors, secretaries, technicians, and outsourced staff. The

involved personnel demonstrated distinct proficiency levels regarding their respective processes (ranging from deep understanding to limited mastery), while the facilitating team consisted largely of Information Technology (IT) professionals and business process specialists. As described in Section 5, the MIM-PS methodology comprises a complete six-stage cycle. However, in this case study, the large number of processes and the limited project timeframe allowed for the detailed application of only the first four stages: Planning, Analysis, Process Redesign, and Implementation.

6.1. Planning

During the planning stage, three value chains were created to identify the processes within each sector. The identification was conducted through meetings and discussions with the managers of each area, ensuring that the mapped processes accurately represented their operational reality. Each value chain encompasses all the sector's macroprocesses, along with its overall vision and key clients. Figure 6 presents a generic example of a value chain, highlighting strategic, core, and support macroprocesses, as well as the mission, vision, and clients. Specifically for the TCE sectors, a similar value chain was created. For Sector *A*, the value chain was divided into eight macroprocesses: one strategic, related to sector management activities; three core, focused on the execution and delivery of the institution's services; and four supportive, which support the final and strategic processes. These macroprocesses were subdivided into business processes, which represent the activity flows of Sector *A*, resulting in 31 identified business processes. The value chain for Sector *B* contains three strategic macroprocesses, one core, and four supportive, resulting in 14 business processes. For the value chain of Sector *C*, there is one strategic macroprocess, three core, and four supportive, resulting in 67 business processes. In all three sectors, the macroprocesses and business processes were identified through discussions with the respective managers. It is important to note that, although the value chains of Sectors *A*, *B*, and *C* coincidentally comprise eight macroprocesses each, this number may vary depending on the organizational structure and process configuration of each sector.

During this stage, a process portfolio was also created for each sector, as exemplified in Figure 7. The portfolio allowed us to organize and track the mapping stages of each process, categorizing them as: identified, mapped, detailed, monitored, or improved. Additionally, the process portfolio was also used as a repository for the links to the artifacts produced in subsequent phases, such as the textual flowchart and BPMNs of the *As Is* and *To Be* versions of the process.

Regardless of the maturity or category of the sector, the identification of the value chain and the creation of a process portfolio are fundamental. These steps ensure a clear view of the macroprocesses and allow for detailed tracking of progress and improvements in the processes, serving as a solid foundation for effective management and continuous adaptation of organizational processes.



Figure 6. Generic Example of a Value Chain.

ID	MACROPROCESS	IDENTIFIED PROCESS	MAPPING STAGE	ACTORS	...
1	CORE	PROCESS A	IMPROVED	Public Servant 1, Public...	...
2	CORE	PROCESS B	MAPPED	Public Servant 1, Public...	...
3	STRATEGIC	PROCESS C	MAPPED	Public Servant 1, Public...	...
4	STRATEGIC	PROCESS D	IDENTIFIED	Public Servant 1, Public...	...
5	SUPPORT	PROCESS E	IDENTIFIED	Public Servant 1, Public...	...
...	...	...	...	...	...

Figure 7. Process Portfolio Template.

6.2. Analysis

This stage focused on gathering information about the current functioning of the processes *To Be* mapped. Each sector had a different level of knowledge about its own processes. Therefore, processes were identified at different levels of execution, such as: well-established processes operating as intended, processes being executed without a clearly defined flow, and processes that should exist but had never been implemented. It was necessary to adopt different strategies for each of these processes, depending on the

maturity level and the knowledge of the involved actors.

For processes of lower complexity, questionnaires were applied to the individuals responsible for their execution. For more complex processes, those not yet executed, or those in which the actors had little knowledge of the flow of activities, interviews were conducted with the main stakeholders. These interviews resulted in the creation of a textual flowchart for each process, detailing the operation, objectives, main inputs, outputs, and other relevant information. The flowcharts were validated with the same participants from the interviews. Then, BPMN models were created and validated, graphically representing the current flow of activities (*As Is*), from input to output. These models were presented to the responsible individuals, validated, and then archived in the process portfolio of their respective sectors. Along with the questionnaires and textual flowcharts, the models were later shared with the staff of each sector.

Figure 8 presents a generic example of a BPMN referring to a public sector process in its *As Is* version, called “Citizen Service for Public Service Requests”. This process belongs to the group of core processes in the Public Service Delivery macroprocess, as shown in Figure 6. This process involves attending to citizens seeking public services, covering everything from receiving the request to providing the service and delivering the final response to the citizen. It is important to note that the proposed model is generic and aims to illustrate common activities in public agencies, not necessarily reflecting the specific reality of the sectors where the methodology was applied.

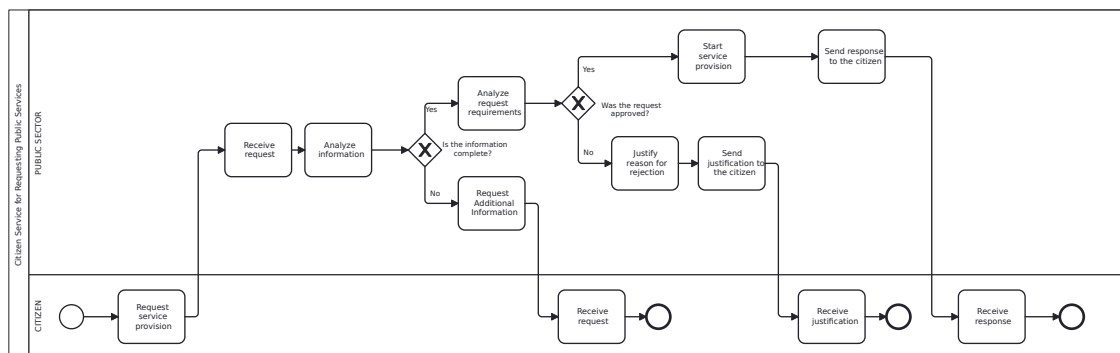


Figure 8. Generic example of an *As Is* BPMN of a public sector process.

In a specific case in one of the sectors, we decided to simplify the mapping process for complex processes that required interviews. We chose to use only the BPMN notation, rather than both the textual flowchart and BPMN, to speed up the mapping of activities, as the sector required quick results. Although some team members initially faced challenges with BPMN terminology, each new participant received a detailed explanation of the notation elements to ensure a shared understanding. This approach, designed to accommodate the frequent inclusion of new participants, proved effective in scenarios demanding greater agility.

The detailed analysis of the processes revealed different levels of maturity and knowledge, requiring distinct approaches. Well-established processes received questionnaires, while complex or underdeveloped processes were investigated through interviews, resulting in the creation of textual flowcharts and BPMN models. In a specific case, the decision to use only BPMN notation accelerated the mapping process. Although some team members faced initial challenges with the terminology, detailed explanations were provided to new participants, ensuring a clear understanding.

6.3. Process Redesign

This stage corresponds to the redesign of the processes as they should be (*To Be*), implementing changes related to identified problems and areas for improvement. Before the redesign, some microsteps were applied to identify these problems and develop proposed solutions. The first microstep involved creating a problem categorization map for each process. This map is a graphical diagram used to divide the identified problems into six categories: Communication, Legality, Standardization, Deadline, Quality, and Resources. Figure 9 presents a generic example of a problem categorization map for the process in Figure 8, with key problem priorities emphasized in bold. At the center of the map is the name of the problem, which in this example corresponds to the Citizen Service for Public Service Request process. On the left side are the issues of incomplete information and difficulty accessing communication channels, which belong to the Communication category; the non-compliance or incorrect interpretation of laws or regulations, related to Legality; and the lack of uniform procedures and the decentralization of the service, associated with Standardization. On the right side are the problems of delayed responses to citizens and the absence of defined deadlines, which fall under the Deadline category; the low quality and errors in service delivery, related to Quality; and the shortage of human resources and limited technological tools, associated with the Resources category. The figure also highlights, in bold, the problems selected for prioritization: the delay in responding to citizens and the low quality of services.

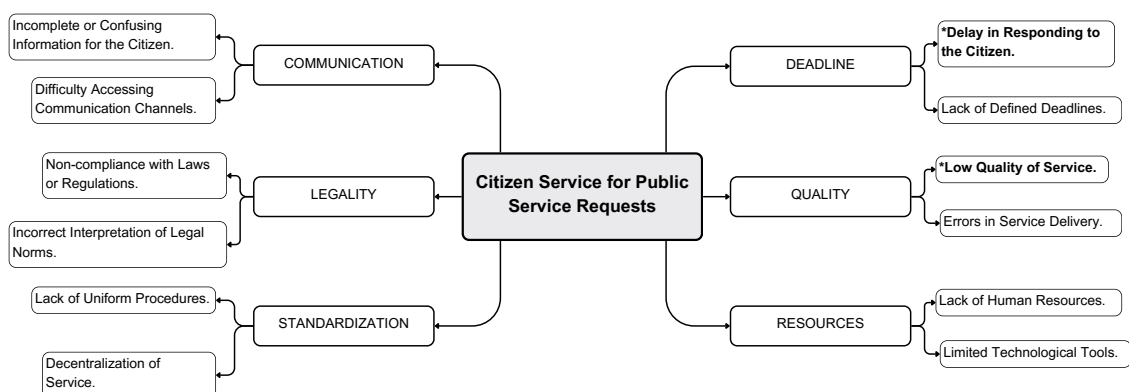


Figure 9. Generic Process Problem Categorization Map.

The second microstep involves the creation of Ishikawa diagrams for the problems identified as priorities. These diagrams were used to identify the causes and contributing

factors related to each of these problems. In the diagrams, the investigated problem is presented at the far right, while the levels and sublevels in each category represent the causes and contributing factors for the problem. The causes analyzed are divided into six main categories: Technological and Physical Resources, People, External Factors, Work Environment, Procedures and Regulations, and Management, with or without specific causes related to each.

Figure 10 presents the Ishikawa diagram created for the problem Delay in Citizen Response, based on the problem categorization map shown in Figure 9. At the “head” of the diagram is the name of the problem under investigation. From this central point, six categories are organized, each containing a main cause and its respective sub-causes. In Technological and Physical Resources, the primary cause is the outdated service system, detailed through sub-causes such as slowness, instability, lack of integration between service systems, and insufficient technological investment. In Procedures and Regulations, the lack of uniform procedures appears as the main cause, accompanied by issues such as the absence of a standard system configuration and difficulties in request tracking. In the People category, the main cause identified is the lack of training for public servants, associated with the lack of regular update programs and continuous training. In External Factors, frequent changes in laws and regulations constitute the primary cause, with sub-causes related to insufficient prior planning and limited time for internal adaptation. In Work Environment, an unfavorable work environment emerges as the main cause, including inadequate infrastructure, uncomfortable spaces, and high levels of stress. Finally, in the Management category, the main cause is the overwork of public servants, resulting from excessive demands, insufficient workforce, and the absence of human resource planning. This structure allows for a clear visualization of the relationship between the central problem and its origins, supporting the prioritization and definition of improvement actions. This diagram highlights the main causes and contributing factors of the issue. The identified causes and factors provide insights into the origins of the problem, facilitating the development of comprehensive strategies for resolution.

Following this, the third microstep is carried out, consisting of meetings with the team responsible for executing the process, with the aim of defining proposed solutions for the prioritized problems. Table 3 presents an example of a solution proposal table for the case shown in Figure 10. This table consists of four main columns: the first describes the nature of each cause (corresponding to the categories of the Ishikawa diagram in Figure 10), the second presents the main cause and the third lists its related subcauses. The fourth column brings together the proposed solutions for each identified cause and sub-cause. For Technological and Physical Resources, the suggested solution consists of modernizing the service system through the adoption of faster and more integrated technologies. In Procedures and Regulations, two complementary actions are proposed: the creation of a unified service manual, accompanied by training for public servants to ensure its consistent application, and the update of the system through configurations that enable proper tracking of requests. For the People category, the proposal includes offering regular training and refresher courses, focusing on service quality and the standardization of procedures. In Management, the solution involves developing a strategic human

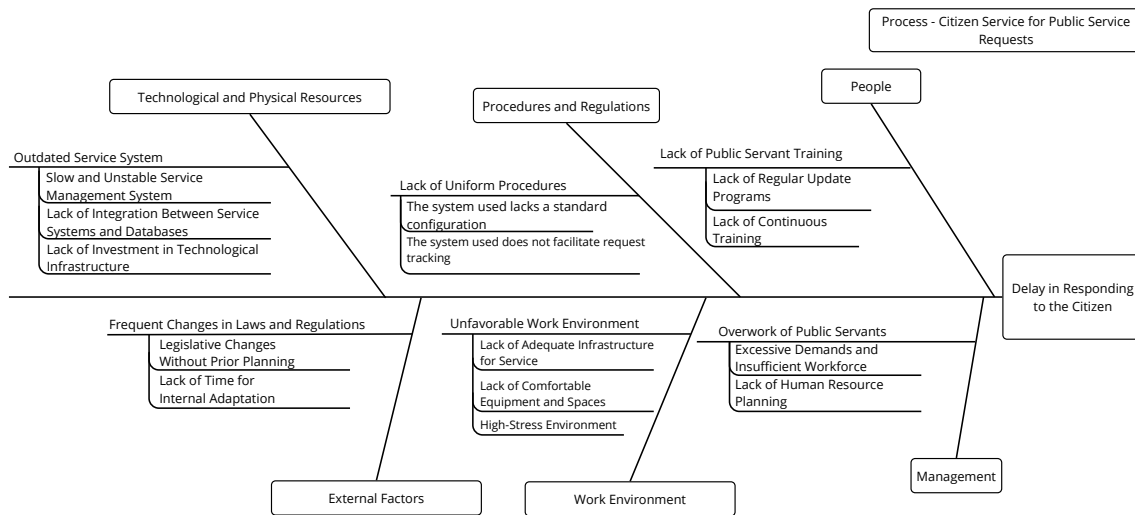


Figure 10. Generic Ishikawa diagram.

resources plan aimed at distributing demands more equitably. In the Work Environment dimension, it is recommended to improve both the physical infrastructure and the layout of service areas, as well as to adopt organizational measures to reduce workplace stress. Finally, for External Factors, the suggestion is to create a specialized team to monitor legislative and regulatory changes, ensuring rapid updates and the ability to adapt to new requirements. This structure enables a systematic treatment of the identified problems by addressing their causes and subcauses during the process redesign phase.

Table 3. Table of Causes and Solutions.

Nature of the Cause	Causes	Sub-Causes	Proposed Solution
Technological and Physical Resources	Outdated Service System	Slow and Unstable Service Management System.	Modernize the service system using faster and more integrated technologies.
		Lack of Integration Between Service Systems and Databases.	
		Lack of Investment in Technological Infrastructure.	
Procedures and Regulations	Lack of Uniform Procedures.	The system used lacks a standard configuration.	Create a unified service manual for all units and train public servants to follow it consistently.
		The system used does not facilitate request tracking.	Update the system by implementing a configuration to facilitate request tracking.
People	Lack of Public Servant Training.	Lack of Regular Update Programs.	Provide regular training and refresher courses for public servants focused on citizen service quality and procedural updates.
		Lack of Continuous Training.	
Management	Overwork of Public Servants.	Excessive Demands and Insufficient Workforce.	Develop a strategic human resource plan to distribute demands equitably.
		Lack of Human Resource Planning.	
Work Environment	Unfavorable Work Environment.	Lack of Adequate Infrastructure for Service.	Improve the physical infrastructure and layout of service areas.
		Lack of Comfortable Equipment and Spaces.	
		High-Stress Environment.	
External Factors	Frequent Changes in Laws and Regulations.	Legislative Changes Without Prior Planning.	Reduce workplace stress through organizational measures. Create a specialized team to monitor legislation and normative updates, with quick training for adaptation to changes.
		Lack of Time for Internal Adaptation.	

Finally, a new BPMN model and a process analysis document were created for each of the selected processes in the redesign phase. The process analysis document provides a detailed summary of all the previous microsteps described in this section, along with links to the corresponding artifacts. This document serves as a rationale for the changes to be implemented to improve the process. The new BPMN model represents the redesign of the *As Is* process, incorporating adjustments based on the solutions defined

in the previous microstep and other identified areas for improvement to enhance the process's efficiency and effectiveness. It is important to note that some solutions may not require process redesign, such as the creation of informational materials and the reallocation of staff. These newly developed models, also referred to as *To Be*, were validated by the team responsible for each process and made available.

Figure 11 presents a generic example of a BPMN in the *To Be* version for the process of “Citizen Service for Public Service Request” (see Figure 8). To incorporate some of the solutions, the process redesign established a maximum deadline of three business days for the analysis of information, which will contribute to a reduction in response time. Additionally, activities involving communication between the citizen and the public agency were automated, being replaced by system activities (represented by the gear icon), enabling execution via software. It is important to highlight that not all the solutions presented in Table 3 directly affect the process flowchart, as some are related to improvements in the organizational environment and staff training, for example.

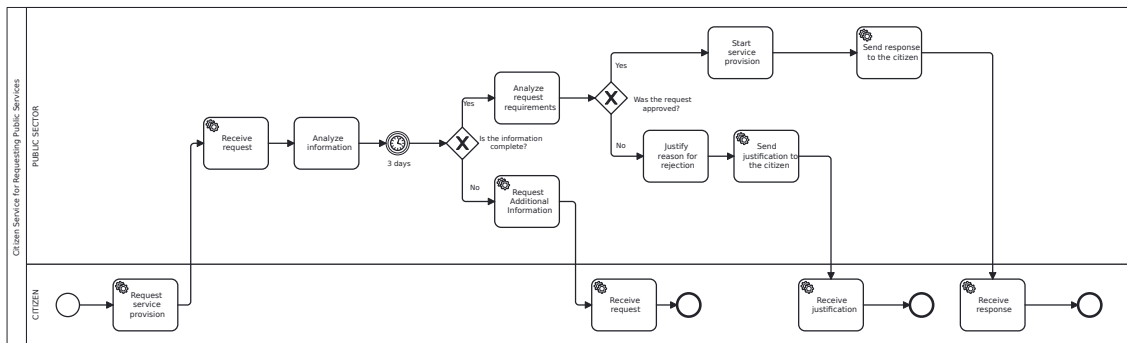


Figure 11. Generic example of BPMN *To Be* for a public sector process.

It is important to emphasize that the stages of the improvement life cycle were repeated for some processes, while others were not carried out, depending on the process and sector. For the three sectors analyzed in this study, only a portion of the processes mapped in the analysis phase progressed to the redesign phase, due to the large number of processes identified and the short project execution time. In Sector *A*, the processes selected for the redesign phase underwent all the microstages described. In Sector *B*, the use of the Ishikawa diagram and the Causes and Solutions Table was limited. It was decided to adapt it to a Problems and Solutions Table, as the causes were more evident and simple to resolve, making the use of Ishikawa diagrams unnecessary. In Sector *C*, due to even more limited time, none of the aforementioned microstages were carried out. Only the intermediate stage between *As Is* and *To Be* was executed, which we call *Should Be*, as this approach allowed for a more agile and feasible improvement within time constraints. This intermediate stage helped identify necessary improvements without the need for full detailing of the microstages, facilitating the transition and adjustments of the processes in a more efficient manner.

In the redesign stage, the microstages were applied variably according to the complexity of the processes. For complex and important processes, all microstages were followed. When the causes were evident and the solutions simple, the Ishikawa diagrams were omitted. In situations with time or resource constraints, an intermediate approach, called Should Be, was used for quick adjustments without complete detailing.

6.4. Implementation

The implementation of the redesigned processes represented a critical stage in validating the applicability of the MIM-PS methodology. This phase involved introducing the updated process versions within the institutional environment and observing how the proposed improvements were incorporated into daily activities. The redesigned processes were applied in three departments with distinct levels of process maturity, ensuring the methodology's adaptability to different operational contexts. The teams involved were oriented on the new process flows, responsibilities, and documentation created in the previous phases, and follow-up sessions were conducted to clarify procedures and support adaptation. Although quantitative indicators were not systematically collected due to time constraints and the large number of processes analyzed, qualitative observations indicated visible gains in efficiency, communication, and task understanding among participants. Examples of improvements included the simplification of approval flows, elimination of redundant activities, and clarification of responsibilities across hierarchical levels, which contributed to reducing rework and improving the flow of information between departments.

Feedback collected from participants after the implementation phase reinforced these findings. Users reported better communication between departments, greater clarity regarding their roles, and increased agility in performing tasks. These perceptions indicate that MIM-PS not only improved internal operations but also fostered stronger engagement among those responsible for executing the processes. The implementation phase demonstrated the practical applicability and adaptability of MIM-PS in public-sector contexts. The improvements observed, both in operational performance and user perception, provide strong evidence of the methodology's potential to enhance efficiency, collaboration, and transparency in diverse organizational scenarios.

Although improvements were observed in the processes, it was noted that some of the problems and proposed solutions for certain processes were not implemented. Since the project did not monitor these improvements after the results were released, a lesson learned is the importance of continuing to monitor the proposed improvements until they are fully implemented.

7. Benefits and Lessons Learned

Using the MIM-PS methodology in a case study at the TCE-PE, we identified and classified a total of 112 processes, distributed across the categories of core, strategic, and support processes. Among these, some were mapped and improved. From

this experience, benefits and important lessons emerged for the application of this methodology in future projects, highlighting the following points:

Effectiveness of MIM-PS: The applied methodology proved effective in several analyzed processes. In one of the processes of Sector A, for instance, a significant reduction in the number of requests was observed. Before the implementation of the improvements, 440 requests were recorded during the period from January to September 2022. In the same period in 2023, after the application of the methodology, the number of requests dropped to 347, representing a 23% reduction. This exemplifies the positive impact of the improvement actions applied to the processes.

Functionality and Adaptability: The adopted methodology proved to be flexible, allowing the acceleration of improvements by omitting certain steps or micro-steps when necessary, based on the needs of the sector. For example, Ishikawa diagrams are applied only when it is necessary to understand the nature of the problem. If a sector desires quicker results or if the causes of the problems are more evident, the use of these diagrams may be optional. Another example occurs when processes are not yet clearly defined. In such cases, the *To Be* process can be directly mapped without going through the stages of analyzing and mapping the *As Is* version, referred to as the *Should Be* version. It is important to note that by not skipping steps, all variables and nuances are carefully considered. The process of mapping and improvement follows a more thoughtful approach, contributing to more robust and sustainable results. Consequently, the methodology aligns with the dynamics of each sector, balancing efficiency and analytical rigor.

Knowledge Management: A detailed study and mapping of key processes within each sector were conducted to address a significant risk faced by the institution: knowledge limited to a few individuals. By applying MIM-PS's diagnostic and documentation stages, the use of standardized templates and process documentation ensured knowledge continuity and facilitated internal learning. Documenting the work practices that represent the functioning of these processes became an essential measure to ensure continuity and continuous improvement. This approach allowed for the sharing of process knowledge across the organization, promoting collaboration and sustained development.

Team Sizing: Through MIM-PS's detailed process modeling phase, it was possible to identify, with precision, the sectors, activities, and agents involved in each process. This enabled a more accurate diagnosis of areas with staff shortages or overloads. The methodology's structured approach to mapping flows and responsibilities provided visibility into where personnel should be reallocated, optimizing the distribution of human resources and improving operational efficiency. By ensuring the optimal allocation of human resources, process efficiency was enhanced, and each sector received the necessary support to perform its tasks effectively.

Sector Self-Understanding: The construction of value chains, as proposed by MIM-PS, offered stakeholders, both internal and external, a comprehensive view of each sector. For internal teams, the value chains provided a complete view of all processes, allowing them to understand how their sector operates, identify areas for improvement,

and align their activities with its mission and objectives. For the external public, the value chain offered a clear perspective on the sector's functioning, detailing its responsibilities, mission, and the main value it delivers to its target audience. In this way, the proposed value chains not only facilitated the implementation of internal improvements but also strengthened transparency and understanding of the sector's role in society.

Process Standardization: The lack of documentation on process functioning led some sectors to develop their own activity routines. This resulted in reduced standardization of work, making information sharing and the implementation of best practices more challenging. By applying the documentation templates and mapping procedures proposed in MIM-PS, consistent and uniform process standards were established, made accessible, and formally recognized across the organization. The use of standardized artifacts (such as BPMN diagrams, value chains, and process portfolios) ensured that all three sectors adopted a common notation and terminology, thereby facilitating integration and continuous improvement. This enhances process efficiency and effectiveness, while facilitating the easy exchange of information among employees and promoting a culture of collaboration and continuous learning within the institution.

Participants in Meetings: During the MIM-PS information-gathering sessions, it was observed that having too many participants could compromise the efficiency and dynamics of the discussions. Balancing the number of attendees is essential so that there are enough people to ensure diversity of perspectives and comprehensive information, but not so many that the meeting becomes difficult to manage. Participant selection should be meticulous, giving priority to those directly responsible for executing the process while still ensuring representation of different viewpoints. This balanced approach aligns with the collaborative principles of the methodology, promoting diversity without losing focus. As a result, the selection of participants was refined to include mainly process executors and decision-makers, leading to more productive and well-structured sessions.

Changes in Management: The MIM-PS methodology also revealed significant challenges related to management transitions, which occurred twice during its implementation. In one of these cases, the project was discontinued in a sector because the new management had different priorities and did not consider process improvement a focus area. In the other case, although the project continued, the team initially faced greater difficulty in obtaining accurate and complete information due to the transition period and the limited familiarity of the new staff with existing processes. These experiences highlighted how leadership stability can directly affect the continuity and quality of process mapping. They also reinforced the importance of early stakeholder engagement and systematic documentation, one of the core principles of MIM-PS, to preserve methodological consistency and sustain improvement efforts despite organizational changes.

8. Threats to Validity

Although the application of the MIM-PS methodology during a case study produced significant and positive results in the three analyzed sectors, some limitations and threats to the validity of the study must be acknowledged. These threats are related to four common categories: internal, external, construct, and conclusion validity.

Regarding internal validity, two main factors should be considered. First, management changes posed a risk to the continuity of the project. During implementation, leadership transitions occurred in two of the three sectors, potentially disrupting the process. Nevertheless, the methodology demonstrated flexibility by adapting to new management structures and sector-specific needs. Second, resistance to change among employees emerged as a challenge. Some staff members hesitated to adopt new methodologies and process improvements, which may have affected implementation effectiveness. To address this, engagement strategies and awareness initiatives were promoted, although the level of acceptance varied across sectors.

In terms of external validity, a key limitation is that the methodology was applied within a single public institution. This restricts the generalizability of the results to other government organizations. However, to reduce this limitation, the methodology was tested in three distinct sectors, each with different characteristics and varying degrees of process complexity. This internal diversity enhances the potential for broader applicability, though further testing in other institutional contexts is needed to confirm generalization.

Construct validity was influenced by the absence of the monitoring and refinement phases, which are essential to ensure the sustainability of process improvements. Although immediate benefits were observed, the lack of a formal follow-up stage limits the ability to assess long-term impact. Additionally, selection bias is a concern, as the sectors analyzed were those that voluntarily opted to participate. These may not fully represent the broader institution. Efforts were made to include sectors with different levels of process maturity to mitigate this risk.

Finally, with respect to conclusion validity, internal factors within TCE-PE that were beyond the researchers' control, such as changes in management, administrative restructuring or shifting institutional priorities, may have influenced how processes were executed and adapted. While the methodology's flexibility allowed it to adjust to varying conditions, these external elements remain a source of potential bias in the observed outcomes.

9. Conclusion

Understanding and mapping processes are fundamental for promoting continuous improvement within an institution. To achieve greater efficiency and effectiveness in these activities, the use of appropriate methodologies is indispensable. In this work, the MIM-PS methodology, based on the BPMN cycle and focused on public institutions, was proposed and validated through a case study in three distinct sectors of TCE-PE. By following the first four stages of the BPMN cycle, several processes of varying complexity levels were mapped and improved. At the conclusion of the project, significant improvements in sector productivity were observed, resulting in more agile and efficient execution of their processes.

In addition to the practical contributions to the institution where it was implemented, the main contribution of this work is the proposition of the MIM-PS methodology, adapted from the BPM cycle for process mapping and improvement in

public institutions. Its application in different sectors demonstrated the methodology's effectiveness and adaptability across various scenarios, suggesting it could be replicated in other public institutions. Alongside the detailed description of the methodology, this study also offered a series of lessons learned during its execution, providing valuable guidance for other institutions and sectors applying it in the future. Furthermore, MIM-PS contributes to the IS field by integrating processes, data, and technology, which strengthens the use of information in digital transformation and public governance. The adoption of MIM-PS in public institutions can also help mitigate one of the major challenges in Information Systems in Brazil: promoting transparency and clarity in organizational processes and information management.

However, this study faced some limitations, such as the non-execution of the last two stages of the BPM cycle and the inability to map all identified processes in the three analyzed sectors due to the limited timeframe for project execution in each sector. For future work, it is planned to fully implement the methodology, including the final two stages of the BPM cycle, and adapt it to other public institutions, such as other courts, IFs, Federal Universities, among others, to further validate its effectiveness and adaptability in different contexts. This work is intended to serve as a reference for process management and improvement in public institutions, providing relevant insights for future mappings and improvements. Additionally, the aim is that this study not only inspires other organizations to initiate their own process mapping and improvement projects but also provides solid support for the successful execution of these initiatives.

References

- [Aganette 2020] Aganette, E. (2020). Mapeamento de processos sob a perspectiva da ciência da informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, pages 187–201.
- [Alcântara et al. 2021] Alcântara, L. R., de Carvalho, T. L., Clemente, H. H., and Valota, J. B. (2021). Mapeamento de processo: um estudo de caso em um escritório de arquitetura. In v. 1, n. 1: *I Simpósio Nacional de Engenharia de Produção*.
- [Alves et al. 2018] Alves, C., Valença, G., and Fraga, G. (2018). Integrating requirements and business process models in bpm projects. In *2018 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, pages 273–280. IEEE.
- [Boscarioli et al. 2017] Boscarioli, C., de Araujo, R. M., and Maciel, R. S. P. (2017). I grandsi-br grand research challenges in information systems in brazil 2016-2026.
- [Brodbeck et al. 2016] Brodbeck, A. F., Hoppen, N., and Bobsin, D. (2016). Uma metodologia para implementação da gestão por processos em organizações públicas. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 9(4):699–720.
- [Cbok 2013] Cbok, B. (2013). Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. *Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK*, 3:13.
- [Chinosi and Trombetta 2012] Chinosi, M. and Trombetta, A. (2012). Bpmn: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1):124–134.

- [Correia 2015] Correia, A. (2015). Elements of style of bpmn language. *arXiv preprint arXiv:1502.06297*.
- [da Costa Almeida et al. 2019] da Costa Almeida, L., Salles, S. A. F., Carvalho, R. L., Morais, A. S. C., and Silva, S. V. (2019). Bpmn e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 14(4):156.
- [da Cunha Bezerra et al. 2018] da Cunha Bezerra, M. C., de Almeida Tavares, M. S., and da Silva, R. M. (2018). Gerenciamento dos processos de negócio: uma análise dos modelos de ciclo de vida bpm. *Revista Produção Online*, 18(3):796–825.
- [de Moura et al. 2019] de Moura, A. G., de Vasconcelos, A. P. V., Silva, S. V., and da Silva, L. A. S. (2019). Uma proposta de melhoria de processos de negócio para os institutos federais. *Revista Gestão & Tecnologia*, 19(4):212–243.
- [de Oliveira and Grohmann 2016] de Oliveira, J. M. and Grohmann, M. Z. (2016). Gestão por processos: configurações em organizações públicas. *Pensamento & Realidade*, 31(1):56–80.
- [Dias 2019] Dias, F. (2019). As 6 fases do ciclo de vida bpm. Available at: <http://bit.ly/40x1iXc>.
- [Dumas et al. 2018] Dumas, M., Rosa, L. M., Mendling, J., and Reijers, A. H. (2018). *Fundamentals of business process management*. Springer.
- [Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP 2016] Escritório de Processos do Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP (2016). *Metodologia de Gestão por Processos*. Conselho Nacional do Ministério Público.
- [Filgueiras 2011] Filgueiras, F. (2011). Além da transparência: accountability e política da publicidade. *Lua nova: revista de cultura e política*, pages 65–94.
- [Fontes et al. 2020] Fontes, A. d. M., do Nascimento Santos, A. C., and Libório, F. O. (2020). Modelagem de processos com o bpmn para a melhoria de processos acadêmicos do ifs. *Brazilian Journal of Development*, 6(6):41716–41728.
- [Gallo 2012] Gallo, J. (2012). Comparativo entre as versões 1.2 e 2.0 da notação bpmn e sua aplicação em diagramas de processos de negócios.
- [Gonçalves et al. 2021] Gonçalves, A. C., de Castro, P. R., Cruvinel, I. B., de Jesus, R. S., de Siqueira, D. C. B., de Sousa, G. F. P., de Moura, N. F., and Resende, C. A. (2021). O papel do mapeamento de processos-um estudo sobre a realização de exames periódicos da saúde em um órgão público. *Brazilian Journal of Development*, 7(3):21272–21296.
- [Govindarajan and Shank 1997] Govindarajan, V. and Shank, J. K. (1997). A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos. *tradução de Luiz Orlando Coutinho Lemos*.
- [Kanaane et al. 2012] Kanaane, R., Filho, A. d. F., and Ferreira, M. d. G. (2012). *Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas*. Grupo GEN.
- [Kluza et al. 2017] Kluza, K., Wiśniewski, P., Jobczyk, K., Ligeza, A., and Mroczek, A. S. (2017). Comparison of selected modeling notations for process, decision and system

- modeling. In *2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, pages 1095–1098. IEEE.
- [Marchioni 2021] Marchioni, F. (2021). Bpmn tutorial for beginners. Mastertheboss. Accessed: 26 September 2024.
- [Marcolin and de Deus 2018] Marcolin, C. and de Deus, G. (2018). Mapeamento de processos e contabilidade de custos: estudo em uma indústria frigorífica. *ConTexto*, 18(39).
- [Nascimento et al. 2023] Nascimento, M. G., Silva, T., Valença, G., Brito, K., Santos, G., Miranda, L., Olivia, M., and Andrade, E. (2023). Como monitorar os seus processos? um relato sobre a implantação de um plano de medição no tce-pe. In *Anais do XI Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 249–260. SBC.
- [Oliveira 2017] Oliveira, A. d. N. (2017). Dissecando os relatórios do tce-pe de avaliação das prestações de contas dos municípios pernambucanos: uma análise exploratória. Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
- [Paim et al. 2009] Paim, R., Cardoso, V., Caulliraux, H., and Clemente, R. (2009). *Gestão de processos: pensar, agir e aprender*. Bookman Editora.
- [Papadopoulos et al. 2018] Papadopoulos, G. A., Kechagias, E., Legga, P., and Tatsiopoulou, I. (2018). Integrating business process management with public sector. In *Proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management*, pages 405–414.
- [Rebelo et al. 2020] Rebelo, V. d. L. V., de Souza Menezes, G. M., Nelo, V. A. W., dos Santos Freitas, J. M., and Marinho, D. F. S. (2020). Mapeamento de processo com base na metodologia bpmn: Estudo de caso em uma companhia de gás. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, 6(2):19–19.
- [Robson and McCartan 2016] Robson, C. and McCartan, K. (2016). Real world research john wiley & sons. New York, USA.[Google Scholar].
- [Silva et al. 2019] Silva, J. C. d., Longaray, A. A., Munhoz, P. R., and Castelli, T. M. (2019). Using the view of business process management (bpm) for process improvement in the shipping industry and offshore construction sector: a case study of the rio grande (rs) naval pole. *Gestão & Produção*, 26:e3909.
- [Silva et al. 2023] Silva, T., Nascimento, M. G., Valença, G., Andrade, E., Lira, B., Santos, G., Miranda, L., and Olivia, M. (2023). Um relato sobre o mapeamento de processos do ministério público de contas de pernambuco. In *Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 114–116. SBC.
- [Silva et al. 2024] Silva, T., Nascimento, M. G., Valença, G., Lira, B., Fraga, G., Miranda, L., Olivia, M., Peixoto, S., and Andrade, E. (2024). Mapeamento e melhoria de processos no setor público: Um relato de experiência no ministério público de contas de pernambuco. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, 17(1):2–1.
- [Syed et al. 2018] Syed, R., Bandara, W., French, E., and Stewart, G. (2018). Getting it right! critical success factors of bpm in the public sector: A systematic literature review. *Australasian Journal of Information Systems*, 22:1–39.

- [Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) 2024] Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) (2024). Apresentação. <https://tcepe.tc.br/internet/index.php/apresentacao>.
- [vom Brocke and Rosemann 2013] vom Brocke, J. and Rosemann, M. (2013). *Manual de BPM: gestão de processos de negócio*. Bookman editora.

APÊNDICE C – Implementation and Validation of a Business Intelligence Dashboard for Business Process Monitoring

Nascimento et al. «Implementation and Validation of a Business Intelligence Dashboard for Business Process Monitoring». In *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*, 22., 2026, Vitória/ES. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2026. p. 851–870. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2026.248657>.

Contribuição da autora: A autora foi responsável pela implantação da ferramenta de BI, pelo planejamento e execução do experimento, pelo processamento de dados coletados, pela geração de artefatos visuais e textuais (incluindo tabelas, gráficos e imagens) e pela redação do manuscrito original.

Implementation and Validation of a Business Intelligence Dashboard for Business Process Monitoring

Maria Gizele Nascimento¹, Rafael José Moura¹, George Valença¹,
Glória Fraga², Rayan Macedo², Ermeson Andrade¹

¹Departamento de Computação
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife, PE – Brasil

²Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE)
Recife, PE – Brasil

{gizele.alves, rafael.mourasilva, george.valenca}@ufrpe.br,
ermeson.andrade@ufrpe.br, {glorinha, rayanmacedo}@tcepe.tc.br

Abstract. Research Context: Business Process Management (BPM) is fundamental for competitive advantage and governance, especially in the public sector, where continuous monitoring supports strategic decision-making and performance improvement. Business Intelligence (BI) tools play a central role by linking process execution with managerial analysis. **Scientific and/or Practical Problem:** The process dashboard of the Court of Auditors of Pernambuco (TCE-PE) faced performance limitations and data inconsistencies, resulting from dependence on multiple SQL Server views. These views were shared across departments, which applied different data treatments, compromising information consistency and accurate visualization of key performance indicators. **Proposed Solution and/or Analysis:** This study proposes and validates the implementation of a new Process Dashboard using Qlik Sense, based on an architectural intervention that eliminates dependency on multiple views by centralizing transformation logic within the BI tool itself. **Related IS Theory:** The new tool was evaluated according to the DeLone and McLean Information Systems Success Model, covering dimensions of Information Quality, System Quality, Service Quality, Use/Intention to Use, User Satisfaction, and Net Impacts. **Research Method:** The research followed the Design Science Research Methodology (DSRM), structured into six stages (Problem Identification, Objective Definition, Design and Development, Demonstration, Evaluation, and Communication), conducted incrementally with institutional stakeholders. **Summary of Results:** The new dashboard eliminated reliance on external views, resulting in greater data consistency, easier maintenance, and improved process visualization reliability. The empirical evaluation with key users revealed a positive perception across all dimensions, with the highest scores in Net Benefits and Service Quality. **Contributions and Impact to IS area:** This study presents a validated model for restructuring data flows in BI environments within the public sector, addressing root causes of data inconsistencies and information quality issues. By centralizing data transformation, it strengthens reliability, transparency, and monitoring capacity, offering practical and theoretical contributions to the Information Systems field.

1. Introdução

Um processo de negócio é um conjunto estruturado de tarefas ou atividades, executadas em uma sequência específica e apoiadas pelos recursos da instituição. Ele constitui a base da organização do trabalho e é fundamental para a vantagem competitiva [Kaniški and Vincek 2018]. Contudo, essa vantagem depende de uma gestão eficaz desses processos. O Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management* - BPM) é uma abordagem que permite projetar, executar, monitorar, analisar e melhorar continuamente processos organizacionais, alinhando-se com os objetivos estratégicos [ABPMP 2019]. Além disso, o BPM transforma os processos de negócios em recursos ágeis e flexíveis, respondendo rapidamente às mudanças e às necessidades do seu público alvo [Lima et al. 2025].

Na literatura, é muito comum falar em ciclos BPM. O Guia CBOK (Guia para Gerenciamento de Processos - Corpo Comum de Conhecimento da ABPMP) propõe um ciclo mais detalhado e flexível, que pode ser dividido em até seis etapas [ABPMP 2019]. Uma dessas etapas, é a etapa de monitoramento. O monitoramento dos processos de negócios tem como objetivo avaliar a execução dos processos em comparação com às metas e objetivos de desempenho institucionais [Meroni 2021]. Fornecendo informações gerenciais, ele permite uma melhor tomada de decisões em termos de *design*, implementação e execução de processos, desempenhando um papel essencial para o desenvolvimento da organização [Schmidt and Fleischmann 2013].

Dessa forma, as organizações buscam meios para realizar análises eficientes a partir dos dados coletados dos seus sistemas de informação (SI) para otimizar suas operações e obter vantagem competitiva [Curko and Varga 2008]. Sob a perspectiva da teoria de SI, a Inteligência de Negócios (*Business Intelligence* - BI) refere-se ao processo de coleta, transformação, análise e distribuição de dados, para possibilitar a compreensão dos fatores internos e externos que influenciam as operações da organização [O'brien and Marakas 2013]. Neste cenário, os sistemas de BI tornaram-se ferramentas poderosas para auxiliar na tomada de decisões [Baquero and Molloy 2012].

Entretanto, especialmente no setor público, a implementação de um monitoramento contínuo dos processos de negócio não é uma tarefa trivial. As instituições públicas enfrentam desafios específicos como a burocracia e a morosidade [dos Santos et al. 2025]. Mesmo assim, essas instituições também têm utilizado ferramentas de BI para realizar o monitoramento de seus processos de negócio. Justino et al. (2025) propuseram uma ferramenta de BI para auxiliar a atuação do Núcleo de Gerenciamento de Precedentes e Ações Coletivas (NUGEPNAC) no Tribunal de Justiça do Maranhão (TJMA), o que aumentou a eficiência administrativa e a produtividade judicial da organização. Vila et al. (2018) propuseram um painel que integra visualizações construídas a partir de dados abertos fornecidos pela Prefeitura de Bahía Blanca, Argentina, capaz de fornecer uma visão geral da cidade, apresentando informações sobre as áreas mais importantes relacionadas às políticas públicas, auxiliando a tomada de decisões governamentais. Apesar desses avanços, estudos mostram que a qualidade da informação é fundamental para a eficácia do BI e, consequentemente, para a saúde organizacional [Marshall and De la Harpe 2009].

Nesse cenário, o Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) também adotou um painel de BI para o monitoramento e análise dos seus processos de negócio. Entretanto, esse painel apresentava algumas limitações significativas, principalmente re-

lacionadas a integração de múltiplas *views* no *SQL Server*, comprometendo o desempenho do sistema, dificultando sua manutenção e gerando inconsistências. Desta forma, a visualização precisa dos indicadores-chave essenciais para o acompanhamento e a melhoria dos processos organizacionais foi prejudicada, evidenciando a necessidade de uma solução que otimize o monitoramento e análise de processos no setor público e reduza suas inconsistências.

Considerando que a abordagem baseada em dados para a tomada de decisão é um dos grandes desafios atuais para pesquisadores e profissionais da área de SI [Lopes et al. 2016], e que bases de dados com regras distintas de tratamento e armazenamento comprometem a gestão pública [Samad and Setyabudhi 2023], neste artigo propomos a implementação de um novo Painel de Processos para o TCE-PE. Por meio da metodologia *Design Science Research Methodology* (DSRM), o painel foi desenvolvido utilizando-se de metodologias ágeis e teve como objetivo reduzir a dependência de múltiplas *views*, facilitando a manutenção do sistema e aumentando a confiabilidade das informações. A nova ferramenta foi validada com os servidores da instituição, por meio de um questionário elaborado com base no Modelo de Sucesso de SI de DeLone e McLean [DeLone and McLean 2016], que demonstrou melhorias significativas na qualidade dos dados apresentados. Além de contribuir diretamente para a instituição estudada, o trabalho oferece um modelo validado de reestruturação de fluxos de dados em ambientes de BI no setor público, fortalecendo a confiabilidade das informações, a transparência e a capacidade de monitoramento organizacional.

Este trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: A Seção 2 discute conceitos teóricos sobre gestão e monitoramento de processos no setor público, bem como as ferramentas e tecnologias empregadas. A Seção 3 apresenta alguns trabalhos relacionados, enquanto a Seção 4 descreve a metodologia de pesquisa adotada. A Seção 5 descreve os principais resultados obtidos. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Referencial Teórico

A busca por eficiência e transparência nas organizações, especialmente no setor público, exige a aplicação de estratégias de BPM bem estruturadas. Nesse contexto, a etapa de monitoramento se destaca como um pilar fundamental, pois fornece os dados necessários para a tomada de decisão e a melhoria contínua. É neste ponto que as ferramentas de BI se tornam cruciais, atuando como a ponte tecnológica entre a execução dos processos e a análise gerencial do seu desempenho. Portanto, esta seção explora a base conceitual que fundamenta o presente trabalho, abordando inicialmente os princípios da gestão e monitoramento de processos no ambiente público e, em seguida, detalhando uma das tecnologias de BI que habilitam essa prática.

2.1. Gestão e Monitoramento de Processos no Setor Público

Organizações, sejam elas públicas ou privadas, necessitam gerenciar uma série de processos [Dumas et al. 2018]. Desta forma, a gestão eficaz desses processos de negócio é uma ferramenta imprescindível para melhorar a eficiência e a eficácia de uma organização [Gulledge Jr and Sommer 2002]. Nesse contexto, o BPM permite identificar, desenhar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar os processos, alinhando-os com os objetivos organizacionais [ABPMP 2019] e transformando-os em recursos ágeis e

flexíveis, que atendem rapidamente às mudanças e as necessidades do seu público alvo [Lima et al. 2025].

Segundo o CBOK, um ciclo BPM pode conter as seguintes etapas: planejamento, análise, desenho, implantação, monitoramento e controle e refinamento [ABPMP 2019]. A etapa de monitoramento é uma das etapas essenciais para uma boa governança, pois reflete o desempenho das atividades planejadas, facilitando a responsabilização e a transparência [Mohamed and Kulmie 2023]. As informações gerenciais obtidas durante um monitoramento melhoram o processo de tomada de decisões em termos de *design*, implementação e execução de processos [Schmidt and Fleischmann 2013]. Afinal, a partir dos dados coletados é possível identificar gargalos, erros recorrentes ou comportamentos inesperados durante a execução dos processos, permitindo a rápida adoção de medidas corretivas [Dumas et al. 2018].

Ainda assim, a implementação de um monitoramento contínuo dos processos de negócios não é uma tarefa fácil, especialmente para o setor público. As instituições públicas são constantemente caracterizadas pela burocracia e pela morosidade [dos Santos et al. 2025]. Nessas instituições, a adoção efetiva do BPM é frequentemente dificultada pela falta de integração de seus princípios à cultura organizacional [Dumas et al. 2018]. Além disso, elas também enfrentam desafios relacionados a múltiplos *stakeholders* e objetivos transversais de portfólio, visto que lidam com uma variedade mais ampla e complexa do que as organizações privadas [Tregear and Jenkins 2007]. Nesse contexto, o uso de ferramentas de monitoramento para avaliar a eficiência dos processos de negócios é crucial para a tomada de decisão nas instituições públicas.

2.2. Tecnologias e Ferramentas de Monitoramento

Para aprimorar a eficiência e a transparência na administração pública, diversos órgãos governamentais têm investido em soluções que apoiem a fiscalização e o monitoramento de suas atividades [Moura et al. 2025]. Essas soluções permitem a ampliação e o aprimoramento de processos e serviços, por meio da utilização de instrumentos adequados para acelerar a melhoria contínua do desempenho [Dascalu et al. 2016]. Neste sentido, as ferramentas de BI vêm sendo utilizadas para monitorar os processos de negócio e alinhá-los com as metas organizacionais [Pourshahid et al. 2007]. Elas se tornaram essenciais para usuários corporativos na tomada de decisões, auxiliando-os a obter visibilidade sobre o desempenho dos processos [Baquero and Molloy 2012].

Atualmente, diversas ferramentas de BI vêm sendo amplamente utilizadas para o monitoramento e análise de dados. Para que essas ferramentas entreguem análises consistentes e confiáveis, é indispensável contar com dados bem estruturados. Os dados utilizados para análise podem ser provenientes de diversas fontes, sendo extraídos, transformados e carregados para serem utilizados em gráficos e tabelas por meio de um painel de BI. Esse processo é conhecido como Extração, Transformação e Carga (*Extraction, Transformation and Loading* - ETL), e desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade, consistência e confiabilidade das informações analisadas [Venkateswarlu and Vasista 2023]. Além disso, a implementação de controles internos robustos durante as fases da ETL ajuda a prevenir erros e garantir a integridade dos dados.

3. Trabalhos Relacionados

A implementação do gerenciamento de processos de negócios nas instituições, torna crescente a demanda por ferramentas de BI para apoiar a tomada de decisão por meio do monitoramento e análise dos processos. Essa demanda também estende-se ao setor público. A literatura apresenta estudos que evidenciam a importância dos painéis de BI como suporte para a gestão em organizações governamentais. Nesta seção, são descritos alguns trabalhos correlatos.

Diante da necessidade de gerenciar as demandas de refugiados da guerra na Ucrânia, Sprenkamp et al. (2023) propuseram uma ferramenta para apoiar o governo suíço. Os autores buscaram demonstrar como as técnicas de Processamento de Linguagem Natural podem ser utilizadas para identificar as necessidades dos refugiados por meio de grandes volumes de dados. Eles conduziram uma Design Science Research (DSR), incluindo entrevistas com os *stakeholders* para definir os requisitos do aplicativo, que analisa as mensagens públicas e as disponibiliza em um painel onde são visualizadas as principais necessidades dos refugiados. Embora os resultados tenham indicado a eficácia da ferramenta, o estudo levantou desafios éticos relacionados à privacidade dos refugiados e aos riscos de uso indevido da ferramenta.

Vila et al. (2018) destacaram o papel das ferramentas de visualização de informações para aprimorar a tomada de decisões governamentais. Os autores propuseram a elaboração de um painel de BI contendo visualizações provindas de dados abertos fornecidos pela Prefeitura de Bahía Blanca, Argentina. A ferramenta foi dividida em seis áreas e objetivava fornecer uma visão geral das informações mais relevantes relacionadas à cidade, apoiando a análise de dados de alto nível para as autoridades da região. Entretanto, o painel desenvolvido não foi capaz de retratar fielmente a cidade como elas são na vida real, devido a necessidade de dados abertos, os quais devem ser disponibilizados pelos órgãos governamentais.

Em um contexto de grande acúmulo de processos judiciais no sistema brasileiro, Justino et al. (2025) propuseram uma solução de BI para otimizar o gerenciamento de precedentes judiciais e processos suspensos no TJMA. A solução se deu por meio de uma DSR realizada em parceria entre o TJMA e a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Os principais resultados incluíram a criação de dois painéis no *Power BI* para centralizar os dados processuais, identificando duplicidades de forma automatizada e permitindo a visualização interativa, otimizando o tempo e a tomada de decisão judicial. As principais ameaças à validade do estudo incluíram a representatividade limitada da amostra de processos utilizada na avaliação e a adoção efetiva da ferramenta pelos usuários finais, que representou um desafio contínuo.

Samad e Setyabudhi (2023) abordaram a necessidade de aprimorar os serviços em um Centro Integrado de Atendimento Policial (SPKT), onde o processamento de dados era realizado manualmente com ferramentas de escritório (Microsoft Office), o que gerava limitações. Desta forma, foi projetado um aplicativo de administração de serviços públicos contendo um painel que apresentava informações administrativas, combinadas e organizadas em uma única tela, permitindo uma visualização rápida para auxiliar no gerenciamento dos dados. O resultado do desenvolvimento do painel, realizado por meio do modelo cascata, envolveu nove tabelas para dar suporte ao aplicativo e permitir uma recuperação de dados mais fácil. Entretanto, a solução ficou limitada às páginas

de administração e de uso interno por funcionários, não oferecendo suporte a serviços online, como o e-mail.

Enquanto outros trabalhos abordam a aplicação de soluções de BI para desafios operacionais e serviços específicos no setor público, este estudo vai além da criação de um novo painel. Ele propõe uma intervenção arquitetural voltada à reestruturação do fluxo de dados, eliminando a dependência de múltiplas *views SQL* e centralizando a lógica de transformação diretamente na ferramenta de BI. Diferentemente de abordagens anteriores, que muitas vezes tratam apenas sintomas, a solução busca enfrentar os problemas estruturais de consistência e confiabilidade da informação. Além disso, a pesquisa inclui uma avaliação empírica com usuários-chave, fortalecendo a validade prática da proposta e preparando o terreno para a metodologia apresentada na próxima seção.

4. Metodologia

Este trabalho é caracterizado como uma pesquisa aplicada com abordagem exploratória e descritiva, focado na resolução de um problema prático e na aplicabilidade de seus resultados em uma organização pública. O estudo adota o paradigma de DSR, operacionalizado por meio da DSRM, que abrange a criação de artefatos inovadores capazes de solucionar problemas e aprimorar o ambiente em que são instanciados [Vom Brocke et al. 2020]. A DSRM é composta por seis etapas, conforme a Figura 1: identificação do problema e motivação, definição dos objetivos da solução, design e desenvolvimento, demonstração, avaliação da solução e comunicação dos resultados [Peffer et al. 2007]. Tais etapas serão descritas a seguir.

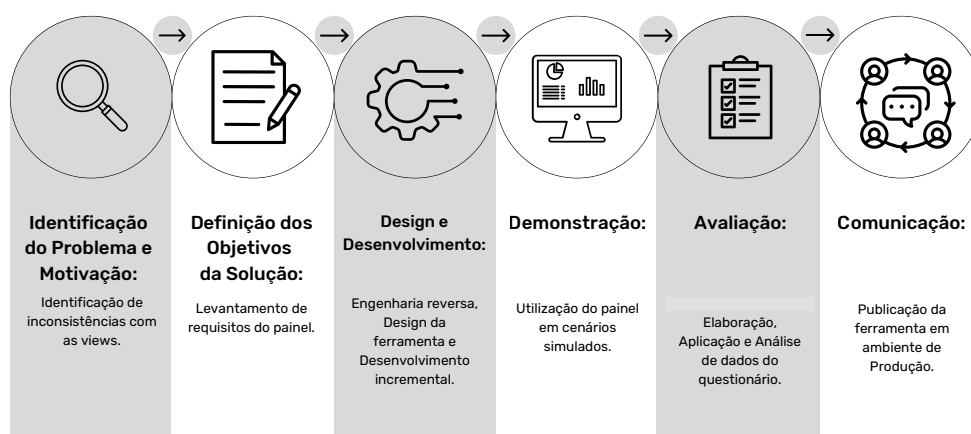


Figura 1. Etapas da metodologia adotada.

4.1. Identificação do Problema e Motivação

Durante a execução de um ciclo BPM no TCE-PE, foram notadas algumas inconsistências nos dados do Painel de Processos utilizado. Apesar de funcional, a ferramenta utilizada anteriormente apresentava problemas que comprometiam sua usabilidade e a consistência das informações apresentadas. Desta forma, realizamos uma análise para identificar o problema a ser abordado, e definir as necessidades da organização. Essa análise baseou-se na ferramenta existente e nos seus documentos de requisitos para compreender suas deficiências e limitações.

Realizamos reuniões entre os principais *stakeholders* do Painel, para garantir que as soluções propostas atendam as necessidades identificadas, além de serem eficazes, viáveis e alinhadas aos objetivos estratégicos da organização. Observamos então que os dados que alimentavam o antigo painel eram processados e filtrados externamente, através da extração, tratamento e filtragem de múltiplas *views* de bancos de dados diversos no *SQL Server*. Como consequência disto, a consistência dos dados era reduzida, assim como sua eficiência. Além disso, essas *views* eram compartilhadas entre setores distintos da organização, os quais aplicavam diferentes tratamentos de dados, aumentando a complexidade na manutenção desses dados e propiciando o surgimento de informações conflitantes. Dessa forma, identificamos a necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta que possa mitigar esses problemas, contribuindo para a visualização precisa dos indicadores necessários para o monitoramento e a melhoria dos processos da organização.

4.2. Definição dos Objetivos da Solução

A partir dos problemas identificados na subseção anterior, projetamos o desenvolvimento de um novo Painel de Processos. O novo painel tem como objetivo a eliminação da dependência de múltiplas *views*, a centralização das transformações em uma ferramenta de BI e a correta implementação de indicadores, filtros e colunas dinâmicas, de acordo com os objetivos organizacionais. Desta forma, realizamos o levantamento de requisitos da ferramenta, por meio da elaboração de um documento de requisitos, que contém todas as informações necessárias para o desenvolvimento do painel, incluindo aspectos técnicos e funcionais alinhados aos objetivos organizacionais.

O documento foi elaborado a partir de reuniões semanais com a equipe da instituição, nas quais foram definidos os indicadores a serem implementados, bem como os filtros e as colunas dinâmicas necessárias para aprimorar a visualização das informações. Além de uma breve introdução, o documento de requisitos incluía a descrição dos elementos que compõem o painel, como dimensões, grupos de medidas (abas), visões relacionadas e filtros. As abas definidas para a nova ferramenta foram: Panorama Geral, Tempo e Estoque. Os filtros e a tabela dinâmica, contudo, são comuns a todas as abas, diferenciando-as apenas por suas finalidades específicas e pelos indicadores apresentados. Essas abas e suas funcionalidades serão apresentadas em detalhe na subseção seguinte.

4.3. Design e Desenvolvimento

A fase de *design* e desenvolvimento da nova ferramenta foi conduzida colaborativamente entre a equipe de desenvolvimento e a equipe responsável pelo levantamento de requisitos, validação e testes, incluindo servidores internos e profissionais terceirizados, que trabalharam de maneira harmônica. É importante destacar que o Novo Painel de Processos não apresenta alterações significativas em seu *layout*, sendo as mudanças implementadas concentradas no *backend* da ferramenta. Esta fase inclui três etapas principais: a engenharia reversa do sistema anterior, o *design* da nova ferramenta e o desenvolvimento incremental.

A etapa de **engenharia reversa** refere-se a um estudo aprofundado do painel anterior. Tal estudo teve como objetivo o mapeamento da origem das *views* utilizadas, identificando as tabelas de origem essenciais para o novo painel. Essas informações permitiram a criação de um código para extrair os dados a serem utilizados diretamente de sua fonte de

origem, o que eliminou a dependência das *views* e aumentou a consistência e a qualidade dos dados no novo painel.

A etapa de **design do artefato** aborda todo o processo de ETL. Uma vez que as tabelas de origem já foram identificadas na etapa anterior, os dados puderam ser extraídos diretamente dos bancos de dados e carregados na ferramenta de BI. Esses dados foram provenientes de duas fontes, uma contendo as tabelas relacionadas aos processos e as suas respectivas características, e outra abrangendo dados complementares, necessários para o cruzamento de informações e para o enriquecimento das análises. A ferramenta de BI adotada foi o *Qlik Sense* [Qlik 2025], uma plataforma moderna, reconhecida pelos seus recursos avançados e sua versatilidade [Ceccato 2023], cujas funcionalidades abrangem desde a coleta, integração e processamento de dados, até a construção de visualizações interativas e preditivas. Por essas características, e também por já ser a ferramenta utilizada na instituição estudada, o *Qlik Sense* foi adotado nesta pesquisa como solução para o desenvolvimento do novo painel de processos, permitindo que as transformações dos dados fossem realizadas internamente na ferramenta, aumentando a confiabilidade.

Por fim, no **desenvolvimento incremental** implementamos as três abas principais do painel: Panorama Geral, Tempo e Estoque. A aba Panorama Geral traz as métricas globais sobre os processos monitorados, incluindo informações sobre o número de processos que concluíram determinada fase processual. A aba Tempo traz informações referentes à posição atual, bem como a duração das etapas dos processos. Já a aba estoque apresenta os processos que foram formalizados e não concluíram a fase de execução até a data selecionada. Além disso, todas as abas possuem diversos filtros e uma tabela dinâmica, que apresenta os dados das visões (gráficos) de forma estruturada, podendo ser personalizada pelo usuário, de acordo com as suas necessidades. O desenvolvimento foi realizado de forma incremental, iniciado pela aba de Panorama Geral, seguido dos filtros e da tabela dinâmica, depois a aba Tempo e por fim a aba Estoque. As abas foram demonstradas aos *stakeholders* do painel a medida que iam sendo implementadas.

4.4. Demonstração

A demonstração foi realizada por meio da utilização do painel por usuários-chaves da ferramenta, permitindo verificar o seu funcionamento e sua capacidade de fornecer informações rápidas e consistentes. Conforme a etapa de desenvolvimento, ela também foi realizada de maneira incremental: à medida que cada aba era implementada, iam sendo conduzidos alguns testes para verificar se a solução desenvolvida atendia os requisitos definidos. O histórico dessas atividades foi registrado em uma planilha de validação do painel, que era acessada tanto pela equipe responsável pelos testes, quanto pela equipe de desenvolvimento.

Caso uma inconsistência fosse identificada durante a demonstração, ela era registrada na planilha de validação, que possui campos específicos para detalhar o problema, incluindo imagens ilustrativas e o passo a passo que conduziu ao aparecimento da inconsistência. Em seguida, a equipe de desenvolvimento implementava a solução necessária, enquanto a equipe de testes acompanhava o andamento da resolução através de um campo específico dessa planilha, dedicado ao *status* da resolução. Uma vez que a resolução atingisse o *status* de “Implementada”, os testes eram realizados novamente. Desta forma, o desenvolvimento do painel passou por um processo de melhoria contínua, resolvendo

as inconsistências mais rapidamente e facilitando o alinhamento da ferramenta com as necessidades da organização.

4.5. Avaliação e Comunicação

A validação da ferramenta deu-se por meio de uma avaliação empírica, realizada após a conclusão da implementação da ferramenta, por meio de um questionário objetivo realizado entre os usuários da ferramenta. Apesar do número pequeno de participantes, essa abordagem foi escolhida para facilitar a padronização das respostas e a comparação direta entre critérios, diminuindo o viés do pesquisador em comparação a entrevistas abertas. Além disso, abordagens como entrevistas e focus groups poderiam introduzir maior subjetividade e dificuldade de comparação entre os critérios avaliados. Essa avaliação empírica foi dividida em três etapas: elaboração, aplicação do questionário e análise dos resultados, as quais serão detalhadas abaixo.

A **elaboração do questionário** baseou-se no Modelo de Sucesso de SI de DeLone & McLean, amplamente reconhecido e utilizado na literatura para avaliar a eficácia e o impacto de SIs em contextos organizacionais [DeLone and McLean 2016]. Proposto em 1992 [DeLone and McLean 1992], o modelo destacava a interdependência entre seis dimensões-chave, nas quais o sucesso em uma pode influenciar positivamente as demais. Em 2003, os autores revisaram o modelo [DeLone and McLean 2003], e o atualizaram novamente em 2016 [DeLone and McLean 2016], incorporando avanços na área de SI e consolidando as seguintes dimensões: Qualidade da Informação, Qualidade do Sistema, Qualidade do Serviço, Uso/Intenção de Uso, Satisfação do Usuário e Impactos Líquidos.

O questionário elaborado contém 25 questões, baseadas nas seis dimensões do modelo, sendo uma questão de múltipla escolha e 24 questões afirmativas positivas, a serem respondidas de acordo com a escala *Likert*: Discordo totalmente, Discordo parcialmente, Neutro / Nem concordo nem discordo, Concordo parcialmente, Concordo totalmente [Likert 1932]. Além disso, incluímos ao final do questionário uma questão extra, para que os usuários possam registrar sua livre opinião sobre a ferramenta. As questões elaboradas estão detalhadas na Tabela 1.

A dimensão Qualidade da Informação avalia atributos do conteúdo, como precisão, relevância e atualidade das informações. A dimensão Qualidade do Sistema considera o desempenho técnico do novo painel, incluindo facilidade de uso, confiabilidade e velocidade. A dimensão Qualidade do Serviço, que no modelo original se refere ao suporte da equipe de TI, foi contextualizada para o propósito deste trabalho. Em vez de avaliar o suporte humano, buscamos medir a percepção do sistema enquanto um serviço de informação. Dessa forma, as questões avaliaram aspectos como a confiabilidade, a adequação da solução e a atualização tecnológica da plataforma, elementos que, no contexto da instituição, definem a qualidade do serviço prestado pela própria ferramenta de BI aos seus usuários.

A dimensão de Uso/Intenção de uso considera a frequência e a profundidade com que o painel é acessado e incorporado às rotinas de trabalho. Neste sentido, incluímos uma questão de múltipla escolha para verificar com qual frequência os participantes acessam o novo Painel de Processos: diariamente, algumas vezes por semana, semanalmente, quinzenalmente ou raramente. A dimensão Satisfação do Usuário representa o sentimento geral e o nível de contentamento do usuário com o sistema. Por fim, a dimensão Impactos

Tabela 1. Questionário elaborado para a avaliação do novo Painel de Processos.

Dimensão	Questão Afirmativa
Qualidade da Informação	1. O novo Painel de Processos apresenta informações mais precisas em comparação com o painel anterior. 2. Os dados apresentados no novo Painel de Processos são mais relevantes para as minhas atividades do que os do painel anterior. 3. As informações no novo painel estão mais atualizadas, e são disponibilizadas em tempo hábil para a tomada de decisão. 4. Os elementos visuais (gráficos, indicadores) do novo painel são mais fáceis de interpretar do que os do painel anterior. 5. O novo painel apresenta um nível de detalhe mais adequado para as minhas necessidades de análise.
Qualidade do Sistema	1. Considero o novo Painel de Processos mais fácil de usar e navegar do que o anterior. 2. O novo painel responde mais rapidamente aos meus comandos (aplicação de filtros, mudança de abas, etc.) do que o painel anterior. 3. O novo Painel de Processos funciona de forma mais estável (com menos erros ou falhas inesperadas) do que o anterior. 4. Os filtros do novo Painel de Processos são mais flexíveis para as minhas análises.
Qualidade do Serviço	1. O novo Painel de Processos possui um software mais atualizado. 2. Considero o novo painel mais confiável que o painel anterior. 3. O novo painel fornece uma solução mais adequada para o monitoramento de processos. 4. O novo Painel de Processos me atende com mais rapidez que o anterior.
Uso/Intensão de Uso	1. Eu pretendo continuar utilizando o novo Painel de Processos regularmente no futuro. 2. O novo Painel de Processos tornou-se uma ferramenta mais importante para minhas tarefas de monitoramento do que o painel anterior. 3. Com que frequência você acessa o novo Painel de Processos?
Satisfação do Usuário	1. De modo geral, estou mais satisfeito(a) com o novo Painel de Processos do que com o anterior. 2. A aparência e a organização visual (layout, cores) do novo Painel de Processos são mais agradáveis do que as do painel anterior. 3. O novo painel atendeu ou superou as minhas expectativas em comparação com o painel anterior. 4. Eu recomendaria o uso do novo Painel de Processos para outros colegas com mais segurança do que recomendaria o painel anterior.
Impactos Líquidos	1. O uso do novo Painel de Processos melhorou minha capacidade de tomar decisões baseadas em dados. 2. O novo Painel de Processos tornou a gestão dos processos mais ágil. 3. Com o novo painel, ficou mais fácil identificar gargalos e oportunidades de melhoria nos processos. 4. O novo Painel de Processos aumentou a transparência sobre o desempenho dos processos internos. 5. A consolidação das informações em um único painel (sem múltiplas views) trouxe mais confiança nos dados apresentados.
Questão Extra	De forma geral, qual a sua opinião sobre o novo Painel de Processos comparado à versão anterior? Sinta-se à vontade para comentar pontos positivos, dificuldades encontradas e sugestões de melhoria em relação a aspectos como: as informações apresentadas, o funcionamento do sistema, o suporte do sistema, a utilidade do novo painel no seu trabalho e os benefícios para a instituição.

Líquidos é a dimensão mais crítica do questionário pois avalia o impacto positivo do novo painel nos resultados organizacionais e individuais, medindo as melhorias na governança, transparência e eficiência dos processos internos da organização.

A **aplicação do questionário** foi realizada por meio do *Google Forms*, uma ferramenta amplamente conhecida e utilizada. O formulário foi aplicado de maneira online e assíncrona a cinco usuários especialistas do Painel de Processos. A seleção desta amostra, embora reduzida em número, foi intencional e estratégica. Os participantes escolhidos não são apenas usuários frequentes, mas sim os servidores diretamente envolvidos com a análise de dados para a tomada de decisão e que possuíam profundo conhecimento técnico e prático de ambas as versões do painel (anterior e nova). Essa escolha privilegiou a profundidade e a qualidade do *feedback* em detrimento da quantidade, buscando uma avaliação qualificada sobre o impacto da intervenção arquitetural proposta.

Devido ao número pequeno participantes, realizamos a **análise dos resultados** de forma descritiva e qualitativa. As respostas foram encaminhadas do *Google Forms* para uma planilha do *Google*, onde os dados foram analisados. Os campos referentes às perguntas foram então renomeados de acordo com suas dimensões (ex.: Info_1, Info_2...Info_4; Sys_1...Sys_4; Serv_1...Serv_4; etc.) e foram atribuídas pontuações para cada resposta, de acordo com a escala *Likert*, sendo “Discordo totalmente” = 1 e “Concordo totalmente” = 5. Em seguida, foram calculadas as médias aritméticas gerais de cada participante por dimensão.

Por fim, a partir dessas médias, calculamos as seguintes medidas: Média, Mediana, Moda, Desvio Padrão, Quartis (Q1, Q3), Valor Máximo e Valor Mínimo. Esses valores foram calculados para cada uma das dimensões, e utilizados na construção de gráficos, incluindo gráficos de barras e *boxplot*, que permitem avaliar o desempenho do novo Painel de Processos sob a perspectiva dos usuários. Também realizamos uma análise qualitativa

das respostas da questão extra, obtendo *insights* complementares sobre a opinião dos participantes. Todas essas informações serão discutidas detalhadamente na Seção 5.

Devido ao novo Painel de Processos se tratar de uma ferramenta de caráter gerencial, a etapa de comunicação, em alinhamento com a natureza aplicada da pesquisa, foi direcionada ao público-alvo da própria instituição. A principal forma de comunicação consiste na publicação do artefato em ambiente de produção, tornando-o disponível para os servidores-chaves, após o período de validação em um ambiente restrito de testes. Adicionalmente, a disseminação interna dos resultados do questionário complementa esta etapa, comunicando não apenas a entrega da solução, mas também a validação de sua eficácia e valor para a organização.

5. Resultados e Discussões

Esta seção apresenta os principais resultados deste trabalho, abordando desde o artefato desenvolvido até a análise de seu impacto e os *insights* obtidos durante a sua execução. Primeiro, descrevemos os resultados e funcionalidades decorrentes da implementação do novo Painel de Processos. Em seguida, apresentamos os achados da avaliação empírica, baseada nos dados coletados por meio do questionário aplicado aos usuários.

5.1. O Novo Painel de Processos

Os principais desafios enfrentados durante o desenvolvimento da ferramenta estiveram relacionados à inconsistência das informações e à dependência de múltiplas *views* no banco de dados. Para superar essas limitações, foi necessário realizar um trabalho de mapeamento da origem dos dados que alimentavam as *views*, de modo a compreender como estavam estruturados e de onde efetivamente provinham. Esse processo exigiu a aplicação de técnicas de engenharia reversa, por meio das quais foi possível rastrear as tabelas de origem e reconstruir a lógica utilizada nas consultas existentes. A partir desse esforço investigativo, foi possível identificar redundâncias, corrigir inconsistências e redesenhar fluxos de integração mais claros e confiáveis. Além disso, o entendimento aprofundado da estrutura do banco de dados proporcionou maior autonomia para a equipe, que passou a contar com uma base sólida para implementar transformações diretamente na ferramenta de BI, reduzindo dependências técnicas e favorecendo a evolução sustentável da solução.

O novo Painel de Processos foi implementado mantendo os mesmos aspectos visuais do painel anterior. As principais mudanças implementadas se referem principalmente à maneira como os dados foram estruturados. A eliminação da dependência de múltiplas *views* proporcionou uma maior consistência aos dados apresentados, tornando o painel mais eficiente e fácil de manter. O painel foi organizado entre diferentes abas, que são agrupamentos de informações sobre as quais se desejam gerenciar um eixo principal no estudo dos dados. Cada aba possui um conjunto de visões relacionadas, diversos filtros e uma tabela dinâmica. As visões relacionadas são representações gráficas das medidas relacionadas sob determinada perspectiva, como por exemplo número de processos por mês ou por ano. Os filtros, quando selecionados, afetam diretamente as visões, apresentando as informações de acordo com os critérios selecionados. Por fim, a tabela dinâmica consiste em uma representação de dados dos processos que compõem as visões apresentadas no painel, permitindo a adição de colunas dinâmicas, conforme a necessidade do usuário.

As três principais abas do Novo Painel de Processos são: Panorama Geral, Tempo e Estoque. A aba **Panorama Geral** tem como objetivo apresentar uma macrovisão dos

processos monitorados e permitir o acompanhamento das fases que o compõem. Ela possui as seguintes medidas (indicadores), conforme destacado em vermelho, na parte superior da Figura 2: Formalizados, Instruídos, Julgados, Transitados Julgados, Resultados Deliberações, Redistribuições, Julgados Anulados, Cancelados e Arquivados. Nessa figura, também é possível visualizar, destacadas de amarelo, algumas das visões disponíveis para esta aba. É importante mencionar que todas as imagens do Novo Painel de Processos deste artigo tiveram alguns dados censurados, devido ao sigilo de informações.

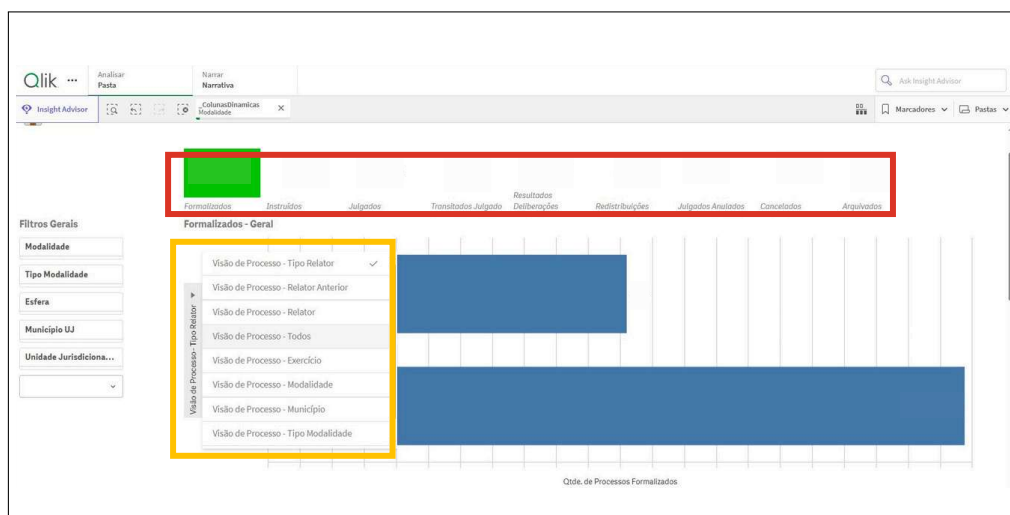


Figura 2. Aba Panorama Geral.

As medidas Formalizados e Instruídos exibem os quantitativos de processos que tiveram as fases de Formalização e Instrução concluídas, respectivamente. A medida Julgados traz os processos que foram julgados e publicados, enquanto a medida Transitados Julgados traz o quantitativo de processos que transitaram em julgado. Resultados Deliberações reflete a quantidade de resultados de deliberações atribuídos aos interessados responsabilizados no processo. A medida Redistribuições traz a quantidade de redistribuições de processos realizadas, enquanto a medida Julgados Anulados contabiliza os processos com Julgamento anulado. Por fim, as medidas Cancelados e Arquivados se referem aos processos que tiveram sua formalização cancelada e que foram arquivados, respectivamente.

A aba **Tempo** contém informações relacionadas à duração de determinada etapa dos processos e pode ser visualizada na Figura 3, cujas medidas estão destacadas em vermelho. Ela abrange as seguintes medidas: Índice de Tempestividade, Tempo Médio, Concluídos, Fora do Prazo, No Prazo e Taxa de Tempestividade. O Índice de Tempestividade traz o percentual de processos que estão dentro do prazo definido como tempestivo. A medida Tempo Médio refere-se à média dos dias de permanência dos processos na instituição. As medidas Concluídos, Fora do Prazo e No Prazo se referem ao quantitativo de processos concluídos dentro e fora do prazo, fora do prazo e no prazo, respectivamente. A Taxa de Tempestividade, por sua vez, aborda o percentual de processos que constam no estoque de determinado exercício, julgados com tempo inferior ou igual ao final do exercício imediatamente subsequente.

A aba **Estoque** pode ser visualizada na Figura 4. Ela contempla todos os processos



Figura 3. Aba Tempo.

formalizados que não finalizaram a fase de execução até a data escolhida. Suas medidas, destacadas em vermelho na Figura, incluem: Percentual Fora do Prazo, Idade Média, Estoque, Fora do Prazo, No Prazo e Taxa de Redução de Estoque. O Percentual Fora do Prazo refere-se a porcentagem de processos em estoque com tempo superior ao prazo definido como tempestivo. A medida Idade calcula a média dos dias de permanência dos processos em estoque na instituição. O Estoque traz o somatório dos processos que estão em estoque, e as medidas Fora do Prazo e No Prazo trazem o quantitativo de processos em estoque com tempo superior e inferior ou igual ao prazo definido como tempestivo respectivamente. Por fim, a Taxa de Redução de Estoque refere-se ao percentual de redução de processos em estoque com o tempo superior ao prazo definido como tempestivo.



Figura 4. Aba Estoque.

Em suma, a arquitetura do Novo Painel de Processos e o conjunto de medidas desta seção oferecem uma solução coesa e robusta aos desafios de monitoramento de processos da instituição. A combinação das abas, filtros e indicadores equipa os *stakeholders* com uma ferramenta analítica completa, capaz de suportar desde a análise macro do desempenho dos processos até a investigação granular de casos específicos. Sendo assim,

tendo detalhado o design e as funcionalidades do artefato, o passo seguinte da pesquisa consistiu na avaliação da sua efetividade na prática.

A implementação deste painel de BI gerou aprendizados relevantes que podem orientar futuras iniciativas semelhantes. A eliminação da dependência de múltiplas *views SQL* reduziu conflitos de dados entre setores, simplificou a manutenção e aumentou a confiabilidade das informações, reforçada pela adoção de transformações diretamente na ferramenta de BI, o que promoveu maior sustentabilidade e flexibilidade da solução. A validação contínua se mostrou essencial para identificar e corrigir inconsistências ao longo do desenvolvimento, garantindo alinhamento constante às necessidades operacionais. Além disso, a adoção de uma abordagem incremental possibilitou entregas rápidas e ajustes contínuos diante de novos requisitos, sem comprometer a evolução do projeto. Desde sua concepção, o painel foi estruturado para ser escalável, permitindo a inclusão de novos módulos e funcionalidades conforme a demanda institucional cresce, apoiado tanto pelas capacidades do *Qlik Sense* quanto pelas escolhas metodológicas adotadas, que podem ser replicadas e adaptadas a outros contextos administrativos. Por fim, a padronização na coleta, tratamento e visualização dos dados reforçou a importância da governança da informação, assegurando qualidade, transparência e confiança nas análises apresentadas.

5.2. Resultados da Avaliação Empírica

A avaliação empírica desempenha um papel fundamental para verificar a efetividade e a aceitação do novo painel desenvolvido. Por meio dela, é possível analisar se a solução realmente atende às necessidades dos usuários e contribui para aumentar a confiabilidade das informações e o suporte à tomada de decisão. Nesse contexto, conduzimos a avaliação por meio da aplicação de um questionário a cinco usuários-chave do painel, cujos resultados foram analisados de maneira quantitativa e qualitativa. A análise quantitativa iniciou-se por meio do cálculo da média consolidada dos itens de cada dimensão, por usuário. Com base nessas informações, foi possível obter a Tabela 2, contendo a média, a mediana, a moda, o desvio padrão, os quartis (Q1, Q3) e os valores máximos e mínimos para cada dimensão. Essa tabela foi utilizada para gerar os gráficos que serão discutidos abaixo. Vale ressaltar que as células da tabela que contém um “NA” representam os casos onde não ocorreram repetições de valores, não sendo possível calcular a moda.

Tabela 2. Estatísticas descritivas de cada dimensão.

Dimensão	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão	Q1	Q3	Mínimo	Máximo
Qualidade da Informação	3,88	3,80	5,00	1,18	3,40	5,00	2,20	5,00
Qualidade do Sistema	3,90	3,75	NA	0,60	3,50	4,25	3,25	4,75
Qualidade do Serviço	4,40	4,50	NA	0,52	4,00	4,75	3,75	5,00
Uso/Intenção de Uso	4,27	4,33	4,67	0,43	4,00	4,67	3,67	4,67
Satisfação do Usuário	4,30	4,50	4,75	0,51	3,75	4,75	3,75	4,75
Impactos Líquidos	4,44	4,60	NA	0,52	4,00	4,80	3,80	5,0

O gráfico de barras da Figura 5 faz um comparativo entre a pontuação média de cada dimensão. Conforme pode ser percebido tanto na Tabela 2 quanto na Figura 5, a percepção geral dos usuários indica que as dimensões Impactos Líquidos (Média: 4,44)

e Qualidade do Serviço (Média: 4,40) obtiveram as pontuações mais elevadas, sugerindo que o painel proposto entrega valor percebido e serviço de qualidade. Por outro lado, as dimensões Qualidade da Informação (Média: 3,88) e Qualidade do Sistema (Média: 3,90) apresentaram os menores valores, sendo as únicas dimensões que apresentaram uma pontuação abaixo de quatro.

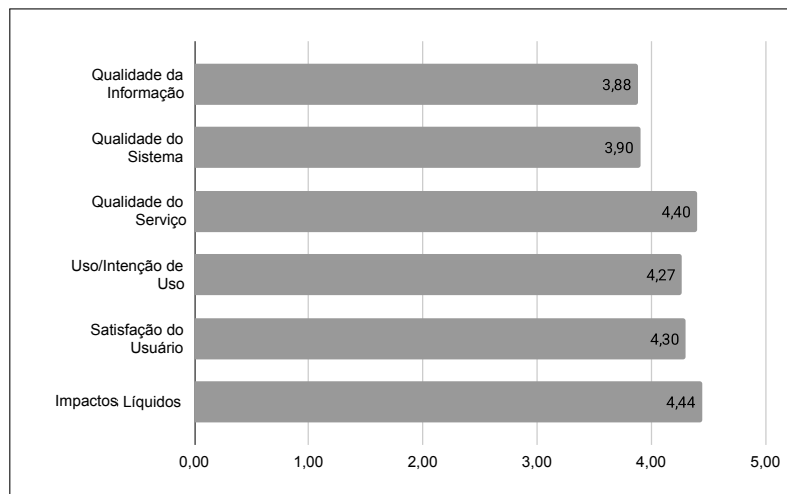


Figura 5. Pontuação média por dimensão.

Para entender melhor este resultado, analisamos a pontuação média por questão de cada uma dessas duas dimensões. Para a dimensão Qualidade da Informação (Figura 6), notamos que as questões que tiveram uma menor pontuação (Média: 3,4) são referentes às questões dois, quatro e cinco, que abordam a relevância dos dados, os elementos visuais e o nível de detalhamento do painel. Esses valores são justificáveis devido ao fato de não terem ocorrido mudanças significativas do painel anterior para o atual nesses quesitos avaliados. Já na dimensão Qualidade do Sistema (Figura 7), as questões com as menores notas foram a um e a quatro (Médias: 3 e 3,6, respectivamente), que abordam a facilidade de uso e a flexibilidade do painel, quesitos que também não tiveram grandes modificações com relação ao painel anterior.

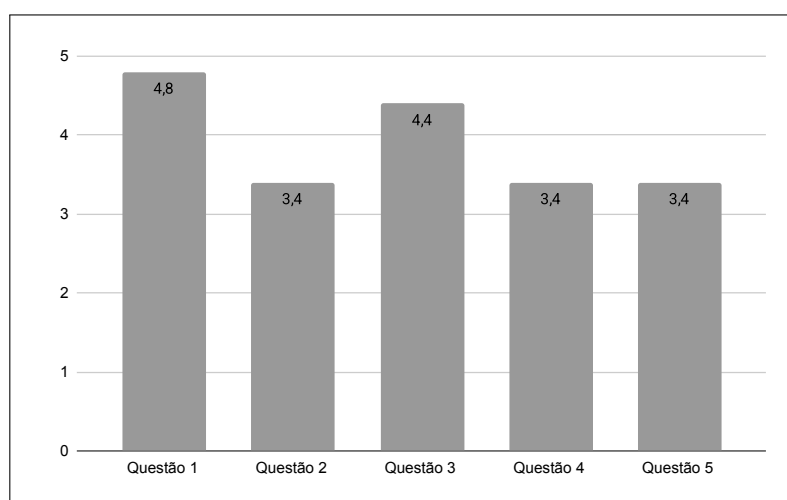


Figura 6. Pontuação média por questão da dimensão Qualidade da Informação.

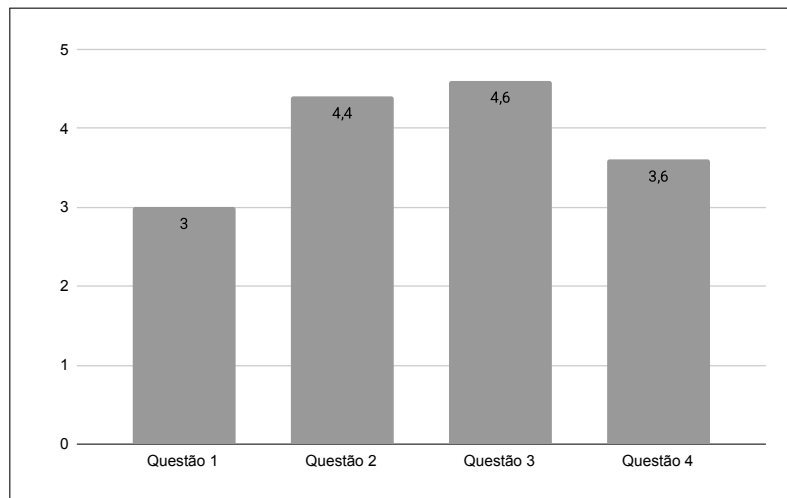


Figura 7. Pontuação média por questão da dimensão Qualidade do Sistema.

Analisando o desvio padrão, ainda na Tabela 2, percebemos que a maioria das dimensões, com exceção da dimensão Qualidade da Informação (1,18), apresentam valores muito próximos uns dos outros. Essa relação também pode ser observada na Figura 8, que ilustra a distribuição das cinco pontuações médias por dimensão, sendo que a linha central representa a Mediana (Q2) e o corpo cinza da caixa abrange a variação do primeiro (Q1) ao terceiro quartil (Q3). O gráfico mostra que todas as medianas se posicionam acima do ponto neutro da escala, indicando que a percepção geral em todas as dimensões é positiva. Contudo, o *boxplot* destaca uma diferença crucial na variabilidade dos resultados: a dimensão Qualidade da Informação é a que apresenta a maior dispersão, com a caixa e as hastes mais longas, indicando que a percepção da qualidade da informação é altamente heterogênea e não uniforme entre os cinco participantes.

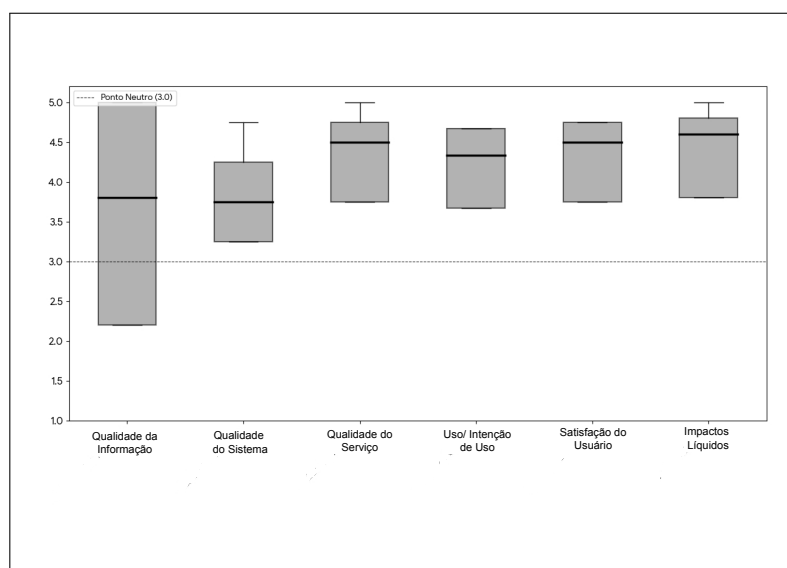


Figura 8. Distribuição das pontuações médias por dimensão.

As respostas da questão extra (discursiva) foram analisadas qualitativamente. Elas foram transcritas para a Tabela 3. Essas respostas complementam os achados quantitati-

vos, apontando a confiança e a agilidade na carga de dados (*backend*) como os principais avanços do novo painel, sendo o controle interno da regra de negócio um fator chave para aumentar a confiabilidade nas informações (Qualidade da Informação). No entanto, os usuários foram unânimes em apontar a baixa evolução nos aspectos de usabilidade, flexibilidade, identidade visual e apresentação dos gráficos, justificando as menores pontuações nas dimensões Qualidade do Sistema e Qualidade da Informação (itens visuais). Nesse ponto, vale ressaltar que o foco principal do projeto não estava em aspectos como flexibilidade e usabilidade, mas sim nos problemas relacionados à consistência dos dados, especialmente aqueles relacionados à dependência de múltiplas *views*, o que justifica essas pontuações.

Tabela 3. Respostas da questão extra.

Respostas
Em relação o visual do novo painel de processos é bem semelhante ao anterior, tenho suas melhorias relacionadas ao backend (Scripts por trás do painel) trazendo maior agilidade na carga de dados e confiabilidade nos dados, além de melhorias propostas pela equipe
O novo painel de processos é mais preciso que os painéis anteriores.
O fato das consultas deixarem de usar views e estarem sendo feitas dentro do próprio BI possibilita um maior controle da informação fornecida e melhor resposta em havendo algum questionamento da regra envolvida na obtenção das informações. Isso aumenta a confiabilidade nas informações. No quesito da usabilidade, até o momento, não se evoluiu em modificações dos gráficos, apresentações ou identidade visual do painel.
Confiabilidade dos dados é o ponto forte.
Considero que a avaliação do painel deve ser progressivamente melhor à medida do encerramentamento do desenvolvimento da ferramenta.

Além disso, os dados quantitativos revelaram um cenário de aprovação geral, mas com algumas ressalvas. Enquanto dimensões como Satisfação e Uso demonstram alto consenso, a análise de variabilidade (Figura 8) sublinha a Qualidade da Informação como o principal ponto de atenção. A grande heterogeneidade nas avaliações e as baixas pontuações em itens específicos desta dimensão e da Qualidade do Sistema reforçam os gargalos na experiência do usuário, referentes aos aspectos visuais e de flexibilidade, já discutidos anteriormente.

5.3. Implicações para a Área de SI

Os resultados obtidos neste estudo apresentam implicações relevantes para a área de SI, especialmente no que se refere à maturidade em BI em organizações públicas. A intervenção arquitetural proposta evidencia que a evolução de soluções de BI não depende apenas da sofisticação das visualizações ou da adoção de novas ferramentas, mas, sobretudo, do amadurecimento das práticas de integração, transformação e gestão dos dados.

No contexto da governança de dados, a dependência de múltiplas *views* compartilhadas entre diferentes setores ilustra um problema recorrente em ambientes públicos, no qual regras de negócio dispersas comprometem a consistência e a rastreabilidade da informação. Ao eliminar essas dependências e centralizar o controle das transformações no ambiente de BI, este estudo evidencia como decisões arquiteturais em SI impactam diretamente a qualidade da informação, a confiabilidade percebida pelos usuários e a transparência institucional, elementos fundamentais para a governança pública orientada a dados. Além disso, este trabalho contribui para a discussão sobre painéis de BI no setor público, ao demonstrar que melhorias significativas na qualidade da informação e nos impactos organizacionais podem ser alcançadas mesmo sem mudanças substanciais na interface ou na experiência do usuário.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Um bom monitoramento dos processos de negócios é essencial para garantir boa governança, *accountability* e transparência no setor público. No entanto, manter a consistência dos dados utilizados é de extrema importância para o sucesso das organizações. Nesse contexto, este estudo teve como principal objetivo a implementação de uma ferramenta de BI para o monitoramento de processos do TCE-PE. A ferramenta implementada eliminou a dependência de múltiplas *views*, aumentando a confiabilidade dos dados, facilitando a manutenção e tornando o painel mais eficiente. Ela foi avaliada por meio de um questionário fundamentado nas seis dimensões do Modelo de Sucesso de SI de DeLone e McLean, apresentando resultados positivos, especialmente nas dimensões Impactos Líquidos e Qualidade do Serviço. Esses resultados comprovaram que o Novo Painel de Processos entrega valor percebido e mais segurança aos seus usuários. Entretanto, as melhorias realizadas foram mais focadas no *backend* da aplicação, não sendo notadas muitas mudanças expressivas nos elementos visuais da ferramenta.

Para outras instituições que buscam modernizar seus processos de tomada de decisão, o estudo serve como um modelo prático, demonstrando que o investimento em confiabilidade técnica deve preceder e guiar o investimento em orientar o investimento em interface e *design*. Além disso, a pesquisa contribui para a área de SI ao fornecer evidências empíricas da relação complexa entre a qualidade técnica (o sistema em si) e a qualidade percebida (a satisfação), sublinhando que um *backend* robusto é a fundação para o sucesso do BI.

A principal limitação deste trabalho refere-se ao número reduzido de participantes na avaliação empírica, o que impede a elaboração de inferências estatísticas formais sobre a totalidade de usuários da instituição. Contudo, é importante ressaltar que os participantes são os usuários mais experientes e críticos do sistema, cujas rotinas de trabalho dependem integralmente da ferramenta. Desta forma, embora os resultados sejam exploratórios, eles fornecem um *feedback* valioso e altamente qualificado sobre a eficácia da nova arquitetura de dados, validando a solução do ponto de vista dos seus *stakeholders* mais importantes. Como trabalhos futuros, propomos a implantação de uma nova versão do painel, com melhorias nos aspectos visuais e de usabilidade, bem como a inclusão de recursos de inteligência artificial para viabilizar análises e previsões mais rápidas. Além disso, propomos também a realização de uma nova avaliação com um número maior de usuários.

Referências

- ABPMP (2019). *BPM CBOK: Guide to the Business Process Management Body of Knowledge*. Association of Business Process Management Professionals, United States, 4 edition.
- Baquero, A. V. and Molloy, O. (2012). A framework to support business process analytics. In *KMIS*, pages 321–332.
- Ceccato, F. (2023). A digital transformation process from qlik to power bi in a fashion firm.
- Curko, K. and Varga, M. (2008). The review of the role of business intelligence in business engineering. In *Proceedings of the American Conference on Applied Mathematics*, pages 396–401.

- Dascalu, E. D., Marcu, N., and Hurjui, I. (2016). Performance management and monitoring of internal audit for the public sector in romania. *Amfiteatru Economic Journal*, 18(43):691–705.
- DeLone, W. H. and McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information systems research*, 3(1):60–95.
- DeLone, W. H. and McLean, E. R. (2003). The delone and mclean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of management information systems*, 19(4):9–30.
- DeLone, W. H. and McLean, E. R. (2016). Information systems success measurement. *Foundations and Trends® in Information Systems*, 2(1):1–116.
- dos Santos, M. M. A., Rodrigues, D. G., Cavalcante, M. L., de Freitas, S. D. D., and Marques, C. A. N. (2025). Melhoria de processos no setor público: o caso de uma secretaria municipal de infraestrutura. *Navus-Revista de Gestão e Tecnologia*, 16:1–17.
- Dumas, M., Rosa, L. M., Mendling, J., and Reijers, A. H. (2018). *Fundamentals of business process management*. Springer.
- Gulledge Jr, T. R. and Sommer, R. A. (2002). Business process management: public sector implications. *Business process management journal*, 8(4):364–376.
- Justino, A. F., Neto, J. C., Rodrigues, T. M., Santana, E. E., Junior, A. F., and Lobato, F. M. (2025). A business intelligence platform to support legal data management at the tjma. In *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*, pages 555–564. SBC.
- Kaniški, I. and Vincek, I. (2018). Business processes as business systems. *Tehnički glasnik*, 12(1):55–61.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Lima, W. K., Barbosa, A. F., Silva, A., Santos, J., Pinto, H., Almeida, G., and Vilela, J. (2025). The influence of organizational culture on business process management: An update of a systematic literature review. *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*, pages 759–767.
- Lopes, F. S., da Silva, L. A., and Breternitz, V. J. (2016). Research and education in data science: Challenges for the area of information systems. *I GranDSI-BR: Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil*, 2026:176–184.
- Marshall, L. and De la Harpe, R. (2009). Decision making in the context of business intelligence and data quality. *South African Journal of Information Management*, 11(2).
- Meroni, G. (2021). Artifact-driven process monitoring: A viable solution to continuously and autonomously monitor business processes. In *International Conference on Business Process Management*, pages 37–43. Springer.
- Mohamed, N. A. and Kulmie, D. A. (2023). Role of effective monitoring and evaluation in promoting good governance in public institutions. *Public Administration Research*, 12(2):48.
- Moura, R. J., Nascimento, M. G., Brito, K., Valença, G., Peixoto, S., Fraga, G., and Andrade, E. (2025). Desenvolvimento de um painel de business intelligence para monito-

- ramento de processos públicos. In *Latin American Symposium on Digital Government (LASDiGov)*, pages 301–308. SBC.
- O’Brien, J. A. and Marakas, G. M. (2013). *Administração de sistemas de informação*. AMGH.
- Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., and Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3):45–77.
- Pourshahid, A., Amyot, D., Chen, P., Weiss, M., and Forster, A. J. (2007). Business process monitoring and alignment: An approach based on the user requirements notation and business intelligence tools. In *WER*, pages 80–91.
- Qlik (2025). *Qlik Sense*. Data analytics and business intelligence software.
- Samad, S. and Setyabudhi, A. L. (2023). Design of dashboard administration of the public sector. *Engineering and Technology International Journal*, 5(01):71–80.
- Schmidt, W. and Fleischmann, A. (2013). Business process monitoring with s-bpm. In *International Conference on Subject-Oriented Business Process Management*.
- Sprenkamp, K., Zavolokina, L., Angst, M., and Dolata, M. (2023). Data-driven governance in crises: Topic modelling for the identification of refugee needs. In *Proceedings of the 24th Annual International Conference on Digital Government Research*, pages 1–11.
- Tregear, R. and Jenkins, T. (2007). Government process management: A review of key differences between the public and private sectors and their influence on the achievement of public sector process management. *BP Trends*, 1(0.11):226–1110.
- Venkateswarlu, M. and Vasista, T. (2023). Extraction, transformation and loading process in the cloud computing scenario. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 8(1):232–236.
- Vila, R. A., Estevez, E., and Fillottrani, P. R. (2018). The design and use of dashboards for driving decision-making in the public sector. In *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, pages 382–388.
- Vom Brocke, J., Hevner, A., and Maedche, A. (2020). Introduction to design science research. In *Design science research. Cases*, pages 1–13. Springer.