



**CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PABLO HENRIQUE DA COSTA**

**APLICAÇÃO DA GESTÃO VISUAL NO ACOMPANHAMENTO DE OBRAS  
PÚBLICAS: UM ESTUDO NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIMENTA/MG**

**BAMBUÍ**

**2025**

PABLO HENRIQUE DA COSTA

**APLICAÇÃO DA GESTÃO VISUAL NO ACOMPANHAMENTO DE OBRAS  
PÚBLICAS: UM ESTUDO NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIMENTA/MG**

O presente Trabalho de Conclusão de Curso baseia-se nas experiências adquiridas durante o Estágio Supervisionado do curso de Engenharia de Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí. As atividades realizadas no Setor de Engenharia forneceram subsídios práticos para a análise e aplicação de ferramentas de gestão visual no ambiente organizacional.

BAMBUÍ – MG

2025



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

**Campus Bambuí**

**Diretoria de Ensino**

**Departamento de Engenharia e Computação**

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG

37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Pablo Henrique da Costa

**APLICAÇÃO DA GESTÃO VISUAL NO ACOMPANHAMENTO DE OBRAS  
PÚBLICAS: UM ESTUDO NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIMENTA/MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia de Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí* para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em 22/05/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 10 de junho de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Mauricio Lourenco Jorge, Professor**, em 10/06/2026, às 10:41, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Bruna Aparecida Rezende Campos, Professora**, em 10/06/2026, às 10:46, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Roberto de Sousa Costa, Professor**, em 10/06/2026, às 12:11, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2764898** e o código CRC **13440EA3**.

23209.004938/2025-24

2764898v1

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

C837a Costa, Pablo Henrique da.  
Aplicação da gestão visual no acompanhamento de obras públicas: um estudo no departamento de engenharia da prefeitura municipal de Pimenta/MG. / Pablo Henrique da Costa. – 2026.  
44 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Mauricio Lourenço Jorge.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Engenharia de Produção, 2026.

1. Melhoria contínua. 2. Padronização documental. 3. Eficiência administrativa. I. Jorge, Mauricio Lourenço. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 351.712

Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

## DEDICATÓRIA

*"Dedico este trabalho à minha mãe, cuja dedicação, exemplo e incentivo foram fundamentais para  
minha formação pessoal e acadêmica."*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus a vida, a força diária e por me permitir chegar até aqui com saúde, coragem e perseverança.

À minha mãe, **Maria Jucélia da Costa**, minha maior inspiração, que sempre acreditou no meu potencial, mesmo diante das dificuldades. Seu apoio, dedicação e amor incondicional foram essenciais para que eu pudesse trilhar minha trajetória acadêmica com firmeza e esperança. Estendo meus agradecimentos aos demais familiares, que estiveram ao meu lado oferecendo apoio, incentivo e compreensão em todos os momentos importantes desta caminhada.

Aos meus amigos e às pessoas que fazem parte da minha vivência afetiva, agradeço as palavras de apoio, a companhia nos dias difíceis e a motivação constante para seguir em frente. Cada gesto de carinho foi fundamental para que eu pudesse superar os desafios e concluir mais esta etapa da minha vida.

Agradeço também à **Prefeitura Municipal de Pimenta** e ao **Departamento de Engenharia** o acolhimento durante o período de estágio. Foi nesse ambiente que tive a oportunidade de crescer não apenas profissionalmente, mas também pessoalmente, compreendendo a importância do trabalho responsável, colaborativo e comprometido com o serviço público.

Ao meu orientador, **Prof. Mauricio Lourenço Jorge**, expresse profunda gratidão pela orientação, paciência, apoio acadêmico e incentivo contínuo. Seu papel foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho e para minha formação enquanto futuro engenheiro de produção. Agradeço, igualmente, a todos os professores e servidores do **IFMG – Campus Bambuí**, que contribuíram de forma significativa para minha formação acadêmica, profissional e humana.

A todos os que fizeram parte desta trajetória, meu sincero muito obrigado!

*“Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha; é porque cada pessoa é única, e nenhuma substitui a outra. Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha, e não nos deixa só, porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso”.*

*Charlie Chaplin (1889-1977)*

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso apresenta o desenvolvimento e a aplicação de uma ferramenta de gestão visual, baseada no método *Kanban*, no Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, com o objetivo de reduzir retrabalhos, melhorar a organização das atividades e aumentar a eficiência administrativa. Inicialmente, foi realizado um diagnóstico do fluxo de trabalho, que revelou problemas como ausência de padronização documental, comunicação fragmentada entre setores, falta de controle visual e alto índice de retrabalho. No período analisado antes da intervenção, foram produzidos 14 documentos, dos quais 10 apresentaram erros, totalizando 19 retrabalhos e 264 folhas descartadas. A intervenção consistiu na implantação de um quadro *Kanban* físico adaptado ao espaço disponível, aliado à padronização de documentos e ao uso de *post-its* para identificação rápida das demandas. Após a implementação, observou-se uma redução significativa nos retrabalhos: de 19 para 7 (63%), além da diminuição das folhas descartadas e da melhoria na comunicação interna, no acompanhamento das obras e na previsibilidade das entregas. Os resultados confirmam a aplicabilidade de ferramentas da Engenharia de Produção — como gestão visual, *Lean Office* e melhoria contínua — no setor público municipal. Conclui-se que a utilização de métodos simples, de baixo custo e alto impacto contribui para tornar a administração pública mais eficiente, organizada e transparente.

**Palavras-chave:** *Kanban*. *Lean Office*. Melhoria Contínua. Padronização Documental. Eficiência Administrativa.

## ABSTRACT

This Final Paper presents the development and implementation of a visual management tool based on the Kanban method in the Engineering Department of the Municipal Government of Pimenta/MG, aiming to reduce rework, improve task organization, and increase administrative efficiency. Initially, a diagnosis of the workflow was carried out, revealing issues such as lack of document standardization, fragmented communication between sectors, absence of visual control, and a high rate of rework. In the period analyzed before the intervention, 14 documents were produced, 10 of which required corrections, resulting in 19 rework cycles and 264 discarded printed pages. The intervention consisted of implementing a physical Kanban board adapted to the available workspace, along with document standardization and the use of color post-its for quick identification of tasks. After implementation, a significant reduction in rework was observed: from 19 to 7 occurrences (63%), in addition to the decrease in discarded pages and improvements in internal communication, project monitoring, and workflow predictability. The results confirm the applicability of Industrial Engineering tools—such as visual management, Lean Office, and continuous improvement—in the municipal public sector. It is concluded that simple, low-cost, and high-impact methods contribute to making public administration more efficient, organized, and transparent.

**Keywords:** Kanban. Lean Office. Continuous Improvement. Document Standardization. Administrative Efficiency.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
	<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>10</b>
	1.1.1 Objetivo Geral .....	10
	1.1.2 Objetivos Específicos .....	10
	<b>1.2 Justificativa</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
	<b>2.1 Gestão pública e eficiência administrativa</b> .....	<b>12</b>
	<b>2.2 <i>Lean Office</i>, melhoria contínua e a eliminação de desperdícios na administração pública</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>15</b>
	<b>3.1 Tipo e abordagem da pesquisa</b> .....	<b>15</b>
	<b>3.2 Local do estudo</b> .....	<b>16</b>
	<b>3.3 Etapas da pesquisa</b> .....	<b>16</b>
	<b>3.4 Procedimentos para coleta de dados</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS</b> .....	<b>21</b>
	<b>4.1 Diagnóstico inicial do setor</b> .....	<b>21</b>
	<b>4.2 Categorias de retrabalho identificadas</b> .....	<b>22</b>
	<b>4.3 Consolidação dos resultados e dados pré-implementação</b> .....	<b>23</b>
	<b>4.4 Desenvolvimento e implementação da ferramenta de gestão visual</b> .....	<b>26</b>
	4.4.1 Adaptação do quadro à realidade do setor .....	27
	4.4.2 Uso de <i>post-its</i> como ferramenta complementar .....	30
	4.4.3 Dificuldades na implementação .....	31
	<b>4.5 Dados obtidos após a implementação da ferramenta</b> .....	<b>32</b>
	<b>4.6 Análise comparativa dos indicadores</b> .....	<b>35</b>
	<b>4.7 Discussão dos resultados à luz do referencial teórico</b> .....	<b>36</b>
	<b>4.8 Limitações do estudo</b> .....	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES FUTURAS</b> .....	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O setor público brasileiro enfrenta desafios históricos relacionados à eficiência na gestão de obras e contratos administrativos. A crescente demanda da sociedade por serviços de qualidade, somada à necessidade de transparência e cumprimento de prazos, exige das administrações municipais a adoção de métodos de trabalho mais ágeis, organizados e confiáveis. Nesse contexto, ferramentas de gestão capazes de aprimorar o planejamento, o acompanhamento e o controle das atividades tornam-se essenciais para reduzir retrabalhos, atrasos e falhas de comunicação.

No âmbito das prefeituras, a execução de obras públicas envolve um fluxo complexo de etapas, desde a formalização da demanda e elaboração de documentos de licitação, até o acompanhamento da execução, medições, aditivos contratuais e entrega final da obra. O grande volume de informações, documentos e prazos faz com que muitos municípios enfrentem dificuldades para manter processos organizados e padronizados.

Na Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, o Departamento de Engenharia é responsável pela gestão das obras públicas, elaboração de documentos técnicos e administrativos, acompanhamento de contratos e apoio ao Setor de Licitações. A equipe, composta por um engenheiro civil, um técnico em edificações e um estagiário, enfrenta a necessidade constante de métodos de trabalho que facilitem a organização e o controle das atividades.

Durante o estágio curricular realizado pelo autor neste departamento, observou-se a ocorrência frequente de retrabalhos em documentos como relatórios, medições, termos aditivos e planilhas orçamentárias. Esses retrabalhos eram causados, principalmente, por informações inconsistentes, divergências de datas, falta de padronização e ausência de um método visual que facilitasse o acompanhamento das tarefas. Também foi identificada dificuldade para acompanhar simultaneamente os prazos de execução e vigências contratuais, especialmente devido ao grande número de obras em andamento.

Embora houvesse um quadro branco simples no setor, ele não fornecia uma visão clara e estruturada do fluxo de trabalho. Informações importantes — como *status* de aditivos, medições pendentes ou contratos próximos do vencimento — não eram facilmente visualizadas, o que resultava em confusão, atrasos e retrabalho.

A Engenharia de Produção, por sua abordagem interdisciplinar, oferece ferramentas adequadas para lidar com esses desafios, permitindo aplicar conceitos como padronização, melhoria contínua, controle visual e redução de desperdícios também na gestão pública. A gestão visual, por exemplo, busca expor informações de forma clara e compreensível para todos

os envolvidos, favorecendo a comunicação e a tomada rápida de decisões (ESTEVEVES *et al.*, 2015).

Diante desse cenário, este Trabalho de Conclusão de Curso propõe a implementação de um quadro de gestão visual baseado no método *Kanban*, adaptado às necessidades do Departamento de Engenharia da Prefeitura de Pimenta/MG. A ferramenta permite monitorar as etapas dos processos e das obras públicas por meio de cartões físicos organizados em colunas que representam o fluxo de trabalho, facilitando o acompanhamento coletivo e a identificação imediata das pendências.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a aplicação da gestão visual no acompanhamento de obras públicas no Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, visando melhorar a eficiência e eficácia na gestão de projetos e obras públicas.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as principais dificuldades e desafios enfrentados pelo Departamento de Engenharia na gestão e acompanhamento de obras públicas;
- Diagnosticar as causas dos retrabalhos e das falhas de comunicação presentes nos processos administrativos do setor;
- Implementar uma ferramenta de gestão visual baseada no método *Kanban* para o acompanhamento das atividades e obras públicas;
- Avaliar os impactos da aplicação do *Kanban* na organização das atividades, na redução de retrabalhos e na eficiência administrativa do Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG;
- Propor recomendações para o aperfeiçoamento da gestão visual e a continuidade das melhorias no setor.

## 1.2 Justificativa

A escolha do tema se justifica pela relevância prática e acadêmica. Do ponto de vista prático, a gestão visual apresenta-se como uma solução simples, de baixo custo e altamente aplicável à realidade municipal, capaz de reduzir retrabalhos, melhorar a comunicação interna e assegurar maior controle dos prazos. No campo acadêmico, o trabalho reforça a capacidade da Engenharia de Produção em oferecer soluções eficientes para ambientes administrativos públicos, ampliando o alcance dos princípios do *Lean Office* e da melhoria contínua.

Espera-se que a aplicação dessa metodologia contribua não apenas para modernizar a rotina do Departamento de Engenharia, mas também para servir de referência a outras prefeituras de pequeno porte que enfrentam desafios semelhantes de organização e controle documental. Dessa forma, o estudo demonstra como ferramentas enxutas e visuais podem promover ganhos significativos de produtividade, qualidade e transparência no serviço público municipal.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gestão pública e eficiência administrativa

A administração pública contemporânea enfrenta o desafio de equilibrar eficiência, controle de recursos e qualidade na prestação dos serviços à população. Nesse contexto, a eficiência está associada ao uso racional dos recursos e à capacidade de entregar resultados consistentes. Em estruturas municipais, onde equipes são reduzidas e as demandas são amplas, torna-se fundamental adotar métodos de gestão de processos que organizem o fluxo de trabalho e reduzam retrabalhos (MATIAS, 2020).

A gestão de processos consiste em visualizar o trabalho como um fluxo integrado de atividades que transforma insumos em resultados. Paim *et al.* (2009) ressaltam que mapear processos permite identificar gargalos, padronizar etapas e reduzir redundâncias. No setor público, onde a fragmentação das tarefas é comum, o mapeamento auxilia na organização das informações e na clareza de responsabilidades.

A ausência de padronização, juntamente com falhas na comunicação entre setores, podem comprometer a agilidade do processo administrativo. Em departamentos de engenharia, onde coexistem documentos técnicos, prazos contratuais e atividades de controle, essas falhas se manifestam como atrasos, devoluções e acúmulo de tarefas. Assim, a aplicação de técnicas estruturadas para padronização, gestão visual e melhoria contínua representa uma oportunidade para tornar o ambiente administrativo mais eficiente e previsível (Revista de Administração Pública, 2024).

### 2.2 *Lean Office*, melhoria contínua e a eliminação de desperdícios na administração pública

A crescente necessidade de eficiência, transparência e racionalização dos recursos públicos tem impulsionado a adoção de metodologias de gestão originalmente desenvolvidas para o setor industrial e produtivo. Entre essas abordagens, destacam-se o *Lean Office*, o *Lean Six Sigma*, a Gestão Visual e o *Kaizen*, que possuem como objetivo comum a eliminação de desperdícios, a melhoria contínua dos processos e o aumento da qualidade das entregas.

O *Lean Office* consiste na adaptação dos princípios da manufatura enxuta (*Lean Manufacturing*) para ambientes administrativos. Segundo Tapping e Shuker (2003), sua aplicação busca eliminar atividades que não agregam valor ao processo, reduzir retrabalhos, diminuir tempos de espera e tornar o fluxo de informações mais eficiente. No contexto da administração pública, a adoção dessa filosofia contribui para aumentar a produtividade dos setores administrativos, reduzir burocracias

desnecessárias e melhorar a prestação dos serviços à população.

De acordo com Womack e Jones (1996), a eliminação de desperdícios é um dos princípios fundamentais da filosofia *Lean*. Em ambientes administrativos, esses desperdícios podem se manifestar por meio de retrabalhos, excesso de documentos impressos, informações descentralizadas, falhas de comunicação entre setores, movimentação desnecessária de documentos e atrasos decorrentes da ausência de padronização dos processos. Tais problemas são frequentemente observados em órgãos públicos, onde diferentes setores dependem do compartilhamento contínuo de informações para a execução de suas atividades.

Nesse contexto, a gestão visual surge como uma importante ferramenta de apoio à filosofia *Lean*. Conforme Galsworth (2005), a gestão visual consiste na utilização de elementos gráficos e mecanismos simples de comunicação que permitem tornar as informações acessíveis, visíveis e compreensíveis para todos os envolvidos no processo. A visualização clara das atividades facilita a identificação de pendências, gargalos e prioridades, promovendo maior controle operacional e reduzindo a dependência de comunicações informais.

Entre as ferramentas de gestão visual mais difundidas, destaca-se o *Kanban*, sistema desenvolvido no Sistema Toyota de Produção para controlar o fluxo de atividades e sinalizar necessidades de execução. Segundo Liker (2005), o *Kanban* contribui para aumentar a transparência dos processos, equilibrar a carga de trabalho e reduzir desperdícios associados a falhas de comunicação e falta de acompanhamento das tarefas. Em ambientes administrativos, seu uso permite acompanhar o andamento das demandas, monitorar prazos e organizar prioridades de forma simples e visual, fomentando uma cultura de redução gradativa e constante de desperdícios.

A melhoria contínua (*Kaizen*), conforme Imai (1994), defende que pequenas melhorias diárias resultam em avanços significativos ao longo do tempo. Essa filosofia é adequada ao contexto municipal, em que ajustes simples — como padronização de relatórios, *checklists* para medições e revisão do fluxo de aditivos — podem reduzir erros e aumentar a confiabilidade das informações.

Além da relação com a filosofia *Lean*, a aplicação da gestão visual e *Kaizen* também apresenta alinhamento com os princípios do *Lean Six Sigma*. Essa metodologia combina a eliminação de desperdícios, característica do *Lean*, com técnicas voltadas à redução de falhas e variabilidade dos processos. Conforme Pande, Neuman e Cavanagh (2000), o *Lean Six Sigma* utiliza a estrutura DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) como base para a condução de projetos de melhoria contínua.

Dessa forma, observa-se que a integração entre *Lean Office*, *Lean Six Sigma*, Gestão Visual e *Kaizen* proporciona uma abordagem estruturada para a melhoria dos processos

administrativos. No contexto das obras públicas, essas metodologias permitem aumentar a transparência das informações, reduzir retrabalhos, melhorar a comunicação entre setores e promover maior eficiência no acompanhamento das atividades. Destaca-se, principalmente, o uso do *Kanban*, que se configura como uma solução prática, de baixo custo e elevada aplicabilidade para organizações públicas que buscam aprimorar seus processos internos e fortalecer a cultura de melhoria contínua, assim como no caso do Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, objeto do presente trabalho.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo e abordagem da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, de natureza aplicada e abordagem quali-quantitativa. Segundo Gil (2019), o estudo de caso consiste em uma investigação aprofundada de um fenômeno dentro de seu contexto real, permitindo compreender suas características, particularidades e relações com o ambiente em que está inserido. Essa estratégia mostrou-se adequada para analisar a realidade do Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG e propor melhorias compatíveis com suas necessidades operacionais.

A natureza aplicada da pesquisa está relacionada à busca por soluções práticas para problemas reais identificados no ambiente estudado. Nesse sentido, o trabalho não se limitou à análise dos processos existentes, mas envolveu o desenvolvimento e a implementação de uma ferramenta de gestão visual baseada no método *Kanban*, com o objetivo de reduzir retrabalhos, melhorar a organização das atividades e aumentar a eficiência administrativa do setor.

A abordagem qualitativa foi utilizada para compreender o funcionamento das rotinas administrativas, os fluxos de informação, a interação entre os servidores e os fatores que contribuíam para a ocorrência de falhas e retrabalhos. Conforme Minayo (2012), a pesquisa qualitativa busca interpretar fenômenos em seu contexto natural, permitindo compreender aspectos organizacionais, comportamentais e processuais que influenciam os resultados observados.

Por sua vez, a abordagem quantitativa foi empregada para mensurar os impactos da intervenção realizada. Foram coletados e analisados indicadores relacionados à quantidade de documentos produzidos, número de retrabalhos realizados, quantidade de folhas descartadas e frequência de correções documentais. A comparação entre os dados obtidos antes e após a implantação do quadro *Kanban* possibilitou avaliar objetivamente a efetividade da ferramenta proposta.

Dessa forma, a combinação das abordagens qualitativa e quantitativa permitiu não apenas compreender os problemas existentes no setor, mas também medir os resultados alcançados após a implementação das melhorias, proporcionando uma análise mais abrangente e confiável da realidade estudada.

### 3.2 Local do estudo

O estudo foi realizado no Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, setor responsável pela elaboração e gestão dos documentos técnicos e administrativos relacionados às obras públicas municipais. Entre suas atribuições, destacam-se a elaboração de relatórios técnicos, medições de obras, aditivos contratuais, estudos técnicos preliminares, termos de referência, planilhas orçamentárias e acompanhamento administrativo de contratos.

A equipe do setor é composta por um engenheiro civil, um técnico em edificações e um estagiário de Engenharia de Produção, autor deste trabalho. As atividades são desenvolvidas em uma sala compartilhada, equipada com computadores, arquivos físicos de processos e um quadro branco utilizado informalmente para organização de algumas tarefas.

O Departamento de Engenharia mantém interação constante com outros setores da administração municipal, especialmente os Setores de Licitações e Finanças. Essa integração é fundamental para a formalização dos processos administrativos e para a execução financeira dos contratos. Dessa forma, erros documentais, atrasos ou falhas de comunicação podem impactar diretamente o andamento das obras públicas e a eficiência das atividades desenvolvidas.

Durante o período de observação, verificou-se a ausência de um sistema padronizado para acompanhamento visual das atividades, bem como dificuldades relacionadas ao controle dos documentos em andamento, comunicação entre setores e ocorrência frequente de retrabalhos. Esse cenário motivou o desenvolvimento da proposta de melhoria apresentada neste estudo.

### 3.3 Etapas da pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa foi estruturado em etapas sequenciais, permitindo a identificação dos problemas existentes, a proposição de melhorias e a avaliação dos resultados obtidos após a implementação da ferramenta de gestão visual. A organização dessas etapas possibilita que a metodologia seja reproduzida em outros departamentos ou organizações que apresentem dificuldades semelhantes relacionadas ao controle de atividades, retrabalhos e acompanhamento de processos administrativos.

Inicialmente, foi realizado o diagnóstico da situação atual do setor, seguido pelo mapeamento dos processos e identificação dos principais gargalos. Em seguida, foi desenvolvida a proposta de melhoria baseada na utilização de um quadro *Kanban* adaptado à realidade do Departamento de Engenharia. Após a implantação da ferramenta, foram coletados dados para avaliação dos resultados e elaboração das conclusões do estudo. Assim, foi criado um cronograma de execução do projeto, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Cronograma de Execução do Projeto

<b>Etapa</b>	<b>Período</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Produto gerado</b>
Levantamento e observação inicial	Agosto/2025	Observação das atividades, identificação dos retrabalhos, coleta de documentos descartados e registro das evidências iniciais	Diagnóstico preliminar do setor
Mapeamento e análise dos processos	Setembro/2025	Levantamento do fluxo documental, identificação dos gargalos e análise das causas dos retrabalhos	Mapeamento do processo atual
Planejamento da melhoria	Outubro/2025	Desenvolvimento do modelo de gestão visual, definição das categorias do <i>Kanban</i> e padronização documental	Estrutura da solução proposta
Implantação e acompanhamento	Outubro a novembro/2025	Implementação do quadro <i>Kanban</i> , acompanhamento da utilização e realização de ajustes operacionais	Sistema visual em funcionamento
Avaliação dos resultados	Novembro/2025	Comparação dos indicadores antes e depois da implantação e análise dos resultados obtidos	Relatório de resultados e conclusões

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O desenvolvimento do estudo, por sua vez, foi estruturado em cinco etapas principais, conforme o Quadro 2, que relaciona cada fase ao respectivo objetivo.

Quadro 2 – Etapas da Pesquisa e Objetivos Correspondentes

Etapa	Procedimento realizado	Ferramentas utilizadas	Objetivo principal
1	Diagnóstico da situação atual	Observação direta e análise documental	Identificar problemas, retrabalhos e dificuldades operacionais
2	Mapeamento e análise dos processos	Fluxograma e análise do fluxo documental	Identificar gargalos e causas dos retrabalhos
3	Desenvolvimento da proposta de melhoria	Gestão Visual e quadro inspirado no método <i>Kanban</i>	Estruturar um sistema de acompanhamento visual das atividades
4	Implantação da ferramenta	Quadro inspirado no método <i>Kanban</i> físico e padronização documental	Organizar o fluxo de trabalho e melhorar o controle das atividades
5	Avaliação dos resultados	Indicadores de desempenho e análise comparativa	Verificar a efetividade da solução implementada

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Cabe destacar que a ferramenta implementada não corresponde integralmente ao modelo tradicional de *Kanban* utilizado em ambientes industriais ou de desenvolvimento de *software*. O sistema desenvolvido foi adaptado às necessidades e limitações do Departamento de Engenharia, incorporando princípios de gestão visual e elementos do método *Kanban* para possibilitar o acompanhamento das obras, documentos e atividades em andamento. Essa adaptação permitiu criar uma solução simples, de baixo custo e compatível com a realidade operacional do setor.

Além disso, as etapas desenvolvidas apresentam aderência à lógica do ciclo DMAIC descrita anteriormente, amplamente utilizado em projetos de melhoria contínua no *Lean Six Sigma*, conforme a seguir:

- Definir: identificação dos problemas relacionados aos retrabalhos, falhas de comunicação e ausência de controle visual.
- Medir: levantamento dos indicadores de documentos produzidos, retrabalhos e folhas descartadas.

- Analisar: identificação das causas dos erros, gargalos e falhas do processo.
- Melhorar: implantação do quadro *Kanban* e padronização dos documentos.
- Controlar: monitoramento dos resultados e acompanhamento dos indicadores após a implementação.

### 3.4 Procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta, análise documental e levantamento de indicadores quantitativos, permitindo compreender e mensurar os problemas existentes no Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, possibilitando a avaliação dos resultados obtidos após a implementação da proposta de melhoria.

Inicialmente, foi realizada uma etapa de observação direta das atividades desenvolvidas no setor, acompanhando a elaboração, revisão, correção e tramitação dos documentos relacionados às obras públicas municipais. Essa observação permitiu identificar dificuldades associadas à organização das atividades, à comunicação entre setores e ao acompanhamento dos documentos em andamento.

Posteriormente, foi conduzida uma análise documental dos processos produzidos pelo Departamento de Engenharia. Avaliaram-se tanto as versões finais aprovadas quanto os documentos descartados em função de correções e retrabalhos. Essa análise possibilitou identificar os principais tipos de erros recorrentes, as causas mais frequentes das devoluções de documentos e os impactos dessas ocorrências sobre a produtividade do setor.

Em paralelo, foram coletados dados quantitativos relacionados ao desempenho do processo. Os indicadores utilizados no estudo compreenderam: quantidade de documentos produzidos, número de documentos que apresentaram retrabalho, quantidade total de retrabalhos realizados e número de folhas descartadas durante o processo de elaboração documental. Esses indicadores foram selecionados por representarem diretamente os problemas identificados durante o diagnóstico inicial.

Após a fase de diagnóstico, foi desenvolvida e implementada uma ferramenta de gestão visual baseada nos princípios do método *Kanban*, adaptada à realidade do Departamento de Engenharia. A solução consistiu em um quadro visual destinado ao acompanhamento das obras, documentos e atividades em andamento, permitindo a visualização do status das demandas e das etapas de execução dos trabalhos.

Durante o período de utilização da ferramenta, foram realizadas observações sistemáticas da rotina do setor e coletados novamente os mesmos indicadores empregados na etapa inicial. Essa estratégia permitiu comparar os cenários anterior e posterior à implementação da melhoria proposta.

Por fim, os dados obtidos foram organizados em planilhas e tabelas comparativas, possibilitando a análise da evolução dos indicadores e a avaliação dos impactos da ferramenta implementada sobre a redução dos retrabalhos, a diminuição do desperdício de papel e a melhoria do acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo Departamento de Engenharia. A utilização conjunta de observação direta, análise documental e indicadores quantitativos proporcionou maior confiabilidade aos resultados obtidos, permitindo avaliar tanto os aspectos qualitativos, relacionados à organização do trabalho, quanto os ganhos quantitativos, decorrentes da implementação da gestão visual.

## 4. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Este capítulo apresenta o desenvolvimento prático da pesquisa e os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta de gestão visual no Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG. A estrutura do capítulo foi organizada de forma integrada, reunindo o diagnóstico inicial, a identificação dos retrabalhos, o desenvolvimento da ferramenta, sua implementação e a análise dos resultados observados após a intervenção.

A organização conjunta entre desenvolvimento e resultados permite compreender a sequência lógica do estudo: inicialmente, apresenta-se a situação encontrada no setor; em seguida, descrevem-se os problemas identificados; posteriormente, detalham-se a construção e aplicação do quadro de gestão visual inspirado nos princípios do *Kanban*; por fim, são analisados os indicadores obtidos antes e depois da implementação.

### 4.1 Diagnóstico inicial do setor

Para compreender a origem dos retrabalhos e mensurar o desperdício de material impresso, foi realizado um diagnóstico inicial no Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG. Essa etapa ocorreu durante os meses de agosto e setembro de 2025, período anterior à implementação da ferramenta de gestão visual.

O diagnóstico foi desenvolvido por meio da observação direta da rotina administrativa do setor, da análise física de documentos impressos e da comparação entre versões descartadas e versões finais aprovadas. O objetivo foi identificar de que forma as correções sucessivas, as devoluções de documentos e a ausência de controle visual afetavam a produtividade e o fluxo de trabalho.

Foram consideradas como evidências de retrabalho as situações em que um documento precisou ser corrigido, refeito total ou parcialmente, reimpresso ou devolvido para ajustes antes de sua versão final. Também foram contabilizadas as folhas descartadas em razão dessas correções, uma vez que elas representavam evidência física do desperdício gerado pelo processo.

As folhas inutilizadas eram armazenadas em pilhas próximas às estações de trabalho ou eram reutilizadas como papel de rascunho. Durante o levantamento, essas folhas foram separadas, contadas e classificadas de acordo com o tipo de documento a que pertenciam, como termos de referência, estudos técnicos preliminares, documentos de formalização de demanda, planilhas orçamentárias, aditivos contratuais, medições e demais documentos administrativos.

Além da contagem das folhas, foi realizada a comparação entre as versões descartadas e as versões finais aprovadas. Esse procedimento permitiu identificar os tipos de erros mais

recorrentes, a quantidade de retrabalhos por documento e os principais pontos críticos do processo. Entre as falhas observadas, destacaram-se erros de digitação, divergências de datas, ausência de numeração contratual, inconsistências em planilhas, problemas de formatação e informações incompletas.

## **4.2 Categorias de retrabalho identificadas**

A análise dos documentos e das rotinas do setor permitiu identificar diferentes categorias de retrabalho. Elas foram organizadas com base na frequência das ocorrências e nos impactos gerados no fluxo administrativo. Entre os principais problemas observados, destacam-se:

- Correções recorrentes em documentos técnicos e administrativos, ocasionando a existência de várias versões impressas descartadas.
- Devoluções frequentes de documentos pelo Setor de Licitações, principalmente em razão de informações incompletas, divergências de datas, ausência de dados contratuais ou necessidade de adequação formal.
- Atrasos na elaboração de aditivos contratuais, gerando necessidade de correções urgentes e, em alguns casos, elaboração de documentos com efeito retroativo.
- Falta de padronização entre modelos documentais, resultando em inconsistências na estrutura, na formatação e nas informações apresentadas.
- Ausência de um sistema visual consolidado para acompanhamento das obras, contratos e documentos em andamento.
- Dificuldade de priorização das atividades, especialmente em casos de elevado número de demandas simultâneas.
- Acúmulo de documentos físicos sobre as mesas, dificultando a localização rápida de processos e aumentando o risco de extravio ou uso de versões incorretas.

Essas categorias demonstram que os retrabalhos não estavam relacionados apenas a erros individuais, mas a fragilidades do próprio processo de organização, comunicação e controle documental. A ausência de uma ferramenta visual dificultava o acompanhamento das demandas e tornava o setor mais dependente de comunicações verbais, memória individual e conferências repetitivas.

Após a verificação e contagem dos materiais descartados, foi constatado o total de 264

folhas descartadas relacionadas a retrabalhos de documentos produzidos entre agosto e setembro de 2025. Esse dado reforçou a existência de desperdício material e evidenciou a necessidade de uma intervenção voltada à melhoria da organização e do controle das atividades.

### 4.3 Consolidação dos retrabalhos e dados pré-implementação

Com base na análise documental e na comparação entre versões, foram identificados 14 documentos ou processos distintos no período anterior à implementação da ferramenta de gestão visual. Desses, 10 apresentaram pelo menos um retrabalho, o que corresponde a 71,4% dos documentos produzidos no período. Em outras palavras, aproximadamente sete em cada dez documentos precisaram passar por alguma correção antes da finalização. A Tabela 1 apresenta a consolidação dos documentos analisados e a quantidade de retrabalhos identificados.

Tabela 1 – Consolidação dos retrabalhos antes da implementação

<b>Tipo de documento / obra</b>	<b>Qde. de documentos</b>	<b>Qde. de retrabalhos</b>
Termo de Referência – manutenção de redes de água e esgoto	1	4
Estudo Técnico Preliminar (ETP) e Documento de Formalização da Demanda (DFD)	1	2
Planilhas orçamentárias	1	2
Aditivo de execução – Galpão de Reciclagem	1	1
Aditivo de execução – Galpão de Reciclagem	1	0
Aditivo de objeto – Extensão de Rede Elétrica	1	3
Aditivo – Hangar Municipal	1	2
Reequilíbrio econômico-financeiro – Hangar Municipal	1	1
Aditivo – Praça das Palmeiras	1	1

Licitação – Pista de Skate	1	1
Licitação – Adequações de Bombeiros	1	1
Termos de recebimento de obras concluídas	3	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Quando observada a quantidade total de retrabalhos, verificou-se a ocorrência de 18 correções diretas. A média geral foi de 1,28 retrabalho por documento produzido, considerando a relação entre os 18 retrabalhos e os 14 documentos analisados. Entre os documentos que efetivamente apresentaram erro, a média foi de 1,8 retrabalho por documento com correção. Esses dados indicam um processo com baixa estabilidade e alta incidência de correções, evidenciando fragilidades na padronização, no controle de informações e na comunicação entre os setores envolvidos. A Tabela 2 apresenta o resumo dos principais indicadores obtidos no período anterior à implementação da ferramenta de gestão visual.

Tabela 2 – Resumo dos indicadores antes da implementação

<b>Indicador</b>	<b>Valor encontrado</b>	<b>Método de obtenção</b>	<b>Interpretação</b>
Documentos/processos analisados	14	Análise documental	Total de documentos avaliados no período
Documentos com retrabalho	10	Comparação entre versões	Indica reincidência de correções documentais
Percentual de documentos com retrabalho	71,4%	10 retrabalhos em 14 documentos retrabalhados	Demonstra alta frequência de documentos corrigidos
Retrabalhos totais	18	Comparação entre versões	Indica quantidade de ciclos de correção
Média de retrabalhos por documento	1,28	18 retrabalhos ÷ 14 documentos	Indica esforço improdutivo médio por documento
Média de retrabalhos por documento com erro	1,80	18 retrabalhos ÷ 10 documentos com retrabalho	Indica reincidência entre documentos corrigidos
Folhas descartadas	264	Contagem manual	Evidência física do desperdício de material impresso

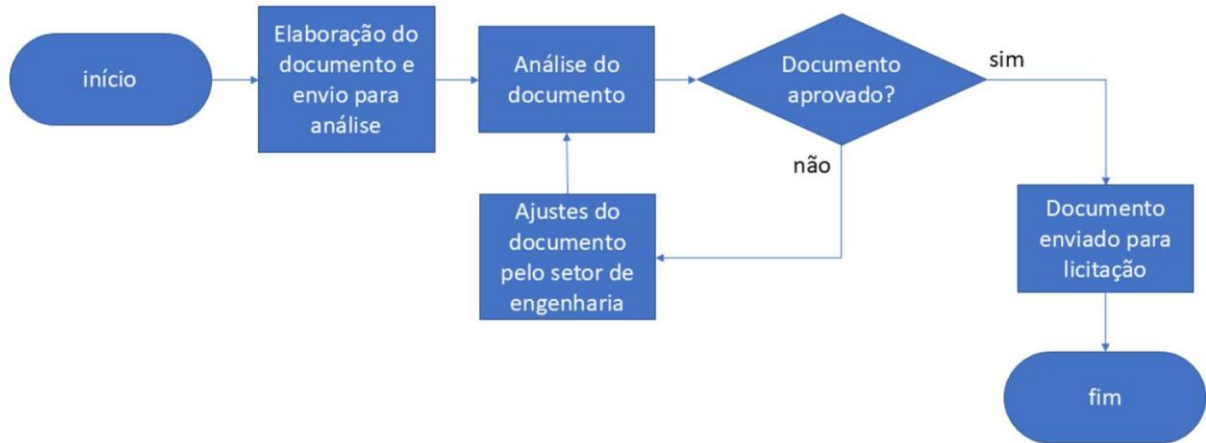
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise dos indicadores demonstra que o setor operava de maneira predominantemente reativa, dependente de correções posteriores e sem um mecanismo visual consolidado de controle das atividades. A alta taxa de documentos com retrabalho, somada ao volume de folhas descartadas, evidenciou desperdício de tempo, material e esforço operacional.

Com base nesses resultados, tornou-se necessário propor uma ferramenta que permitisse maior visibilidade das demandas, melhor controle das etapas de trabalho, padronização das informações e acompanhamento mais claro dos prazos e responsabilidades. Como ponto de partida, foi elaborado um fluxograma representando a rotina administrativa observada antes da

intervenção, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da rotina administrativa antes da implementação



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O fluxo observado indicou que os documentos eram elaborados, encaminhados para conferência, devolvidos quando apresentavam inconsistências e novamente corrigidos até sua aprovação final. Esse ciclo gerava atrasos, acúmulo de versões impressas e aumento da carga de trabalho da equipe.

#### 4.4 Desenvolvimento e implementação da ferramenta de gestão visual

A partir do diagnóstico inicial, identificou-se a necessidade de desenvolver uma ferramenta simples, de baixo custo e compatível com a realidade do Departamento de Engenharia. A proposta escolhida foi a criação de um quadro de gestão visual com base no modelo clássico de *Kanban*; no entanto, adaptado às limitações físicas e orçamentárias, à rotina documental e ao volume de obras acompanhadas pelo setor, com vistas a permitir o acompanhamento das obras, contratos e atividades em andamento.

Dessa forma, a ferramenta não foi estruturada com cartões tradicionais movimentados entre colunas padronizadas, como “a fazer”, “em andamento” e “concluído”. Em vez disso, foi elaborado um quadro físico de acompanhamento visual, no qual as informações principais das obras e tarefas foram organizadas em seções, cores e marcações simples. Essa adaptação permitiu atender melhor à realidade do setor, que precisava monitorar simultaneamente contratos, vigências, execuções, aditivos, medições e demandas administrativas.

O objetivo central da implementação foi melhorar a comunicação interna, reduzir

retrabalhos, aumentar a previsibilidade das atividades e facilitar a visualização das pendências. Para isso, foram utilizados princípios de gestão visual, padronização documental e acompanhamento por indicadores e melhoria contínua.

#### 4.4.1 Adaptação do quadro à realidade do setor

Inicialmente, considerou-se a utilização de um modelo de fluxo visual com etapas sequenciais, inspirado no modelo tradicional do Kanban, com colunas representando as etapas do fluxo de trabalho, conforme pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Modelo inicial de fluxo de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).





Entretanto, durante a fase de planejamento, verificou-se que o Departamento de Engenharia dispõe de espaço físico limitado, utiliza um quadro branco já existente e acompanha simultaneamente um número elevado de obras, contratos e atividades administrativas. Além disso, as informações referentes às obras são extensas e exigem registro contínuo de dados, como nome da obra, número do contrato, empresa executora, vigência e execução. Nesse cenário, a simples divisão do quadro em colunas tradicionais, nos moldes do fluxo inicialmente proposto, não atenderia de forma satisfatória às necessidades do setor.

Diante dessa limitação, tornou-se necessário adaptar a proposta original e desenvolver

uma ferramenta de gestão visual mais compatível com a realidade observada. Assim, o quadro final foi estruturado de forma híbrida, preservando os princípios da gestão visual e a lógica de acompanhamento do fluxo de trabalho baseada no *Kanban*, porém com organização adaptada ao espaço disponível e ao tipo de informação gerenciada.

Conforme ilustrado na Figura 3, a versão adaptada do quadro foi dividida em duas seções principais, diferenciadas por cores, com o objetivo de facilitar a visualização rápida das informações e permitir o acompanhamento simultâneo das obras em andamento e das tarefas administrativas do setor.

Figura 3 – Estrutura adaptada do quadro de gestão visual

Obras em Andamento	Atividades em Desenvolvimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de atenção para possível aditivo ou encerramento; <b>X</b></li> <li>• Obras que ainda estão em fase de licitação. - - - - -</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem marca: atividade não iniciada;</li> <li>• “V”: atividade em andamento; </li> <li>• “VV”: atividade finalizada;  </li> <li>• “OK” (em azul): atividade concluída e validada sem necessidade de retrabalho. </li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As áreas azul e vermelha foram estruturadas da seguinte maneira:

**Seção Azul – Obras em Andamento:** esta área foi destinada ao acompanhamento das obras e contratos ativos. Nela, são registradas informações essenciais, como nome da obra, número do contrato, empresa executora, data de vigência e data de execução. Quando um contrato se aproxima do vencimento, ele recebe a marcação de um “X” vermelho, sinalizando a necessidade de atenção para possível aditivo de prazo ou encerramento contratual. Nessa mesma seção, também foram incluídas linhas pontilhadas destinadas às obras ainda em fase de licitação. À medida que esses processos avançam, as informações passam a ser preenchidas e integradas ao conjunto principal de obras acompanhadas no quadro.

• **Seção Vermelha – Atividades em Desenvolvimento:** esta parte do quadro foi destinada ao controle das atividades administrativas e operacionais do setor, como elaboração de aditivos, medições, croquis, empenhos, relatórios, pedidos de compra direta e outras demandas correlatas. Em vez de dividir fisicamente o quadro em várias colunas correspondentes a cada etapa do fluxo, optou-se pela utilização dos seguintes

marcadores visuais, aplicados diretamente ao lado de cada atividade, permitindo representar, de forma prática, a evolução do trabalho:

- **Sem marca:** atividade ainda não iniciada;
- **“V”:** atividade em andamento;
- **“VV”:** atividade finalizada;
- **“OK” (em azul):** atividade concluída e validada, sem necessidade de retrabalho.

Essas marcações passaram a cumprir, de forma adaptada, a função equivalente às etapas do fluxo inicialmente baseado no Kanban. Assim, a ausência de marca corresponde à fase de início; a marca “V” representa a execução da atividade; “VV” indica que a tarefa foi concluída; e “OK” sinaliza a finalização validada, equivalente ao encerramento do processo sem necessidade de nova correção ou revisão.

A adoção desse formato mostrou-se mais adequada do que a divisão completa do quadro em colunas tradicionais, pois o setor não precisava acompanhar apenas tarefas isoladas, mas também grande volume de informações relacionadas às obras em andamento. Dessa forma, a solução desenvolvida permitiu manter a lógica de visualização do fluxo de trabalho sem comprometer a praticidade, a legibilidade e o aproveitamento do espaço físico disponível.

Essa configuração permitiu à equipe monitorar, de forma simultânea, tanto o andamento das obras quanto a evolução das tarefas administrativas, proporcionando maior clareza sobre prioridades, prazos e pendências. Além disso, a visualização centralizada das informações favoreceu a comunicação interna, reduziu dúvidas operacionais e aumentou a previsibilidade do trabalho desenvolvido no setor, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Quadro de gestão visual aplicado no Departamento de Engenharia

Obra	Em Andamento	Vigência	Execução	Em Desenvolvimento:
Sec Saúde	5/25 AJS	08/03/26	08/09/26	Reforma Praça Esperte
E Reciclagem	44/24 ASA	09/11/25	09/11/25 x	Bombeiro Minepidade
EXT Rede	21/25 Eletro E	21/02/26	20/01/26	Art Saúde
Praça Palm	53/24 Prado	14/11/25	15/11/25 x	Aditivo com ✓
EXT Rede	21/25 Zagonel	19/05/26	19/11/25 x	Aditivo ASS ✓
Asfalto	20/24 Unibase	19/12/25	19/12/25	Suspensão Obra ASS
Hangar	51/24 com	11/03/26	29/01/26	Croqui Barragem ✓
Fotovoltaica	17/23 OITO	19/12/25	19/12/25	Empenho Rede Elétrica
Mirante Cristo	42/23 DMG	04/01/26	02/12/25	Medição ASS ✓
Bombeiro Escolas	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
Cobertura SR	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
Piscinas PE	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
Pista Skate	- - - - -	- - - - -	- - - - -	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

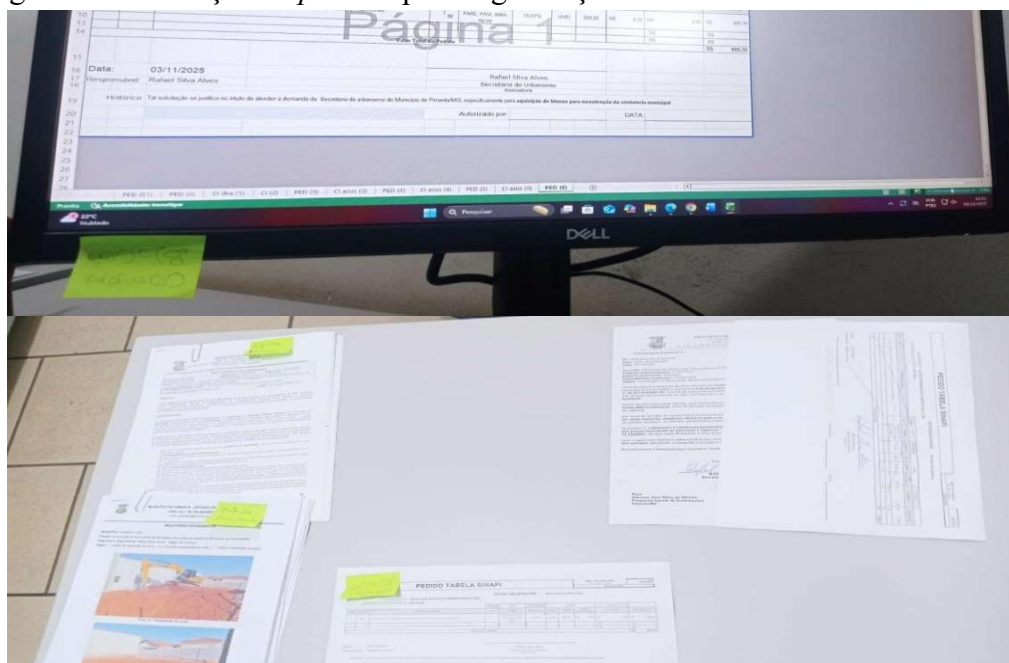
A adaptação do quadro demonstrou que a aplicação de ferramentas de Engenharia de Produção no setor público nem sempre ocorre de forma idêntica ao modelo teórico original. Em muitos casos, é necessário ajustar a ferramenta ao ambiente disponível, ao perfil da equipe e às características dos processos executados.

#### 4.4.2 Uso de *post-its* como ferramenta complementar

Além do quadro físico, foram utilizados *post-its* coloridos como ferramenta complementar de organização visual. Embora o quadro principal fosse utilizado para acompanhamento geral das obras e atividades, os *post-its* contribuíram para a identificação rápida de documentos físicos e demandas de curto prazo, atuando de maneira complementar. Nos documentos físicos, eles foram utilizados para indicar o tipo de processo ou atividade relacionada, como aditivo, medição, empenho, ofício, compra direta ou correção pendente, conforme mostrado na Figura 5. Essa prática facilitou a localização dos documentos sobre a mesa de trabalho e reduziu o risco de mistura entre processos diferentes.

Também foram utilizados *post-its* em locais de fácil visualização, como próximo ao monitor ou em áreas de apoio, para registrar tarefas rápidas, lembretes e pendências urgentes, contribuindo para reduzir esquecimentos e melhorar o acompanhamento das atividades diárias, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Utilização de *post-its* para organização documental e controle de tarefas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

#### 4.4.3 Dificuldades na implementação

Durante a implementação da ferramenta de gestão visual, algumas dificuldades foram identificadas. A principal delas foi a limitação do espaço físico disponível para organização do quadro. Como o Departamento de Engenharia possuía um quadro branco já utilizado anteriormente, foi necessário adaptar a proposta ao espaço existente, sem ampliar significativamente os recursos físicos do setor.

Outra dificuldade esteve relacionada ao volume de contratos, obras e documentos em andamento. Como o setor acompanha simultaneamente diferentes processos, foi necessário construir uma solução compacta, de fácil leitura e simples atualização. Um quadro muito detalhado poderia dificultar a manutenção das informações e comprometer a usabilidade da ferramenta.

Também foi observada a necessidade de disciplina na atualização do quadro. Por se tratar de uma ferramenta física e manual, sua efetividade depende diretamente do comprometimento da equipe em registrar alterações, atualizar prazos e manter as informações visíveis e corretas. Caso a atualização não seja realizada com frequência, o quadro pode perder confiabilidade e deixar de cumprir sua função principal.

Além disso, parte das informações necessárias ao andamento dos processos dependia de outros setores, especialmente Licitações e Finanças. Assim, atrasos no envio de informações por esses setores poderiam impactar o acompanhamento das atividades no quadro.

Apesar dessas dificuldades, a adaptação da ferramenta demonstrou ser viável. A simplicidade da proposta facilitou sua aceitação e permitiu que o quadro fosse incorporado gradualmente à rotina do setor. Com o uso diário, a equipe passou a consultar as informações com maior frequência, o que contribuiu para melhorar a comunicação interna e a previsibilidade das atividades.

#### **4.5 Dados obtidos após a implementação da ferramenta**

Após a implementação do quadro de gestão visual inspirado nos princípios do Kanban, iniciou-se um novo período de observação e coleta de dados. Essa etapa ocorreu entre outubro e novembro de 2025, com o objetivo de verificar se a ferramenta contribuiu para reduzir retrabalhos, melhorar a organização das atividades e diminuir o desperdício de material impresso.

Durante o período pós-implementação, foram analisados 11 documentos ou processos distintos. Desses, 5 apresentaram pelo menos um retrabalho, resultando em 7 retrabalhos diretos. Também foram contabilizadas 56 folhas descartadas em decorrência de correções e reimpressões. A Tabela 3 apresenta a consolidação dos documentos analisados após a implementação da ferramenta.

Tabela 3 – Documentos e retrabalhos após a implementação

<b>Tipo de documento / obra</b>	<b>Qtde. documentos</b>	<b>Qtde. retrabalhos</b>
Aditivo – Hangar Municipal	1	2

Planilha do aditivo – Hangar Municipal	1	1
Aditivo – Praça das Palmeiras	1	0
Termo de recebimento e medição – Galpão de Reciclagem	1	1
Aditivo de vigência – Galpão de Reciclagem	1	1
Medição – Secretaria de Saúde	1	0
Pedidos de compra direta	1	0
Aditivo e empenho – Secretaria de Saúde	1	0
Medição – Praça das Palmeiras	1	0
Medição e relatório fotográfico – Hangar Municipal	1	0
Empenho – Extensão de Rede Elétrica	1	2
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>7</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os dados demonstram que, embora os retrabalhos não tenham sido completamente eliminados, houve redução significativa em sua frequência e intensidade. Dos 11 documentos analisados após a implementação, 5 apresentaram retrabalho, o que corresponde a 45,5% do total.

A média geral de retrabalhos por documento passou a ser de 0,64, considerando a relação entre os 7 retrabalhos e os 11 documentos analisados. Entre os documentos que apresentaram erro, a média foi de 1,40 retrabalho por documento com correção. A Tabela 4 apresenta o resumo dos indicadores pós-implementação.

Tabela 4 – Resumo dos indicadores após a implementação

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Método de obtenção</b>	<b>Interpretação</b>
Documentos/processos analisados	11	Análise documental	Volume total de documentos avaliados no período pós-implementação
Documentos com retrabalho	5	Comparação entre versões	Indica documentos que precisaram de correção
Percentual de documentos com retrabalho	45,5%	5 documentos com retrabalho ÷ 11 documentos analisados	Demonstra redução da frequência de documentos corrigidos
Retrabalhos totais	7	Comparação entre versões	Indica quantidade de ciclos de correção
Média de retrabalhos por documento	0,64	7 retrabalhos ÷ 11 documentos	Indica menor esforço improdutivo médio
Média de retrabalhos por documento com erro	1,40	7 retrabalhos ÷ 5 documentos com retrabalho	Indica reincidência entre documentos corrigidos
Folhas descartadas	56	Contagem manual	Evidência física da redução do desperdício de material impresso

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os resultados indicam melhoria no controle das atividades e na organização do fluxo documental. A redução dos retrabalhos esteve associada à maior visibilidade das demandas, à identificação mais rápida das pendências, à padronização documental e à melhoria na comunicação interna.

#### 4.6 Análise comparativa dos indicadores

Para avaliar os efeitos da ferramenta de gestão visual, foi realizada uma comparação entre os indicadores obtidos antes e depois da implementação. Essa comparação permitiu verificar a evolução dos resultados e identificar os principais ganhos associados à intervenção. A Tabela 5 apresenta o comparativo geral dos indicadores.

Tabela 5 – Comparativo dos indicadores antes e depois da implementação

<b>Indicador</b>	<b>Antes da implementação</b>	<b>Depois da implementação</b>	<b>Variação</b>
Documentos/processos analisados	14	11	-21,4%
Documentos com retrabalho	10	5	-50,0%
Percentual de documentos com retrabalho	71,4%	45,5%	-25,9 pontos percentuais
Retrabalhos totais	18	7	-61%
Média de retrabalhos por documento	1,28	0,64	-50%
Média de retrabalhos por documento com erro	1,80	1,40	-22%
Folhas descartadas	264	56	-78,8%

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A redução mais expressiva ocorreu no número de folhas descartadas, que passou de 264 para 56, representando diminuição de 78,8%. Esse resultado indica redução do desperdício de material impresso e menor necessidade de reimpressões.

O total de retrabalhos também apresentou redução significativa, passando de 18 para 7, o que corresponde a uma diminuição de 61%. Esse resultado demonstra que a ferramenta

contribuiu para diminuir a quantidade de ciclos de correção necessários até a finalização dos documentos.

O percentual de documentos com retrabalho caiu de 71,4% para 45,5%, representando redução de 25,9 pontos percentuais. Isso significa que, após a implementação da ferramenta, uma parcela menor dos documentos precisou passar por correções.

A média de retrabalhos por documento também apresentou melhoria, passando de 1,28 para 0,64. Esse indicador demonstra que, mesmo considerando todos os documentos analisados, houve menor incidência de correções no período posterior à implementação.

É importante destacar que a quantidade de documentos analisados nos dois períodos não foi idêntica. Antes da implementação, foram avaliados 14 documentos/processos, enquanto, após a implementação, foram avaliados 11. Portanto, a análise não deve ser interpretada apenas pelo volume absoluto de documentos, mas principalmente pela comparação proporcional dos indicadores, como percentual de documentos com retrabalho, média de retrabalhos por documento e quantidade de folhas descartadas.

Além dos ganhos quantitativos, também foram observadas melhorias qualitativas na rotina do setor. A equipe passou a visualizar com maior clareza as obras em andamento, os documentos pendentes, os prazos relevantes e as atividades prioritárias. Isso reduziu a dependência de instruções verbais e facilitou a organização do trabalho diário.

#### **4.7 Discussão dos resultados à luz do referencial teórico**

Os resultados obtidos estão alinhados aos conceitos de gestão visual, *Lean Office*, melhoria contínua e redução de desperdícios discutidos no referencial teórico. A implantação do quadro de gestão visual permitiu tornar as informações mais acessíveis e compreensíveis para a equipe, favorecendo o acompanhamento das atividades e a identificação de pendências.

Conforme os princípios da gestão visual, a exposição clara das informações contribuiu para reduzir dúvidas, facilitar a comunicação e aumentar a autonomia dos envolvidos. No caso estudado, o quadro passou a funcionar como um painel de acompanhamento das obras e tarefas administrativas, permitindo que os servidores visualizassem rapidamente o andamento das atividades.

A redução dos retrabalhos também se relaciona aos princípios do *Lean Office*, uma vez que retrabalhos, esperas, excesso de revisões, falhas de comunicação e desperdício de documentos impressos representam perdas típicas dos ambientes administrativos. Ao organizar visualmente as demandas e melhorar a padronização das informações, a ferramenta contribuiu para reduzir parte desses desperdícios.

Embora a ferramenta tenha sido inspirada no método *Kanban*, sua aplicação foi adaptada à realidade do Departamento de Engenharia. A proposta não teve como objetivo reproduzir integralmente o modelo clássico de *Kanban*, mas utilizar seus princípios de visualização, acompanhamento do fluxo e identificação de pendências. Essa adaptação foi necessária devido às características do setor, ao espaço físico disponível e à natureza dos documentos acompanhados.

A lógica da melhoria contínua também esteve presente no desenvolvimento da proposta. O quadro passou por ajustes durante o período de aplicação, permitindo adequações conforme as necessidades da equipe. Esse processo reforça a importância de pequenas melhorias progressivas, compatíveis com a realidade operacional do setor público municipal.

Os resultados também apresentam relação com a estrutura DMAIC do *Lean Six Sigma*. A fase de definição ocorreu na identificação dos problemas de retrabalho e falta de controle visual. A medição foi realizada por meio da coleta dos indicadores de documentos, retrabalhos e folhas descartadas. A análise consistiu na identificação das causas recorrentes de correção. A melhoria ocorreu com a implementação do quadro de gestão visual. Por fim, o controle foi representado pelo acompanhamento dos indicadores após a implantação.

Dessa forma, os resultados demonstram que ferramentas simples da Engenharia de Produção podem contribuir para a melhoria de processos administrativos no setor público. No entanto, esses resultados devem ser interpretados considerando as características específicas do setor estudado, o período analisado e as limitações da pesquisa.

#### **4.8 Limitações do estudo**

Apesar dos resultados positivos, o estudo apresentou algumas limitações. A primeira delas refere-se ao período de análise, que compreendeu dois momentos específicos: agosto e setembro de 2025, no diagnóstico inicial, e outubro e novembro de 2025, após a implementação.

Por se tratar de um intervalo relativamente curto, os resultados indicam tendências iniciais de melhoria, mas não permitem afirmar que os ganhos seriam mantidos automaticamente em longo prazo sem continuidade no acompanhamento.

Outra limitação está relacionada à diferença no volume de documentos analisados entre os períodos. Antes da implementação, foram avaliados 14 documentos/processos, enquanto, após a implementação, foram analisados 11. Por isso, a comparação foi efetuada tanto por valores absolutos quanto por indicadores proporcionais, como percentual de documentos com retrabalho e média de retrabalhos por documento.

Também deve ser considerada a natureza manual da ferramenta implementada. Como o quadro depende de atualização constante pela equipe, sua efetividade está diretamente relacionada à disciplina de uso, ao comprometimento dos servidores e à manutenção das informações atualizadas.

Além disso, parte das atividades do Departamento de Engenharia depende de informações provenientes de outros setores, especialmente Licitações e Finanças. Assim, atrasos externos, informações incompletas ou mudanças nas demandas podem interferir no desempenho do fluxo de trabalho, mesmo com a existência do quadro de gestão visual.

Por fim, por se tratar de um estudo de caso realizado em um único departamento de uma prefeitura municipal, os resultados não devem ser generalizados automaticamente para todos os órgãos públicos. Ainda assim, a metodologia adotada pode servir como referência para setores que enfrentem problemas semelhantes de organização, comunicação e retrabalho documental.

## 5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

Os resultados obtidos demonstram que ferramentas simples, de baixo custo e adaptadas à realidade do setor público podem contribuir de forma significativa para a melhoria dos processos administrativos. A aplicação da gestão visual mostrou-se viável no Departamento de Engenharia e evidenciou a relevância da Engenharia de Produção na proposição de soluções práticas para a administração pública municipal.

Do ponto de vista quantitativo, foi possível observar redução expressiva na quantidade de documentos retrabalhados, folhas reimpressas e tempo gasto nos retrabalhos e conferência dos documentos. Do ponto de vista qualitativo, observou-se maior clareza na visualização das obras e atividades, melhor identificação das prioridades, redução da dependência de comunicações verbais e maior previsibilidade no acompanhamento dos prazos. As técnicas e ferramentas implementadas também contribuíram para melhorar a organização física dos documentos e reduzir o acúmulo de versões impressas divergentes.

Conclui-se, portanto, que o trabalho atingiu seus objetivos ao demonstrar que a gestão visual, quando adaptada à realidade local, pode contribuir para reduzir retrabalhos, melhorar a organização das atividades e tornar a administração pública mais eficiente, transparente e orientada à melhoria contínua.

Com base nos resultados alcançados e nas limitações observadas, recomenda-se a continuidade do uso da ferramenta de gestão visual no Departamento de Engenharia, com atualização frequente das informações e revisão periódica da estrutura do quadro, bem como o fortalecimento da padronização documental, por meio da criação e manutenção de modelos padronizados de termos, relatórios, aditivos, medições e demais documentos recorrentes. Essa medida pode contribuir para reduzir erros de formatação, divergências de informações e necessidade de correções repetitivas.

Outra sugestão importante é a criação de uma rotina de conferência antes do envio dos documentos para outros setores. A utilização de checklists simples pode auxiliar na verificação de dados essenciais, como número de contrato, datas, valores, assinaturas, identificação da obra e consistência entre planilhas e documentos textuais.

Sugere-se, ainda, avaliar a possibilidade de evolução gradual do quadro físico para uma ferramenta digital complementar, como planilhas compartilhadas ou plataformas de gestão visual. Essa alternativa poderia ampliar a rastreabilidade das informações, facilitar o acesso por outros setores e reduzir riscos associados à atualização manual.

Também se recomenda o acompanhamento contínuo de indicadores, como quantidade de documentos produzidos, número de documentos com retrabalho, total de retrabalhos, folhas descartadas e tempo médio de conclusão das demandas. Esses indicadores podem auxiliar na identificação de novos gargalos e na avaliação da continuidade dos resultados.

Por fim, espera-se que a experiência seja compartilhada com outros setores da Prefeitura Municipal de Pimenta/MG, especialmente aqueles que também lidam com grande volume de documentos, prazos e comunicação intersetorial. A aplicação adaptada de ferramentas de gestão visual pode contribuir para ampliar a eficiência administrativa e fortalecer a cultura de melhoria contínua na gestão pública municipal.

## REFERÊNCIAS

- ESTEVEVES, M. *et al.* Gestão visual aplicada em ambientes administrativos. Revista de Engenharia e Gestão Industrial, v. 11, n. 3, 2015.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GALSWORTH, G. D. Visual workplace: visual thinking. portland: Visual Lean Enterprise Press, 2005.
- IMAI, M. *Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo.* São Paulo: IMAM, 1994.
- LIKERS, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MATIAS, João. Nova gestão pública: eficiência e responsabilidade. Revista de Administração Pública, v. 54, n. 4, pp. 561-577, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/sZkftfH73Rxt4DnHCmKrnFp/>. Acesso em: 11 dez. 2025.
- MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.
- OHNO, T. O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- PAIM, R. *et al.* Gestão de processos: repensando a gestão do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. Estratégia seis sigma. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Uso da tecnologia blockchain nas contratações públicas sustentáveis de obras rodoviárias. Revista de Administração Pública, Volume 58, Número 3, 2024. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/91295>. Acesso em: 11 dez. 2025.
- TAPPING, D.; SHUKER, T. *Lean Office: gerenciamento de processos administrativos.* São Paulo: IMAM, 2003.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1996.