

A metodologia DMAIC para otimização de processo de arquivamento de documentos físicos em uma Universidade Federal

The DMAIC methodology for optimizing the physical document archiving process at a Federal University

La metodología DMAIC para optimizarelproceso de archivo de documentos físicos en una Universidad Federal

MATHEUS MAIA GOMES¹

ÂNGELO ANTÔNIO MACEDO LEITE²

FRANCISCO ALVES PINHEIRO³

PEDRO VIEIRA SOUZA SANTOS⁴

RESUMO

O Objetivo aplicar a metodologia Lean Seis Sigma, por meio da abordagem Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar (DMAIC, em inglês: Define, Measure, Analyze, Improve, and Control), para analisar e propor melhorias no processo de arquivamento de documentos físicos no setor da Pró-Reitoria de Gestão e Orçamento, da Universidade Federal do Vale do São Francisco. A pesquisa buscou identificar as principais falhas e suas causas, com foco na padronização das atividades e na redução de retrabalhos. Para isso, foram utilizadas ferramentas da qualidade como o diagrama SIPOC (do inglês: Suppliers, Inputs, Process, Outputs e Customers, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Análise de Modos de Falha e Efeitos – FMEA (do inglês: Failure Mode and Effects Analysis), 5 Porquês, 5W1H (do inglês, What, When, Whom, When, How e Why) e Matriz Esforço x Impacto. Levando em conta os objetivos estabelecidos nessa pesquisa, essa pesquisa é classificada como descritiva, além de estudo de caso e pesquisa de campo. Os resultados demonstraram a existência de problemas recorrentes relacionados à falta de padronização, deficiência na infraestrutura e falhas de comunicação entre os setores. A aplicação estruturada do DMAIC permitiu compreender o processo em profundidade, diagnosticar suas deficiências e propor ações de melhoria relevante no funcionamento do setor. Os resultados obtidos reforçam a importância do uso de metodologias de melhoria contínua também no setor público, mostrando que soluções bem estruturadas podem trazer ganhos significativos em organização e eficiência na gestão de documentos.

Palavras-chave: Lean Seis Sigma, DMAIC, Universidade Federal. Metodologia – gestão documental.

¹ Titulação e nome da instituição (SIGLA) em que foi obtida a titulação. Função que desempenha e Instituição a que está vinculado (SIGLA), ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/000000000000000000>. E-mail: autor1@mail.com.

² Titulação e nome da instituição (SIGLA) em que foi obtida a titulação. Função que desempenha e Instituição a que está vinculado (SIGLA), ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/000000000000000000>. E-mail: autor1@mail.com.

³ Titulação e nome da instituição (SIGLA) em que foi obtida a titulação. Função que desempenha e Instituição a que está vinculado (SIGLA), ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/000000000000000000>. E-mail: autor1@mail.com.

⁴ Titulação e nome da instituição (SIGLA) em que foi obtida a titulação. Função que desempenha e Instituição a que está vinculado (SIGLA), ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/000000000000000000>. E-mail: autor1@mail.com.

ABSTRACT

The objective was to apply the Lean Six Sigma methodology, using the Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) approach, to analyze and propose improvements to the physical document archiving process in the Provost's Office of Management and Budget at the Federal University of Vale do São Francisco. The research sought to identify the main failures and their causes, with a focus on standardizing activities and reducing rework. To this end, quality tools such as the SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, and Customers) diagram, Pareto diagram, Ishikawa diagram, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), 5 Whys, 5W1H (What, When, Whom, When, How, and Why), and Effort vs. Impact Matrix were used. Considering the objectives established in this research, this study is classified as descriptive, as well as a case study and field research. The results demonstrated the existence of recurring problems related to the lack of standardization, deficient infrastructure, and communication failures between departments. The structured application of DMAIC allowed for an in-depth understanding of the process, diagnosing its deficiencies, and proposing relevant improvement actions for the sector's operations. The results obtained reinforce the importance of using continuous improvement methodologies in the public sector as well, demonstrating that well-structured solutions can bring significant gains in organization and efficiency in document management.

Keywords: Lean Six Sigma, DMAIC, Federal University. Methodology – document management. Methodologies – public sector.

RESUMEN

El objetivo fue aplicar la metodología Lean Six Sigma, utilizando el enfoque Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC), para analizar y proponer mejoras al proceso de archivo físico de documentos en la Rectoría de Gestión y Presupuesto de la Universidad Federal del Vale do São Francisco. La investigación buscó identificar las principales fallas y sus causas, con un enfoque en la estandarización de actividades y la reducción del retrabajo. Para ello, se utilizaron herramientas de calidad como el diagrama SIPOC (Proveedores, Insumos, Procesos, Productos y Clientes), el diagrama de Pareto, el diagrama de Ishikawa, el Análisis Modal de Fallas y Efectos (FMEA), los 5 Porqués, las 5W1H (Qué, Cuándo, Quién, Cuándo, Cómo y Por qué) y la Matriz de Esfuerzo vs. Impacto. Considerando los objetivos establecidos en esta investigación, este estudio se clasifica como descriptivo, así como un estudio de caso y una investigación de campo. Los resultados demostraron la existencia de problemas recurrentes relacionados con la falta de estandarización, infraestructura deficiente y fallas de comunicación entre departamentos. La aplicación estructurada de DMAIC permitió comprender a fondo el proceso, diagnosticar sus deficiencias y proponer acciones de mejora relevantes para las operaciones del sector. Los resultados obtenidos refuerzan la importancia de utilizar metodologías de mejora continua también en el sector público, demostrando que las soluciones bien estructuradas pueden generar mejoras significativas en la organización y la eficiencia de la gestión documental.

Palabras clave: Lean Six Sigma, DMAIC, Universidad Federal. Metodología de gestión documental. Metodologías para el sector público.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o setor de serviços representa mais de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, refletindo sua importância na geração de empregos e na promoção da economia do país. Heskett et al. (1997), Prata e Santos (2020) e Santos et al., (2020) afirmam que a qualidade dos serviços prestados é um dos fatores mais críticos para garantir a satisfação dos consumidores nas instituições. Nesse cenário, a gestão eficiente dos processos internos, incluindo o

arquivamento e a organização de documentos administrativos, torna-se fundamental para o bom desempenho das instituições de ensino superior, uma vez que impacta diretamente na qualidade do atendimento prestado aos alunos e funcionários.

No contexto das universidades públicas brasileiras, o setor de serviços desempenha um papel não apenas na formação de alunos, mas também na administração de processos acadêmicos administrativos. Em 2023, o Brasil contava com 69 universidades federais, responsáveis por cerca de 1,3 milhão de matrículas em cursos de graduação e um orçamento superior a R\$ 6 bilhões em 2024, destinados principalmente a execução serviços educacionais e administrativos (Pilatti et al., 2022). Essas instituições enfrentam o desafio constante de melhorar a eficiência e reduzir custos, especialmente em um cenário de restrição orçamentária. O setor de serviços dentro das universidades inclui atividades diversas, como atendimento aos estudantes, gestão de cursos, suporte administrativo e gestão de documentos.

A eficiência na gestão desses serviços impacta diretamente a qualidade do ensino e a celeridade dos processos administrativos. Além disso, o cumprimento de normas e exigências legais, como a correta organização de documentos e contratos, é crucial. A boa gestão documental, conforme aponta Gusmão e Souza (2021), é fundamental para garantir a transparência e a continuidade dos processos, além de proporcionar um acesso rápido e seguro às informações, o que é vital em qualquer organização pública.

Portanto, o gerenciamento eficiente de documentos é fundamental para a administração de instituições acadêmicas, especialmente em universidades que lidam com um grande volume de processos administrativos físicos, como licitações e contratos. Esses processos são a forma pelo qual a administração pública documenta o contrato de obras, serviços, compras e alienações, além de documentar o contrato entre órgãos ou entidades da administração pública e entidades privadas, que estabelece um acordo para criar um vínculo e definir obrigações mútuas (Brasil, 1991).

O método Lean Seis Sigma se apresenta como uma alternativa eficaz para aprimorar o desempenho em termos de eficácia e eficiência (Bisgaard et al., 2009). Ao combinar os princípios de eficiência Lean com o foco na redução da variabilidade do Seis Sigma, este método tem se mostrado eficaz para a melhoria de processos. O Seis Sigma se concentra na redução de defeitos e na melhoria da qualidade, enquanto o Lean procura eliminar desperdícios e otimizar o fluxo de trabalho. Dessa forma, ao aderir ao Seis Sigma, os projetos empregam métodos estatísticos para analisar dados, com o objetivo de apresentar as

informações de forma que facilite a interpretação das relações entre causas e efeitos (Santos; Martins, 2008; Oliveira, Santos Filho e Santos, 2024). A aplicação dessas metodologias pode trazer benefícios significativos para processos administrativos, como o arquivamento de documentos físicos.

Dessa forma, utilizar a metodologia Lean Seis Sigma através da abordagem DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) para otimizar o processo de arquivamento de processos físicos na universidade torna-se uma alternativa válida. Segundo Rotondaro (2002), o DMAIC é uma ferramenta voltada para a análise e resolução de problemas, com o objetivo de aprimorar o desempenho dos processos, minimizar desperdícios e falhas, utilizando a coleta de dados para medir e otimizar a eficiência (Fernandes et al., 2021). Isso posto, o objetivo desse trabalho foi identificar as vantagens que podem ser alcançadas na otimização do processo de arquivamento de documentos na Pró-Reitoria de Gestão e Orçamento de uma Universidade pública Federal, por meio da aplicação das fases Definir, Medir, Analisar e Melhorar da metodologia DMAIC.

Considerando os desafios identificados no processo, torna-se relevante explorar alternativas que promovam sua melhoria. Nesse contexto, propõe-se investigar o potencial da metodologia DMAIC como ferramenta de apoio. A partir disso, formula-se a seguinte questão central: quais são as principais melhorias na precisão e na eficiência desse processo que podem ser alcançadas com o uso dessa técnica?

A implementação da metodologia Lean Seis Sigma por meio do método DMAIC se apresenta como uma opção eficiente para aprimorar o processo de guarda de documentos. Esta metodologia possibilita a detecção de problemas e desperdícios nos processos vigentes, visando a implementação de aprimoramentos que melhorem a confiabilidade na administração de documentos e podendo ser analisada de maneira próxima pelo autor que é aluno e estagiário do setor em estudo nessa pesquisa.

Ademais, a relevância prática e teórica justifica o estudo. Ao tratar de um problema real e relevante que universidades públicas enfrentam, o estudo auxilia no progresso do entendimento sobre a administração de documentos e a implementação do Lean Seis Sigma em contextos acadêmicos. Os resultados previstos não só favorecerão a instituição em análise, mas também servirão de modelo para outras universidades que lidam com desafios semelhantes em seus processos administrativos.

2. METODOLOGIAS DE GESTÃO DE QUALIDADE

Instituições acadêmicas precisam implementar metodologias de melhoria de processos, como o DMAIC do Lean Seis Sigma, para aumentar a eficiência administrativa, principalmente no que diz respeito a gestão de documentos. Especificamente na universidade em questão, o gerenciamento de um grande número de processos, como licitações e contratos, exige não apenas uma organização adequada, mas também uma redução de erros e desperdícios. A falta de um processo de arquivamento eficaz pode causar atrasos significativos, problemas para obter informações e comprometimento da transparência, além de desperdício de recursos públicos.

Apesar da importância desse processo, ainda existem muitos problemas, como, correção de procedimentos para classificação de documentos, armazenamento inadequado, tempo de processamento alto, checagem e inclusão dos pontos estabelecidos pelo Protocolo Central da universidade para movimentação de documentos e retrabalho. Isso aumenta a probabilidade de erros, afetando a qualidade do serviço na administração da universidade. Assim, um diagnóstico preciso é necessário para identificar os pontos cruciais desse processo (Bernardes; Delatorre, 2008).

De acordo com Bresser-Pereira (1998), e também presente no Documento do Centro Latino-Americano para o Desenvolvimento – CLAD (1998), no contexto das universidades públicas, o modelo gerencial propõe a adoção de práticas como contratos de gestão, visando alinhar os objetivos institucionais às demandas sociais e às expectativas de eficiência estatal. Isso inclui o monitoramento de metas e resultados educacionais, a introdução de mecanismos de *accountability* e a busca por parcerias com a iniciativa privada para otimizar recursos.

A aplicação de ferramentas gerenciais pode potencializar a contribuição das universidades para o desenvolvimento nacional ao reforçar a transparência, a inovação e a cooperação entre os setores público e privado, as instituições podem ampliar seu impacto, não apenas na formação de capital humano qualificado, mas também na promoção de pesquisas de relevância social e econômica. Todavia, é essencial que essas mudanças respeitem a essência pública e inclusiva do ensino superior, garantindo que ele continue acessível a todos os segmentos da sociedade.

2.1. Lean Seis Sigma

O *Lean Seis Sigma* é uma integração entre o *Lean Manufacturing* e o Seis Sigma, combinando as metodologias para alcançar excelência operacional. O *Lean Manufacturing*, originado no Sistema Toyota de Produção, foi desenvolvido no Japão após a Segunda Guerra Mundial, com foco em eliminar desperdícios e maximizar o valor utilizando o mínimo de recursos essenciais (Pacheco, 2014).

Por outro lado, o Seis Sigma fornece um método estruturado e analítico, apoiado em ferramentas estatísticas, para lidar com a variabilidade e melhorar a qualidade dos processos. Werkema (2012) argumenta que a união entre *Lean* e Seis Sigma é natural, uma vez que o *Lean* aborda a eficiência, focando na velocidade e redução do lead time, enquanto o Seis Sigma enfatiza a estabilidade e qualidade. Dessa forma, o *Lean Seis Sigma* é descrito como uma metodologia de melhoria contínua que busca reduzir desperdícios e aumentar o desempenho dos processos, gerando maior satisfação para clientes e acionistas (Albliwi *et al.*, 2015). Além disso, pode ser visto como uma estratégia de negócios, onde todos na organização, independentemente de seus níveis, são responsáveis por conhecer e implementar seus conceitos (Werkema, 2012). Dessa forma, o *Lean Seis Sigma* torna-se uma ferramenta versátil, aplicável a diferentes segmentos, promovendo resultados consistentes.

2.2. DMAIC e ferramentas

Segundo Lafferty *et al.* (2004), o método DMAIC é um ciclo de ações utilizado para resolução de problemas, utilizada amplamente em projetos de melhoria contínua, especialmente no contexto do *Lean Seis Sigma*. Segundo Duarte (2011), seu nome é a união das cinco etapas que compõem a metodologia: Definir (determina o objetivo da atividade), Medir (mensura-se o problema), Analisar (avaliam-se os possíveis pontos a serem analisados para se resolver o problema), Melhorar (procura-se aperfeiçoar o sistema) e Controlar (monitora-se o sistema após implementadas as ferramentas). Cada etapa oferece diretrizes específicas e ferramentas para conduzir melhorias baseadas em dados, assegurando a eficácia do processo e o alcance dos objetivos estabelecidos (Werkema, 2012; Silva, Silva e Santos, 2024).

2.2.1. Definir

Na fase inicial, o foco está em delimitar claramente o objetivo e o escopo do projeto. Essa etapa inclui a análise das necessidades dos envolvidos no processo e a definição do

problema que será abordado. Ferramentas como fluxogramas de processos, uma representação gráfica do processo que oferece uma perspectiva unificada de como o processo ocorre naturalmente (Pyzdek, 2003), e técnicas de brainstorming, método empregado para gerar ideias de maneira ágil através do conjunto de propostas para soluções ou causas de um problema que esteja em discussão. As informações fornecidas são documentadas para posterior análise e o processo prossegue até todas as causas possíveis tenham sido incluídas (Oakland, 2003). Dessa forma, essas ferramentas auxiliam na compreensão do fluxo de trabalho e na identificação de possíveis causas preliminares (Pyzdek, 2003; Coelho, Silva e Santos, 2024).

Ainda na fase de Definir, outra ferramenta que auxilia o processo é o SIPOC, que representa um acrônimo para *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers* (fornecedor, entradas, processos, saídas e consumidores), uma ferramenta utilizada na gestão de processos para identificar e organizar os elementos essenciais de uma atividade. Segundo Baba (2008), o método permite compreender melhor uma determinada atividade, possibilitando a identificação de oportunidades de melhoria. Essa abordagem contribui para um maior conhecimento do processo e auxilia na detecção de não conformidades. Além disso, o SIPOC é uma ferramenta que facilita a criação de indicadores, como apontado por Petenate (2012), sendo útil para medir a satisfação dos clientes, a performance dos fornecedores e estabelecer os principais indicadores de eficácia e eficiência. Isso torna o SIPOC essencial para o controle das entradas e saídas dos processos.

2.2.2. Medir

A etapa de medição visa coletar e organizar dados sobre o problema, permitindo identificar lacunas entre o desempenho atual e o desejado. Para isso, é necessário um plano de coleta de dados bem definido, incluindo informações sobre quem realizará a coleta, como será feita e quais ferramentas serão usadas (Werkema, 2002; Pyzdek, 2003). Esta fase é crucial para garantir que as decisões futuras sejam baseadas em informações confiáveis e consistentes. Uma das maneiras de priorizar quais os problemas mais urgentes a serem analisados durante o processo é utilizando o Gráfico de Pareto, que de acordo com Corrêa e Corrêa (2016), tem como principal objetivo organizar os problemas em ordem decrescente de impacto, permitindo que a atenção seja direcionada para aqueles que geram os maiores efeitos, maximizando os resultados ao priorizar os esforços disponíveis.

2.2.3. Analisar

Com os dados em mãos, a análise busca identificar as causas fundamentais do problema. Técnicas como o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe que organiza graficamente as possíveis causas, ajudam a determinar as variáveis mais relevantes que afetam o desempenho do processo (Pyzdek, 2003). Esta etapa fornece as bases para a proposição de soluções efetivas. Dessa forma, segundo Carpinetti (2016), este diagrama, auxilia na escolha das medidas corretivas que precisam ser implementadas para a resolução do problema.

Outra ferramenta eficaz para análise é o FMEA, conforme Oakland (2003), a FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), ou Análise do Modo de Falha e Efeito, é um estudo voltado para identificar falhas potenciais e suas consequências, com o objetivo principal de determinar aspectos críticos no projeto, produção e operação de um processo, visando a sua redução. De acordo com Puente *et al.* (2002), a aplicação do FMEA ocorre em dois estágios principais: inicialmente, são identificados os possíveis modos de falha de um produto ou processo, bem como seus efeitos prejudiciais. Em seguida, é determinado o nível crítico dessas falhas, atribuindo uma pontuação de risco e organizando-as por ordem de prioridade, sendo a falha mais crítica a primeira no ranking e a principal alvo de ações de melhoria.

Além das ferramentas anteriores, o método dos 5 Porquês, abordagem científica criada por Taiichi Ohno, se mostra útil para encontrar a causa-raiz de um problema. Segundo Ohno (1988), ele consiste em formular a pergunta "por quê?" repetidamente, até que se consiga identificar a origem do problema, frequentemente escondida por sintomas mais evidentes. Apesar do nome, o número cinco não é uma regra rígida, mas uma média observada por Ohno, que geralmente é suficiente para chegar à causa principal.

2.2.4. Melhorar

Na fase de melhoria, são desenvolvidas e implementadas ações corretivas para eliminar ou minimizar as causas do problema. As soluções devem ser testadas e validadas antes de sua aplicação em larga escala. Segundo Gomes e Silva (2022), ferramentas como o 5W1H, uma variação do 5W2H, surgido na indústria automobilística japonesa, com o propósito de planejar e executar ações para solucionar problemas específicos, auxilia na delimitação de ações em torno de um problema bem definido, sendo amplamente utilizado em processos empresariais para garantir organização nas atividades.

A ferramenta é prática para identificar as informações e rotinas mais relevantes de um projeto em qualquer momento, permitindo maior agilidade e foco no cumprimento de objetivos. Polacinski (2012) complementa, apontando que o 5W1H, além de mapear tarefas, estabelece um conjunto claro de atividades a serem realizadas. Segundo Lenzi (2010), a abordagem ajuda a assegurar a implementação de planos de forma organizada e objetiva, promovendo resultados mais eficientes. Esses elementos permitem estruturar um plano de ação, alinhando responsabilidades e garantindo que as etapas sejam cumpridas de forma ordenada. Em casos que envolvem custos, pode-se usar o 5W2H, adicionando a pergunta “How much?” (Quanto custa?), para integrar os aspectos financeiros no planejamento. Para auxiliar a priorizar qual causa deve ser usada para implementar o 5W1H surge a Matriz Esforço x Impacto.

2.2.5. Controlar

Finalmente, a etapa de controle garante que as melhorias sejam sustentáveis ao longo do tempo. Isso inclui o uso de ferramentas estatísticas, como o Controle Estatístico de Processos, para monitorar o desempenho contínuo. Essa fase também contempla a padronização das mudanças e a validação do alcance das metas traçadas, promovendo a estabilidade e a prevenção de novos problemas (Werkema, 2002).

3. METODOLOGIA

É fundamental que o pesquisador organize sua pesquisa de maneira adequada para obter os resultados esperados. Segundo Silva e Porto (2016), toda pesquisa necessita de uma série de ações, etapas e técnicas para sua execução, incluindo a escolha do método, dos instrumentos e dos participantes do estudo. Portanto, é essencial definir o tipo de estudo com base nas classificações que mais se alinham, levando em conta os critérios escolhidos pelo pesquisador. De acordo com Vergara (2016), é necessário que o leitor compreenda claramente o tipo de pesquisa que será realizada, juntamente com sua definição e justificativa. Dessa forma, levando em conta os objetivos estabelecidos nessa pesquisa, essa pesquisa é classificada como descritiva, além de estudo de caso e pesquisa de campo.

Para Vergara (2016) a pesquisa é categorizada com base em seus propósitos e técnicas empregadas. Em relação aos objetivos, a pesquisa descritiva é uma das categorias

predominantes. Esta estratégia tem como objetivo desvendar atributos de uma população ou fenômeno particular, além de estabelecer correlações entre variáveis e definir suas interações. Apesar de não ter o propósito de elucidar os fenômenos observados, a pesquisa descritiva oferece um alicerce para futuras explicações.

Em relação aos meios, para (Gil, 2008), em essência, a pesquisa de campo é realizada através da observação direta do grupo em estudo e de entrevistas com informantes para entender suas atividades e interpretações sobre o que acontece no grupo. Ademais, fundamenta-se na teoria de ocorrência espontânea dos fenômenos, recolhendo informações pertinentes e documentando as ocorrências variáveis vistas como significativas. Além disso, Vergara (2016) declara que o estudo de caso é um método de pesquisa eficaz quando limitado a uma ou poucas unidades, com as empresas ou setores incluídos nesta categoria.

O campo de atuação desta pesquisa foi na Pró-Reitoria de Gestão e Orçamento da Universidade Federal do Vale do São Francisco, que é o setor responsável pela aquisição de materiais, bens e equipamentos, contratação de serviços, planejamento, acompanhamento e execução orçamentária da instituição.

A importância deste estudo está em melhorar a eficiência na gestão de documentos em universidades públicas, particularmente no que diz respeito ao armazenamento de processos físicos, tais como licitações e contratos. A instituição e o setor em estudo analisado gerencia uma vasta quantidade de documentos administrativos, essenciais para a operação institucional e a preservação da transparência pública. As medidas de administração de documentos organizam a produção de documentos, maximizam recursos e garantem a conservação e preservação de conjuntos de documentos significativos para a comunidade. Dessa maneira, a gestão imprópria desses documentos pode levar a atrasos, perdas de informações e desperdícios de recursos, impactando de forma negativa a qualidade dos serviços administrativos da universidade.

A pesquisa se concentrou no processo de arquivamento dos documentos físicos de pregões e dispensas e armazenados no departamento de compras e licitações do setor, com foco nas atividades de classificação, organização e armazenamento de processos administrativos. Considerou-se os anos de 2009 a 2019 em função da redução de demanda por arquivos físicos a partir de 2020, oriunda da digitalização contínua. e armazenados no departamento de compras e licitações do setor, com foco nas atividades de classificação, organização e armazenamento de processos administrativos.

3.1. Procedimentos de coleta e análise de dados

- Coleta de dados: A coleta de dados foi realizada utilizando uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos, com o objetivo de obter uma visão detalhada do processo de arquivamento de documentos na Pró-Reitoria de Gestão e Orçamento da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Os principais procedimentos de coleta de dados incluem:
 - I. Observação Direta: Foram realizadas observações no local onde os documentos eram arquivados, permitindo uma análise prática do fluxo de trabalho, organização e utilização dos espaços físicos. Isso ajudou a identificar gargalos e desperdícios no processo atual.
 - II. Entrevistas Semiestruturadas: Entrevistas foram conduzidas com funcionários responsáveis pelo gerenciamento de documentos, como servidores da universidade. As perguntas abordaram aspectos como procedimentos atuais, dificuldades enfrentadas, e sugestões para melhorias. As entrevistas permitiram um entendimento profundo das percepções dos colaboradores no dia a dia do arquivamento.
 - III. Análise Documental: Foi realizada uma análise dos documentos físicos armazenados, como contratos, processos licitatórios e outros registros administrativos. Essa análise permitiu verificar a conformidade com os protocolos estabelecidos pela universidade, assim como a eficácia da organização e armazenamento.
 - IV. Dados Secundários: Foram coletados dados secundários, como o desempenho das atividades realizadas e dados relacionados ao tempo de processamento de documentos e a frequência de retrabalho. Esses dados auxiliaram na análise da eficácia dos processos existentes e na identificação de áreas críticas que necessitam de melhoria.

3.2. Análise dos dados

A aplicação do método DMAIC envolveu uma série de etapas inter-relacionadas que, combinadas com ferramentas específicas, visando otimizar o processo escolhido nesta pesquisa. As atividades e procedimentos que foram realizados em cada fase do DMAIC estão apresentados no Quadro 1. Este quadro detalha as principais atividades que serão

conduzidas em cada etapa do processo, demonstrando as ferramentas necessárias para a implementação da metodologia.

ETAPAS	ATIVIDADES	FERRAMENTAS
Definir (D)	- Mapear o processo; - Descrever o problema; - Determinar objetivos de melhoria.	- Observações in loco; - Entrevistas; - Brainstorming; - SIPOC
Medir (M)	- Determinar o foco do problema; - Definir plano para coleta e avaliação de dados.	- Coleta de dados a partir de registros administrativos; - Análise de documentos existentes; - Gráficos de comparação e Diagrama de Pareto.
Analisar (A)	- Examinar os fatores que influenciam o problema; - Detectar as causas raízes.	- Diagrama de Ishikawa; - FMEA; - 5 Porquês.
Melhorar (I)	- Gerar propostas de soluções para eliminar as causas identificadas; - Selecionar as soluções mais viáveis.	- 5W1H

Quadro 1 – Atividades e Ferramentas de cada etapa do DMAIC.

Fonte: Elaboração Própria (2024).

A etapa inicial, Definir (D), foi iniciada com o mapeamento do processo. Nesta fase, o problema a ser solucionado e os objetivos de melhoria foram claramente delineados. A coleta de informações foi realizada por meio de observações in loco e entrevistas, permitindo uma compreensão mais aprofundada do processo de arquivamento. Ferramentas como brainstorming e o diagrama SIPOC também foram utilizadas para estruturar a análise.

Na fase de Medir (M), o foco foi na coleta de dados relacionados ao processo. Foram analisados documentos e registros administrativos, e ferramentas como gráficos de comparação e o Diagrama de Pareto ajudaram a identificar áreas problemáticas, priorizando as questões que exigem atenção. Seguindo para a etapa de Analisar (A), o objetivo foi examinar os fatores que influenciam o problema e identificar as causas raízes. Para isso, foram utilizados métodos como o Diagrama de Ishikawa, Análise de Falhas Potenciais (FMEA) e os Cinco Porquês, que facilitaram a identificação das origens dos problemas.

Por fim, na fase de Melhorar (I), houve a geração de propostas de soluções para eliminar as causas identificadas. As soluções foram avaliadas quanto à sua viabilidade e impacto, utilizando ferramentas como 5W1H e a Matriz de Esforço x Impacto para organizar as ações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Definir

A primeira etapa da fase Definir (D) no ciclo DMAIC consistiu no mapeamento do processo em estudo, para isso, foi utilizado o fluxograma de processos para criar uma representação gráfica sequencial das etapas que compõem o processo de arquivamento dos documentos administrativos na Pró-Reitoria de Gestão e Orçamento. O fluxograma, ilustrado na Figura 1, revelou um processo composto por múltiplas etapas sequenciais, envolvendo desde atividades operacionais simples (como triagem e conferência de documentos) até tarefas que exigem interação com outros setores e sistemas institucionais, como o envio de processos para o Protocolo Geral por meio do sistema SIPROC (Sistema Integrado de Processos). Foi possível visualizar que etapas como a padronização de documentos e o preenchimento e envio via SIPROC demandam tempo e atenção redobrada. Quando não há clareza sobre os critérios exigidos para o envio de processos ao Protocolo Geral, ocorrem atrasos e necessidade de retrabalho.

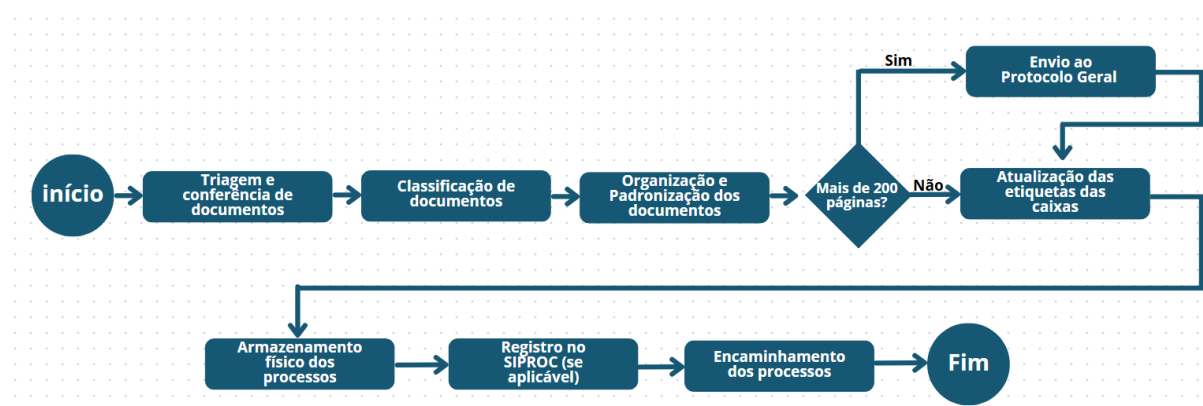


Figura 1: Fluxograma de processos de arquivamento de processos físicos

Fonte: Elaboração Própria (2025).

Como apresentado na Figura 1, a primeira etapa do processo consiste na triagem e conferência dos documentos recebidos. Nessa fase, os documentos são verificados quanto à sua completude, integridade e correspondência com os processos a que pertencem. A conferência é importante para evitar a continuidade de documentos incompletos ou

inconsistentes nas etapas seguintes. Após a conferência, os documentos são classificados segundo critérios pré-estabelecidos, como o tipo de processo (pregão, dispensa, atas etc.), o ano de realização e a modalidade. Esta organização facilita o armazenamento, a localização e a posterior consulta dos processos, além de assegurar que todos os documentos sejam arquivados de melhor maneira.

Na próxima etapa, o material passa por um processo de organização física, que inclui a numeração sequencial de todas as páginas, a carimbagem de páginas em branco e a verificação da quantidade de páginas por processo. A padronização é realizada conforme as normas internas da universidade, assegurando que todos os processos estejam uniformemente preparados para armazenamento ou para eventuais auditorias. Caso o processo contenha mais de 200 páginas, é necessário proceder à abertura de um novo processo no sistema eletrônico SIPROC e encaminhar o processo físico ao Departamento de Protocolo Geral. Esse envio segue um fluxo definido que inclui o cadastro no sistema e a entrega física do material, assegurando o correto registro e o acompanhamento formal dos documentos.

Após a organização dos documentos, realiza-se a substituição das etiquetas antigas das caixas por novas etiquetas, em conformidade com as normas vigentes. Com as etiquetas atualizadas, os processos são alocados em suas respectivas caixas, de acordo com o tipo de processo, o ano de realização e a modalidade. Concluído o armazenamento físico, o arquivamento também é registrado eletronicamente no sistema SIPROC. O registro formaliza o encerramento do processo de arquivamento, assegura o controle digital dos documentos físicos e permite a consulta rápida e eficiente sempre que necessário. Dependendo da orientação interna e da análise da necessidade de espaço, os processos devidamente organizados podem ser enviados ao Protocolo Geral para armazenamento definitivo ou permanecerem armazenados no próprio setor de compras e licitações, aguardando futura transferência.

Após a construção do fluxograma de processos, o SIPOC foi aplicado para mapear os fatores importantes envolvendo o processo em estudo, com a intenção de identificar os **Suppliers** (Fornecedores), **Inputs** (Entradas), **Process** (Processo), **Outputs** (Saídas) e **Customers** (Clientes). O diagrama pode ser visto na Figura 2:



Figura 2: SIPOC

Fonte: Elaboração Própria (2025).

No contexto desta pesquisa, utilizando o SIPOC foi possível identificar como fatores essenciais desse processo:

- Fornecedores: Órgãos e setores que geram ou encaminham os documentos, como setores de compras, licitações e protocolo geral.
- Entradas: Documentos físicos de processos administrativos, como pregões e dispensas, e materiais de apoio para arquivamento (caixas, etiquetas, carimbos, entre outros).
- Processo: As etapas envolvidas na triagem, classificação, organização, padronização, envio ao protocolo (quando necessário), atualização de etiquetas, armazenamento, registro no sistema e consulta eventual dos documentos.
- Saídas: Processos administrativos corretamente organizados, padronizados e devidamente arquivados, prontos para consulta ou transferência.

- Clientes: Servidores da universidade que necessitam consultar os processos, setor de protocolo geral, órgãos de auditoria e controle interno, além da própria instituição para fins administrativos.

4.2. Medir

O objetivo central foi quantificar os problemas identificados na etapa anterior, para direcionar a análise das causas e propor melhorias. Com base nas observações realizadas, foi possível identificar alguns gargalos ao longo do processo de arquivamento. No entanto, para tornar a análise mais eficaz, foi definido como foco principal do problema os fatores que mais contribuíam para o retrabalho, a desorganização e a ineficiência do processo, sendo eles:

- Falta de material necessário para organização;
- Demora no retorno de processos enviados ao Protocolo Geral;
- Numeração incorreta de páginas;
- Falta de carimbagem nas páginas em branco;
- Armazenamento inadequado (processos fora das caixas, caixas com etiquetas erradas ou processos colocados em caixas erradas);
- Ocorrência de retrabalho em algumas etapas do processo.

Os gargalos identificados foram definidos com base em relatos e observações diretas da equipe envolvida no processo, bem como em registros de retrabalho e análises visuais feitas durante as visitas ao setor. A escolha dos fatores priorizados considerou sua frequência de ocorrência e tempo gasto para correções.

Além disso, a coleta desses dados foi realizada com base na verificação dos processos físicos e identificação de não conformidades, tempo de retorno dos processos enviados ao Protocolo Geral, frequência de retrabalho e acompanhamento do processo real no ambiente de trabalho. Para priorizar os problemas identificados, utilizou-se o Diagrama de Pareto, com base na frequência de ocorrência de cada tipo de falha. Os dados levantados podem ser demonstrados na Figura 3:

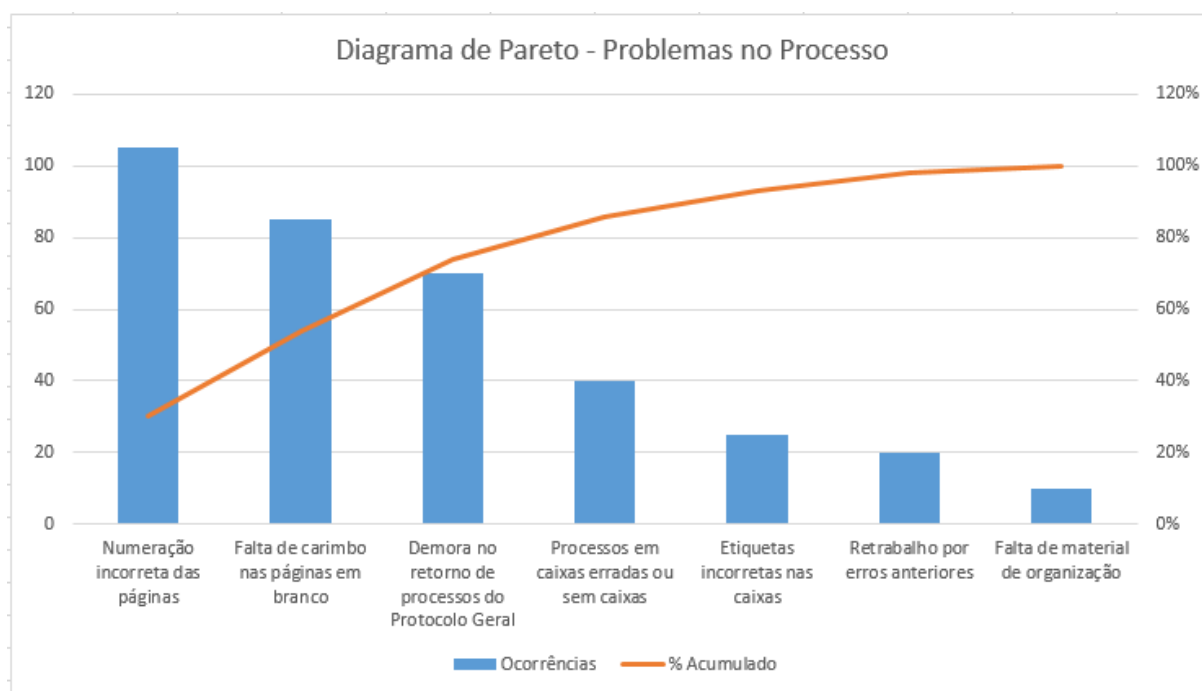


Figura 3: Diagrama de Pareto – Problemas no Processo

Fonte: Elaboração Própria (2025).

Conforme o gráfico, o problema mais significativo encontrado foi a numeração incorreta ou ausência de numeração nas páginas dos processos, com mais de 100 ocorrências registradas, representando uma parcela expressiva do total de falhas. Em seguida, destaca-se a falta de carimbagem nas páginas em branco, o que compromete a padronização dos processos. Outro problema relevante foi a demora no retorno dos processos enviados ao Protocolo Geral para abertura formal, o que impacta diretamente no tempo de conclusão do arquivamento.

Também foram observadas falhas como processos arquivados em caixas erradas ou sem caixas apropriadas, etiquetas incorretas nas caixas, além de retrabalho gerado pela necessidade de corrigir erros anteriores e a falta de material de organização adequado. A análise pelo Diagrama de Pareto evidencia que uma pequena quantidade de problemas (principalmente os três primeiros listados) responde pela maior parte das falhas detectadas. Essa identificação permite concentrar esforços de melhoria nas causas mais críticas, gerando maior impacto positivo no processo com intervenções mais focadas.

4.3. Analisar

A análise realizada por meio do Diagrama de Ishikawa revelou que as irregularidades físicas nos processos administrativos são decorrentes de uma série de falhas relacionadas

às pessoas, métodos, materiais e ambiente de trabalho. Na categoria Mão de Obra, identificou-se que muitos servidores e estagiários envolvidos no processo de arquivamento não receberam capacitação específica para seguir corretamente os procedimentos exigidos, o que contribui para erros básicos. Além disso, a desatenção provocada pela rotina repetitiva e, em alguns casos, a alta rotatividade de pessoal também dificultam a padronização. No que diz respeito aos Métodos, observou-se a ausência de um *checklist* padronizado que oriente passo a passo a conferência dos documentos antes do arquivamento. Falta também uma rotina de revisão por outro colaborador, o que permitiria a detecção precoce de falhas simples. Isso evidencia a carência de uma sistemática formal de controle de qualidade no processo.

Em relação aos Materiais, foi destacado que muitas vezes, o servidor precisa improvisar com os recursos disponíveis, o que compromete a qualidade final da documentação. Na categoria Máquinas, embora menos crítica, foram relatados problemas com equipamentos desgastados, como carimbos pouco legíveis, que impactam na organização e clareza das páginas. O ambiente de trabalho também influencia negativamente. Espaços físicos reduzidos, iluminação inadequada tornam o processo de conferência mais propenso a falhas, que exige atenção aos detalhes. Por fim, a categoria Medidas evidenciou que não há controle das ocorrências de erros, nem acompanhamento da qualidade por servidor ou setor. A ausência de indicadores de desempenho ou metas relacionadas à conformidade documental dificulta o monitoramento do processo.

A segunda análise, também utilizando o Diagrama de Ishikawa apresentado na figura 10, teve como foco o problema da demora no retorno dos processos enviados ao Protocolo Geral, um gargalo identificado na etapa de "Medir" do ciclo DMAIC. Esse atraso compromete a continuidade do trabalho de arquivamento, causando lentidão em todo o processo e contribui para o acúmulo de documentos não finalizados.

Na categoria Mão de Obra, observou-se que a equipe do Protocolo Geral está frequentemente sobrecarregada, o que impacta diretamente no tempo de processamento e devolução dos processos. A falta de pessoal treinado para abertura de processos também foi apontada como uma limitação, além da priorização de outras demandas mais urgentes, que acabam colocando os processos administrativos de arquivamento em segundo plano. Nos Métodos, ficou claro que não há um fluxo de priorização bem definido entre os setores. A comunicação entre o setor de origem (Compras e Licitações) e o Protocolo Geral é quase

sempre informal, sem controle rígido de prazos ou indicadores de retorno. A ausência de prazos estabelecidos formalmente para devolução dos processos também contribui para a imprevisibilidade.

Quanto aos Materiais, o impacto é secundário, mas relevante, a falta de materiais básicos, como caixas-padrão e etiquetas, pode atrasar a finalização do preparo para envio ao protocolo. Isso, por sua vez, adia a entrada do processo na fila de tramitação do setor responsável. O ambiente organizacional também influencia. O setor do Protocolo Geral atende múltiplas unidades administrativas da universidade, acumulando uma carga elevada de tarefas e dificultando a priorização de solicitações específicas. Essa falta de foco no tipo de demanda de arquivamento gera atrasos recorrentes. Por fim, na categoria Medidas, identificou-se que não há um acompanhamento dos prazos médios de retorno, nem cobrança formal por parte do setor solicitante.

4.3.1. FMEA

Para aprofundar a análise dos problemas identificados nas etapas anteriores, foi aplicado o método FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), que consiste em uma abordagem para identificar possíveis falhas em processos, suas causas, consequências e propor ações corretivas. A aplicação do FMEA nesta etapa permitiu quantificar o risco de cada falha por meio do cálculo do Número de Prioridade de Risco (NPR), obtido pela multiplicação da probabilidade de ocorrência, probabilidade de detecção e gravidade de cada falha (valores atribuídos em uma escala de 1 a 10).

Os principais resultados obtidos por meio do FMEA, apresentados no quadro 3, revelaram que as falhas com maior criticidade foram: numeração incorreta das páginas e ausência de carimbagem em páginas em branco, com NPR de 432 e 392, indicando alto risco por serem falhas frequentes, difíceis de detectar previamente e que comprometem a integridade documental exigida pelos padrões da instituição. Além disso, a demora no retorno dos processos enviados ao Protocolo Geral, com NPR de 315, destacou-se por impactar diretamente o tempo de processamento do arquivamento, gerando atrasos no fluxo de trabalho. O armazenamento incorreto dos processos (em caixas erradas ou sem caixas), com NPR de 216, compromete a rastreabilidade e a localização eficiente dos documentos, resultando perda de tempo durante consultas e as etiquetas incorretas nas caixas e necessidade de retrabalho também apresentaram níveis significativos de risco (NPRs entre

180 e 196), sinalizando a necessidade de padronização e revisão de procedimentos operacionais.

O método dos 5 Porquês foi aplicado com o intuito de aprofundar a análise das mais recorrentes nos principais problemas definidos através do FMEA, organização e padronização dos processos, a demora de retorno dos processos quando enviados ao Protocolo Geral e os problemas de armazenamento físico nas caixas e etiquetas do setor. Sua aplicação consistiu em questionar sucessivamente "por quê?" a partir da constatação inicial do problema, aprofundando a análise a cada resposta obtida. Essa abordagem permite ultrapassar causas superficiais e revelar fatores que mais contribuem para a falha.

4.4. Melhorar

A etapa Melhorar (Improve) do ciclo DMAIC tem como objetivo principal desenvolver, implementar e testar soluções que eliminem as causas raiz dos problemas identificados nas fases anteriores. Após a análise das falhas e ineficiências do processo, essa fase buscou propor ações corretivas e preventivas que reduzam erros e retrabalhos e promovam a padronização. As soluções além de eficazes devem considerar o impacto e o esforço necessário para sua implementação. Para estruturar essas melhorias de forma clara, foram utilizadas ferramentas como o 5W1H, que define o plano de ação. O método 5W1H foi utilizado como ferramenta para estruturar as ações de melhoria propostas a partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores do ciclo DMAIC, especificamente no FMEA. Com base nas falhas identificadas na análise FMEA, foram definidas ações específicas para cada ponto crítico, organizadas por prioridade e viabilidade de execução. O uso do 5W1H, no Quadro 2, possibilitou transformar as propostas de melhoria em tarefas práticas e direcionadas, permitindo um acompanhamento mais eficaz.

Número	O que (What)	Por quê (Why)	Onde (Where)	Quando (When)	Quem (Who)	Como (How)
1	Implementar checklist de conferência final e dupla checagem	Para garantir a correta numeração das páginas e reduzir erros na organização	Setor de arquivamento	Imediatamente	Responsável pelo arquivamento + supervisor	Criar um checklist padrão e realizar conferência cruzada entre dois colaboradores
2	Treinamento e padronização obrigatória com checklist	Reduzir as inconformidades e padronizar o processo de arquivamento	Todos os envolvidos na organização de documentos	Início em até 15 dias	RH + Líder de setor	Ministrar treinamento prático com foco em padronização e conferência
3	Alinhar prazos com o setor e criar protocolo de urgência	Diminuir a demora no retorno de processos enviados ao Protocolo Geral	Entre setor de origem e Protocolo Geral	Dentro de 1 mês	Coordenação dos setores envolvidos	Reunião para alinhar prazos e definir fluxo com prioridade para casos urgentes
4	Padronizar etiquetagem e revisar posição dos processos nas caixas	Corrigir erros de armazenamento físico e facilitar consultas futuras	Arquivo físico	Em 2 semanas	Equipe de arquivamento	Criar modelo padrão de etiqueta e mapa de localização das caixas/processos
5	Padronizar a verificação antes da colocação das etiquetas	Evitar etiquetas erradas nas caixas	Arquivo físico	Imediato	Arquivistas	Criar uma rotina obrigatória de dupla verificação das etiquetas
6	Adotar padrão de verificação contínua e revisão cruzada entre equipes	Reduzir o retrabalho causado por erros anteriores	Todas as etapas do processo	Imediato	Todos os envolvidos nos processos	Implementar auditorias internas periódicas e checklist em todas as etapas

Quadro 2: Plano de ação do 5W1H

Fonte: Elaboração Própria (2025).

A aplicação da ferramenta permitiu estruturar as ações de melhoria identificadas ao longo do estudo. Foram propostas medidas voltadas à padronização do processo, capacitação da equipe, melhoria na gestão de recursos e reorganização do ambiente físico. Cada ação foi detalhada quanto ao que deve ser feito, por que é necessária, quem será responsável, onde e quando será implementada e como será executada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa objetivou identificar as vantagens que podem ser alcançadas na otimização do processo de arquivamento de documentos na Pró-Reitoria de Gestão e Orçamento de uma universidade pública federal, por meio da aplicação das fases Definir, Medir, Analisar e Melhorar da metodologia DMAIC. No término deste estudo, constatou-se que a utilização do método DMAIC na análise do processo de armazenamento de documentos físicos pode ser eficaz. A metodologia possibilitou a condução ordenada das fases do trabalho, desde a identificação e entendimento dos problemas até a sugestão de medidas de aprimoramento ajustadas à realidade do setor em análise. A metodologia permitiu a detecção de erros recorrentes no processo, muitos deles ligados a elementos culturais, estruturais e operacionais.

Ferramentas como o fluxograma e o SIPOC auxiliaram na visualização das etapas, atores e entradas/saídas do processo de arquivamento, além de reforçarem a importância de se entender quem são os verdadeiros clientes do serviço e quais são suas expectativas. A partir das informações coletadas, conseguiu-se avançar para a fase de Medição, onde os principais problemas foram quantificados através do Diagrama de Pareto e dos registros feitos com a equipe. Entre as dificuldades identificadas, destacam-se: irregularidades físicas nos processos arquivados, demora no retorno de documentos enviados ao Protocolo Geral e armazenamento inadequado dos processos físicos. Apesar de parecerem simples à primeira vista, essas falhas resultavam em retrabalho, desordem e riscos para a integridade dos processos arquivados. Na fase Analisar, o uso do Diagrama de Ishikawa e da técnica dos 5 Porquês permitiu identificar as causas raízes dos problemas encontrados. Os resultados apontaram para a falta de padronização, escassez de materiais básicos (como carimbos e etiquetas), ausência de treinamentos periódicos, falhas na gestão de pessoal nos setores de apoio e um foco maior no cumprimento de prazos em detrimento da qualidade da organização documental. Essas causas sugerem que as questões são multifatoriais e requerem resoluções que unam alterações operacionais a mudanças culturais.

Na etapa Melhorar, foi utilizado a ferramenta 5W1H para estruturar planos de ação, definidos com base na análise FMEA, que atribuiu níveis de risco (NPR) às falhas identificadas. As ações de maior prioridade envolveram: capacitação da equipe para padronização de procedimentos, revisão na logística de envio e retorno de documentos, reorganização física do setor de arquivos e desenvolvimento de instruções visuais para evitar erros de identificação. A matriz Esforço x Impacto ajudou na priorização dessas ações, demonstrando que nenhuma proposta foi considerada de baixo impacto, o que evidencia a relevância das soluções definidas para a melhoria do processo.

Além disso, durante as visitas e análises no ambiente de trabalho, foram percebidas oportunidades adicionais de melhoria relacionadas à comunicação interna, e uso do espaço físico. Embora não tenham sido o foco principal deste trabalho, essas observações permitem sugerir, para estudos futuros, o desenvolvimento de ações complementares, como a implantação do 5S, a criação de relatórios de controle de arquivos e a utilização de checklists operacionais para garantir a padronização.

Apesar dos resultados obtidos, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A análise foi restrita a um setor específico de uma única instituição pública,

o que limita a generalização dos resultados para outros contextos administrativos. Além disso, outra limitação foi a não implementação prática das ações propostas, o que impede a mensuração imediata dos efeitos das melhorias. Por fim, a ausência de indicadores sistematizados dificultou a comparação quantitativa antes e depois da aplicação da metodologia. Esses pontos reforçam a necessidade de estudos futuros que ampliem o escopo da análise, adotem métricas mais robustas e acompanhem os resultados ao longo do tempo.

Espera-se que este estudo sirva como base para outras iniciativas de melhoria contínua em ambientes administrativos públicos, incentivando a adoção de metodologias e orientadas por dados para a gestão de processos. Como sugestões para trabalhos futuros, indica-se o uso de ferramentas digitais para automação parcial do processo de arquivamento, a criação de indicadores de desempenho para o setor e a replicação da metodologia em outros processos de apoio administrativo.

6. REFERÊNCIAS

- ALBLIWI, S. A.; ANTONY, J.; LIM, S. A. H. A Systematic Review of Lean Six Sigma for the Manufacturing Industry. *Business Process Management Journal*, v. 21, n. 3, p. 665–691. 2015.
- BABA, V. A. *Diagnóstico e análise de oportunidade de melhoria em um restaurante universitário por meio da filosofia Seis Sigma*. Dissertação em Administração de Organizações, FEA-USP, Ribeirão Preto, SP, 2008.
- BERNARDES, I. P.; DELATORRE, H. *Gestão documental aplicada*. São Paulo: Arquivo Público do Estado de São Paulo, 2008.
- BISGAARD, S.; DOES, R. J. M. M.; WIJNA, J.; TRIP, A. Healthcare quality: efficiency improvement at a nursing department. *Quality Engineering*, v. 21, n. 2, p. 222–228, 2009.
- BRASIL. *Lei nº 8.159*, de 8 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 9 jan. 1991.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. *A reforma do Estado dos anos 90: lógica e mecanismos de controle*. Brasília: Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, 1997.
- CARPINETTI, L. C. R. *Gestão da qualidade – Conceitos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- COELHO, R. D.; SILVA, A. C. G. C.; SANTOS, P. V. S. Dmaic methodology applied to the gypsum manufacturing process. *E-Tech: Tecnologias Para Competitividade Industrial*, v. 17, p. 1-31, 2024.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. *Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

DUARTE, D. dos R. *Aplicação da metodologia Seis Sigma: modelo DMAIC na operação de uma empresa do setor ferroviário*. Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011.

FERNANDES, C. H. A.; SILVA, A. C. G. C.; FERRAZ, A. V.; SANTOS, P. V. S. Aplicação da metodologia DMAIC para redução dos desperdícios em uma indústria de gesso do interior de Pernambuco, Brasil. *NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 11, p. 01-19, 2021.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES E SILVA, F. Recomendações para a redução das perdas produtivas em uma padaria e confeitaria de pequeno porte rio das ostras. Universidade Federal Fluminense, 2022.

GUSMÃO, Luiza Toledo Regadas. SOUZA, Cristina Gomes de. A Gestão Documental e a Gestão do Conhecimento na Execução da Transparência Pública. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 2021.

HESKETT, J.; SASSER JR. W. E.; SCHLESINGER, L. *The Service Profit Chain: How Leading Companies Link Profit and Growth to Loyalty, Satisfaction, and Value*. New York: Free Press, 1997.

LAFFERTY, B. A.; MCADAM, R. A multilevel case study critique of six sigma: statistical control or strategic change? *International Journal of Operations & Production Management*, v. 24, n. 5, p. 530-549, 2004.

OAKLAND, J. S. *Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases*. 3. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.

OLIVEIRA, G. K.; SANTOS FILHO, V. H.; SANTOS, P.V.S. Implantação da metodologia Lean Six Sigma em uma empresa de celulose e papel. *Revista Produção Online*, v. 24, p. 5199, 2024.

OHNO, T. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland, OR: Productivity Press, 1988.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. The Statistical Measurement of Services: Recent Achievements and Remaining Challenges. *OECD Statistics Working Papers*, nº 2005/02, Paris: OECD Publishing, 2005.

PACHECO, D.A.J. *Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades e integração*. Production, São Paulo, 2014.

PETENATE, M. *Ferramentas para melhoria - SIPOC*. Portal Escola Edti, 2012.

PILATTI, L. A.; LIEVORE, C.; RUBBO, P.; CANTORANI, J. R. H. As demandas das universidades federais brasileiras para o quadriênio 2023/2026. *Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior (campinas)*, v. 27, n. 3, p. 553–570, 2022.

POLACINSKI, E. *Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de ervamate*. Gestão Estratégica: Empreendedorismo e Sustentabilidade - Congresso Internacional de Administração, 2012.

PRATA, D. F. R. F.; SANTOS, P. V. S. Qualidade em serviços de farmácias e drogarias segundo a percepção do cliente: um estudo de caso no Rio de Janeiro. *Perspectivas Online: Humanas e Sociais Aplicadas*, v. 27, p. 22-32, 2020.

PUENTE, J.; PINO, R.; PRIORE, P.; LA FUENTE, D. de. A decision support system for applying failure mode and effects analysis. *International Journal of Quality & Reliability Management*, n.2, v. 19, 2002.

PYZDEK, T. *The Six Sigma Handbook*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

ROTONDARO, R. G. *Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços*. São Paulo: Atlas, 2002.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F. Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações. *Gestão & Produção*, v. 15, n. 1, p. 43-56, 2008.

SANTOS, P.V.S.; SOUZA, J. A. F.; SILVA, E. C.; FERNANDES, C. H. A. Integração do índice OEE e o método Heijunka: uma análise sobre uma possível relação. *Journal of Lean Systems*, v. 5, p. 1-25, 2020.

SILVA, S. S.; SILVA, A. C. G. C.; SANTOS, P. V. S. A metodologia DMAIC para redução do índice de perdas de produtos: o caso do processo logístico de bebidas. *Gestão e Desenvolvimento*, v. 21, p. 119-145, 2024.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 16. ed. São Paulo, 2016.

WERKEMA, M.C.C. *Criando a cultura Lean Seis Sigma*. 2 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2012.

APÊNDICE – Informações sobre o artigo

Contribuição dos autores

Resumo/Abstract/Resumen: Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Introdução ou Considerações iniciais:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Referencial teórico:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Metodologia:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Análise de dados:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Discussão dos resultados:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Conclusão ou Considerações finais:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Referências:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Revisão do manuscrito:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos; **Aprovação da versão final publicada:** Matheus Maia Gomes, Ângelo Antônio Macedo Leite, Francisco Alves Pinheiro, Pedro Vieira Souza Santos.

CRediT - Taxonomia de Papéis de Colaborador - <https://credit.niso.org/>

As opiniões e informações expressas neste manuscrito, no que diz respeito tanto à linguagem quanto ao conteúdo, não refletem necessariamente a opinião da **Tecnia – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFG**, de seus editores e do Instituto Federal de Goiás. As opiniões são de responsabilidade exclusiva dos respectivos autores.

Histórico editorial

Submetido: 26 de setembro de 2024.

Aprovado: 27 de outubro de 2025.

Publicado: 13 de outubro de 2026.



Como citar o artigo - ABNT

GOMES, Matheus Maia; LEITE, Ângelo Antônio Macedo; PINHEIRO, Francisco Alves; SANTOS, Pedro Vieira Souza. A metodologia DMAIC para otimização de processo de arquivamento de documentos físicos em uma Universidade Federal. **Tecnia – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFG**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. e110216, 2026. DOI: 10.56762/tecnica.v11i2.2412.

Processo de Avaliação

Revisão por pares duplo-cega (*Double blind peer review*).

Avaliadores

Dois pareceristas ad hoc avaliaram este artigo e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

Editor(a) Seção

Profa. Dra. Maria Aparecida Rodrigues de Souza (IFG).