

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

**DOUGLAS REPETTI PACCHINI**

Aplicação do *Lean Office* e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento: estudo de caso em uma empresa com modelo de negócio SaaS

São Carlos

2025

DOUGLAS REPETTI PACCHINI

Aplicação do *Lean Office* e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento: estudo de caso em uma empresa com modelo de negócio SaaS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto

São Carlos

2025

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

P114a Pacchini, Douglas Repetti  
Aplicação do Lean Office e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento: estudo de caso em uma empresa com modelo de negócio SaaS / Douglas Repetti Pacchini; orientador Kleber Francisco Esposto. São Carlos, 2025.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2025.

1. Lean Office. 2. Automação de Processos. 3. Modelagem de Processos de Negócio. 4. Mapeamento do Fluxo de Valor. 5. Inteligência de Negócios. 6. Gestão de Processos. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

## FOLHA DE AVALIAÇÃO OU APROVAÇÃO

### FOLHA DE APROVAÇÃO

<b>Candidato:</b> Douglas Repetti Pacchini
<b>Título do TCC:</b> Aplicação do Lean Office e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento: estudo de caso em uma empresa com modelo de negócio SaaS
<b>Data de defesa:</b> 10/12/2025

Comissão Julgadora	Resultado
Professor Associado Kleber Francisco Espôsto (orientador)	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professora Doutora Sânia da Costa Fernandes	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professor Doutor Walther Azzolini Júnior	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	

Presidente da Banca: **Professor Associado Kleber Francisco Espôsto**



## AGRADECIMENTOS

A entrega final deste trabalho determina a conclusão de mais um capítulo da minha vida. Foi uma etapa de muitos aprendizados e crescimento pessoal, que me deixa pronto para os próximos desafios, e tenho certeza de que colherei os frutos dessa jornada pelo restante da minha vida. Assim, gostaria de agradecer de forma especial às pessoas que me auxiliaram a concretizar essa conquista.

Gostaria de iniciar agradecendo aos meus pais, Clecius e Adriana, por permitirem que isso acontecesse, mas, principalmente, pelo apoio e orientação em cada decisão da minha vida. Vocês me guiaram até este momento e me moldaram para os meus passos futuros.

Agradeço também à minha irmã, Verônica, por ser um exemplo para mim e por cada um dos momentos de diversão e companheirismo.

Aos meus avós e familiares, obrigado pela presença constante, pela torcida e pelas orações diárias.

Além disso, agradeço aos meus amigos pela convivência diária e por transformarem a graduação não só em um período acadêmico, mas também em uma oportunidade de criar conexões e momentos especiais.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os professores da Engenharia de Produção da USP de São Carlos pela minha formação acadêmica e profissional. Em especial, ao professor doutor Kleber Francisco Espôsto, pela orientação dedicada durante este trabalho e pelos ensinamentos ao longo dos anos de graduação.



## RESUMO

PACCHINI, Douglas Repetti. **Aplicação do *Lean Office* e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento: estudo de caso em uma empresa com modelo de negócio SaaS** 2025. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

A ascensão da economia de serviços digitais impõe às organizações a necessidade de processos administrativos ágeis e escaláveis, onde a eficiência da retaguarda administrativa (*backoffice*) torna-se um fator determinante para o crescimento sustentável. Inserido nesse contexto, o presente trabalho apresenta um estudo de caso focado na melhoria do processo de envio de faturas (*invoicing*) em uma empresa de tecnologia que expandiu suas operações para o modelo de *Software como Serviço*. O crescimento acelerado da base de clientes expôs a fragilidade dos processos manuais e fragmentados, resultando em gargalos críticos para a escalabilidade do negócio. O objetivo foi reestruturar esse fluxo aplicando princípios do *Lean Office* aliados à automação de processos, visando mitigar o elevado tempo de travessamento (*lead time*) e a baixa rastreabilidade. Para o diagnóstico, desenvolveu-se um Modelo Híbrido integrando a notação de Modelagem de Processos de Negócio (*Business Process Model and Notation*) com a análise de Mapeamento do Fluxo de Valor, permitindo a visualização simultânea de responsabilidades e desperdícios intangíveis. A intervenção prática, estruturada pelo ciclo de melhoria contínua (*Plan-Do-Check-Act*), baseou-se na criação de uma base de dados centralizada, na automação da execução do envio e na implementação de painéis de controle estratégico. Os resultados comprovaram a eficácia da abordagem, promovendo uma drástica simplificação do fluxo, a eliminação de etapas redundantes e a redução da complexidade nas interfaces entre equipes. Além da agilidade operacional, o projeto transformou o processo em uma fonte centralizada de dados, alinhando o setor administrativo aos objetivos estratégicos da organização e sustentando o crescimento do modelo de negócio.

**Palavras-chave:** *Lean Office*. Automação de Processos. Modelagem de Processos de Negócio. Mapeamento do Fluxo de Valor. Inteligência de Negócios. Gestão de Processos.

## ABSTRACT

PACCHINI, Douglas Repetti. **Application of Lean Office and the Hybrid Mapping Model in the Improvement of the Billing Process: A Case Study in a SaaS Business Model Company** 2025. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

The rise of the digital service economy imposes on organizations the need for agile and scalable administrative processes, where backoffice efficiency becomes a determinant factor for sustainable growth. Within this context, this work presents a case study focused on optimizing the invoicing process within a technology company that expanded its operations to the Software as a Service model. The accelerated growth of the customer base exposed the fragility of manual and fragmented administrative processes, resulting in critical bottlenecks for business scalability. The objective was to restructure this flow by applying *Lean Office* principles combined with process automation, aiming to mitigate high lead time and low traceability. For the diagnosis, a Hybrid Model was developed integrating Business Process Model and Notation with Value Stream Mapping analysis, allowing for the simultaneous visualization of responsibilities and intangible wastes. The practical intervention, structured by the Plan-Do-Check-Act cycle, was based on the creation of a centralized database, the automation of invoice execution, and the implementation of strategic control dashboards. The results demonstrated the efficacy of the approach, promoting a drastic simplification of the flow, the elimination of redundant steps, and a reduction in the complexity of interfaces between teams. In addition to operational agility, the project transformed the process into a centralized data source, aligning backoffice operations with the organization's strategic objectives and sustaining the growth of the business model.

**Keywords:** Lean Office. Process Automation. Business Process Model and Notation. Value Stream Mapping. Business Intelligence. Process Management.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Cinco Princípios Fundamentais do Lean Thinking.....	25
<b>Figura 2</b> - Ciclo PDCA.....	29
<b>Figura 3</b> - Exemplo BPMN.....	31
<b>Figura 4</b> - Modelo de VSM.....	33
<b>Figura 5</b> - Formato Final do Modelo Proposto por Henrique (2015).....	34
<b>Figura 6</b> - Modelo da Caixa de Processo.....	43
<b>Figura 7</b> - Template de Diagnóstico (As-Is) Utilizando o Modelo Híbrido.....	45
<b>Figura 8</b> - Template Intermediário (Análise de Melhorias) Utilizando o Modelo Híbrido.....	46
<b>Figura 9</b> - Template do Estado Futuro (To-Be) Utilizando o Modelo Híbrido.....	47
<b>Figura 10</b> - Mapeamento do Estado Atual (As-Is) - Segmento 1.....	49
<b>Figura 11</b> - Mapeamento do Estado Atual (As-Is) - Segmento 2.....	50
<b>Figura 12</b> - Mapeamento do Estado Atual (As-Is) - Segmento 3.....	51
<b>Figura 13</b> - Mapeamento do Estado Atual (As-Is) - Segmento 4.....	52
<b>Figura 14</b> - Mapeamento Intermediário - Segmento 1.....	55
<b>Figura 15</b> - Mapeamento Intermediário - Segmento 2.....	56
<b>Figura 16</b> - Mapeamento Intermediário - Segmento 3.....	57
<b>Figura 17</b> - Mapeamento Intermediário - Segmento 4.....	58
<b>Figura 18</b> - Estrutura da Etapa de Envio de E-mail no Power Automate.....	65
<b>Figura 19</b> - Estrutura do Registro de Informações Automáticas no Excel pelo Power Automate.....	66
<b>Figura 20</b> - Fluxo de automação completo no Power Automate.....	68
<b>Figura 21</b> - Representação Fictícia da Tabela de Invoices por Clientes.....	70
<b>Figura 22</b> - Representação Fictícia do Gráfico de Clientes Ativos por Mês.....	71
<b>Figura 23</b> - Representação Fictícia do Gráfico de Novos Clientes por Mês.....	71
<b>Figura 24</b> - Representação Fictícia do Gráfico de ARR por Mês.....	72
<b>Figura 25</b> - Representação Fictícia do Gráfico de ARR Distribuída por Clientes.....	73
<b>Figura 26</b> - Representação Fictícia do Gráfico de ARR Distribuída por País.....	73
<b>Figura 27</b> - Mapeamento do Estado Futuro (To-Be) - Segmento 1.....	75

**Figura 28** - Mapeamento do Estado Futuro (To-Be) - Segmento 2..... 76

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Estrutura de colunas da base de dados.....	62
<b>Tabela 2</b> - Análise Comparativa de Tempo Entre Cenários As-Is e To-Be.....	78
<b>Tabela 3</b> - Análise Comparativa de Complexidade Entre Cenários As-Is e To-Be.....	80

## ABREVIATURAS E SIGLAS

ARR	Annual Recurring Revenue (Receita Recorrente Anual)
As-Is	Estado Atual
BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model and Notation
CRM	Customer Relationship Management
CS	Customer Service
FSU	Ferramenta ou Sistema Utilizado
ID	Identificação
KPIs	Key Performance Indicators (Indicadores-Chave de Desempenho)
KRs	<i>Key Results</i> (Resultados-Chave)
NVA	Non-Value Added (Tempo Não Agregado)
OKRs	Objectives and Key Results
OMG	Object Management Group
PDCA	Plan-Do-Check-Act (Planejar-Executar-Verificar-Agir)
PDF	Portable Document Forma
RPA	Robotic Process Automation (Automação Robótica de Processos)
SaaS	Software as a Service (software como serviço)
SoM	System on Module
STP	Sistema Toyota de Produção
TEx	Tempo de Execução
To-Be	Estado Futuro

VA      Value Added (Tempo de Valor Agregado)

VSM      Value Stream Mapping (Mapeamento do Fluxo de Valor)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
1.1 Contextualização.....	18
1.2 Problemática de Pesquisa.....	19
1.3 Objetivo do Trabalho.....	21
1.4 Estrutura do Trabalho.....	22
<b>2 REFERENCIAL CONCEITUAL.....</b>	<b>24</b>
2.1 Origem do Lean.....	24
2.2 Lean aplicado em ambientes não fabris.....	26
2.3 Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).....	28
2.4 Fluxograma de Processo (BPMN).....	30
2.5 VSM - Mapeamento do Fluxo de Valor.....	31
2.6 Ferramentas de Automação no Lean Office.....	34
2.7 Visualização Estratégica de Indicadores com Power BI.....	35
2.7.1 Lean, OKRs e Sustentação Estratégica.....	36
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>37</b>
3.1 Tipo de Pesquisa e Estratégia de Investigação.....	37
3.1.1 Caracterização da Pesquisa.....	37
3.1.2 Delimitação e Justificativa do Estudo de Caso.....	38
3.1.3 O Contexto da Organização e o Fenômeno Crítico.....	38
3.1.4 Justificativa Metodológica e Escopo da Análise.....	38
3.2 Procedimentos para Coleta e Análise de Dados.....	39
3.2.1 Fontes de Dados e Conhecimento Prévio.....	39
3.2.2 Mensuração de Tempos e Cálculo do Lead Time.....	39
3.2.3 Análise Qualitativa e Classificação dos Desperdícios.....	40
3.3 Ferramentas de Mapeamento e Proposição de Melhorias.....	40
3.3.1 Fundamentação das Ferramentas Clássicas.....	40
3.3.2 Justificativa e Construção do Modelo Híbrido (BPMN + VSM).....	41
3.3.3.1 Template de Diagnóstico (As-Is).....	44

3.3.3.2 Template Intermediário (Análise de Melhorias).....	45
3.3.3.3 Template do Estado Futuro (To-Be).....	46
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
4.1 Fase de Planejamento (Plan): Diagnóstico e Definição das Soluções.....	48
4.1.1 Mapeamento do Estado Atual (As-Is) e Identificação dos Desperdícios.....	48
4.1.2 Análise Intermediária e Definição dos Cortes.....	54
4.2 Estruturação da Base de Dados do Cliente.....	60
4.2.1 Estrutura e Funções da Base de Dados.....	60
4.2.2 Construção da Base de Dados.....	61
4.3 Automatização do Fluxo de Envio de Faturas.....	63
4.3.1 Escolha e Papel da Ferramenta de Automação.....	63
4.3.2 Descrição do Fluxo Automatizado.....	63
4.4 Integração e Controle Estratégico.....	68
4.4.1 Escolha e Funcionamento da Plataforma de BI.....	69
4.4.2 Alinhamento com Métricas Estratégicas (KPIs e OKRs).....	69
4.5 Consolidação do Fluxo To-Be e Detalhamento da Execução.....	74
4.5.1 Fluxo Pós Implementação das Soluções e Ganhos Estruturais.....	77
4.5.2 Introdução da Etapa de Ativação.....	77
4.6 Avaliação Detalhada dos Ganhos (As-Is vs. To-Be).....	77
4.6.1 Análise Quantitativa da Redução do Lead Time.....	78
4.6.2 Ganhos Estruturais e Redução da Complexidade.....	79
4.7 Análise Crítica da Metodologia Híbrida.....	81
4.7.1 Vantagens do Modelo Proposto.....	81
4.8 Alinhamento Estratégico.....	82
4.9 Melhoria Contínua e Sugestões Futuras.....	83
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>85</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

A filosofia da Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*), consolidada na indústria após a Segunda Guerra Mundial, mostrou-se eficaz para aumentar produtividade e qualidade por meio da eliminação sistemática de desperdícios (OHNO, 1997; WOMACK; JONES, 2004). Com o aumento da complexidade organizacional e a ascensão do setor de serviços, os princípios *Lean* foram adaptados ao ambiente de escritório, originando o conceito de *Lean Office* (EVANGELISTA et al., 2013). Essa abordagem busca racionalizar tarefas administrativas e fluxos de informação, gerando valor e eliminando atividades que não agregam (TAPPING; SHUKER, 2010).

Em ambientes administrativos, os custos operacionais indiretos podem representar de 25% a 60% do custo total organizacional, especialmente em setores de serviços (HICKS, 2007; PAES et al., 2020). Esses processos frequentemente apresentam fragmentação, execução manual e baixa rastreabilidade, acarretando atrasos, retrabalhos e elevado esforço operacional (EVANGELISTA et al., 2013). O *Lean Office*, ao aplicar o pensamento enxuto em fluxos intangíveis, promove padronização, visibilidade e, mais recentemente, automação de atividades repetitivas (PAES et al., 2020; TAPPING; SHUKER, 2010).

No contexto específico de empresas que operam no modelo de Software como Serviço (SaaS), onde a escalabilidade e a receita recorrente são pilares de sustentação, a eficiência do *backoffice* torna-se um diferencial competitivo crítico. Diferente de modelos tradicionais, no SaaS a incapacidade de processar faturas com agilidade não gera apenas custos operacionais, mas impacta diretamente a experiência do cliente, a renovação de contratos e a previsibilidade financeira. Processos manuais, como o envio de faturas, tornam-se gargalos insustentáveis à medida que a base de clientes cresce.

Para endereçar esse desafio de escalabilidade, a aplicação do *Lean Office* utiliza ferramentas de diagnóstico como o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) para identificar desperdícios claros, como tempos de espera e a movimentação excessiva de informações. A partir desse diagnóstico preciso, soluções podem ser determinadas para eliminar gargalos, buscando estabelecer um fluxo de trabalho contínuo e confiável. (LIAN; VAN LANDEGHEM, 2002).

Contudo, o VSM tradicional foi concebido para ambientes industriais, baseados em fluxos físicos e estoques. Essa limitação motivou adaptações ao contexto de serviços e saúde, como no modelo de Henrique et al. (2015), que representaram simultaneamente fluxos de materiais, pacientes e informações em hospitais. Inspirado por essa abordagem, o presente trabalho propõe uma adaptação do VSM ao ambiente administrativo, aliando-o ao modelo visual e notação BPMN (*Business Process Model and Notation*), para criar um modelo híbrido capaz de integrar visualmente atividades, responsáveis, *lead time*, desperdícios e soluções.

A metodologia proposta une a clareza estrutural e a divisão de responsabilidades da notação BPMN com a profundidade analítica do VSM, por meio de *lanes* adicionais dedicadas ao tempo de execução e espera (*lead time*), permitindo a identificação de desperdícios no estado atual (*As-Is*), o apontamento de oportunidades de melhoria no estágio intermediário e a consolidação do fluxo com seus desperdícios remanescentes no estado futuro (*To-Be*). Essa integração oferece uma visão mais mensurável e detalhada do fluxo de informação, superando limitações dos modelos tradicionais e sustentando o redesenho de processos críticos como o faturamento em empresas digitais.

Além da melhoria operacional, a padronização proposta pelo modelo híbrido cria as condições necessárias para que os dados do processo sejam aproveitados estrategicamente. A conexão entre fluxos enxutos e inteligência de dados permite alinhar a rotina do *backoffice* aos objetivos macro do negócio (*OKRs - Objectives and Key Results*) (LOUIS, 2019), garantindo que a operação não apenas reduza desperdícios, mas também forneça visibilidade sobre indicadores de desempenho financeiro e comercial. Dessa forma, o processo de faturamento passa a gerar também valor gerencial, apoiando decisões baseadas em dados e ampliar a transparência das operações.

Diante desse cenário, o presente trabalho relata a aplicação do Lean Office e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento, por meio de um estudo de caso em uma empresa com modelo de negócio SaaS. Parte-se de um fluxo lento, manual e fragmentado, com o objetivo de construir uma solução baseada em centralização de dados, automação e visualização estratégica, discutindo, ao final, como essa solução se alinha à teoria do *Lean* aplicada a ambientes não fabris.

## 1.2 Problemática de Pesquisa

A empresa estudada, consolidada na venda de hardware (*System on Module* - SoM), expandiu recentemente para o setor de software como serviço (SaaS), com foco em soluções em nuvem. Esse movimento de diversificação estratégica resultou em um crescimento acelerado da base de clientes do SaaS, expondo gargalos em processos administrativos relacionados a essa nova linha de negócios, que não acompanharam sua escalabilidade.

O processo recorrente de envio de faturas apresentou alto grau de manualidade e baixa eficiência, sendo caracterizado por:

- Fragmentação de informações em múltiplas ferramentas, como planilhas, e-mails e plataformas isoladas;
- Dependência de diferentes equipes em fusos horários distintos (problema típico de processos despadronizados e não integrados)
- Falta de um fluxo contínuo de dados entre as etapas do processo, resultando em atrasos, retrabalhos e alto esforço cognitivo por parte dos envolvidos.

Essas características resultam em três grandes problemas:

1. **Elevado *Lead Time* Total:** O processo apresenta um tempo total de execução excessivo, resultante da grande quantidade de etapas e, principalmente, das significativas esperas. Estas são agravadas pela dependência de equipes em fusos horários distintos e pela ausência de padronização das ações entre os responsáveis, impactando a agilidade e a previsibilidade do faturamento. (EVANGELISTA et al., 2013);
2. **Baixa Confiabilidade dos Dados e Elevado Risco Operacional:** A dispersão de informações em múltiplas fontes e ferramentas, como planilhas, e-mails e plataformas isoladas, gera uma baixa confiabilidade dos dados e compromete a rastreabilidade das operações. Essa fragmentação, combinada com a dependência de controles manuais, eleva o risco operacional, dificulta auditorias, aumenta a suscetibilidade a erros humanos e impacta negativamente a conformidade e a segurança das informações.
3. **Ineficiência Operacional e Desperdício de Recursos:** O processo é marcado por uma ineficiência operacional significativa, caracterizada pela fragmentação e movimentação desnecessária de dados entre múltiplas ferramentas e sistemas, o que gera desperdícios do tipo transporte e excesso de processamento. Essa manualidade em tarefas repetitivas consome um alto esforço cognitivo, representando um

desperdício de talento humano e desviando a equipe de atividades de maior valor estratégico (HICKS, 2007).

Para diagnosticar e redesenhar esse processo de forma eficaz, percebeu-se a limitação de ferramentas isoladas como fluxogramas convencionais ou o VSM tradicional, concebido originalmente para ambientes industriais (ROTHER; SHOOK, 2003). Assim, optou-se pela construção de um modelo híbrido BPMN+VSM, capaz de representar simultaneamente:

- As etapas do processo e os responsáveis (característico do BPMN);
- Os tempos de execução e espera (*lead time*);
- Os desperdícios observados (estado atual - *As-Is*);
- As propostas de solução (estado futuro - *To-Be*)
- As ferramentas utilizadas em cada etapa

A escolha por esse modelo híbrido reflete a tendência de adaptação das ferramentas *Lean* para ambientes de serviços, nos quais o fluxo é predominantemente informacional e intangível. Estudos aplicados em setores como hospitais, bancos e instituições de ensino endossam a importância de adaptar a análise de desperdícios e de valor para fluxos que não são puramente materiais. Um exemplo é o trabalho de Henrique et al. (2015), que demonstrou a necessidade de um *Value Stream Mapping* capaz de representar fluxos multidimensionais (informação, material e cliente) para um diagnóstico completo no setor de saúde. Essa lógica de integração, que busca quantificar as perdas em ambientes intangíveis, é o que fundamenta a construção do modelo metodológico adotado nesta pesquisa.

Dessa forma, a questão que norteia esta pesquisa é:

Como a aplicação de uma metodologia *Lean Office*, apoiada em um modelo híbrido BPMN+VSM e em ferramentas de automação, pode reestruturar o processo de envio de faturas para clientes de serviços em nuvem, garantindo ganhos de eficiência, agilidade e confiabilidade operacional?

### **1.3 Objetivo do Trabalho**

O presente trabalho teve como objetivo melhorar o processo de envio de faturas para clientes de serviços em nuvem, por meio da reestruturação e aplicação dos princípios do *Lean Office*, aliados à automação de tarefas e ao mapeamento híbrido BPMN+VSM, capaz de

representar de forma integrada os fluxos de informação, responsabilidades e tempos de execução.

A proposta combina a clareza estrutural do BPMN (Business Process Model and Notation), que permite visualizar as interações entre áreas e sistemas, com a profundidade analítica do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), tradicionalmente aplicado em ambientes industriais, mas aqui adaptado para processos administrativos. Essa combinação possibilita medir o *lead time* total, identificar desperdícios informacionais e operacionais e construir um estado futuro (*To-Be*) mais enxuto e escalável.

## Objetivos Específicos

- **Diagnóstico e Mapeamento:** Mapear o processo de envio de faturas no estado atual (*As-Is*) utilizando o modelo híbrido BPMN+VSM, incorporando *lanes* de responsáveis, *lead time* e desperdícios, de modo a quantificar e categorizar os desperdícios operacionais e informacionais.
- **Desenvolvimento da Proposta:** Propor um processo futuro (*To-Be*) melhorada, com lane dedicada às soluções e contramedidas, fundamentado na centralização de dados e na eliminação de etapas manuais por meio de ferramentas de automação, em alinhamento com os conceitos de fluxo contínuo e produção puxada do *Lean Office*.
- **Análise de Desempenho:** Realizar uma comparação quantitativa entre os estados *As-Is* e *To-Be*, considerando indicadores de *lead time*, número de interfaces, retrabalho e redução de desperdícios, avaliando a efetividade do modelo híbrido BPMN+VSM como ferramenta de diagnóstico e melhoria em processos administrativos.

### 1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco seções principais. A Seção 1 (Introdução) apresenta a contextualização do tema, a problemática de pesquisa, os objetivos a serem alcançados e a estrutura do estudo.

A Seção 2 (Referencial Conceitual) fundamenta a base teórica da pesquisa, abordando a filosofia *Lean* e sua adaptação para ambientes administrativos (*Lean Office*) e a classificação dos desperdícios informacionais. A Seção também explora o Ciclo PDCA como método de melhoria contínua, detalha as ferramentas de mapeamento (BPMN e VSM) e

discute o papel da automação (RPA) e da visualização de dados (*Business Intelligence*) na modernização de processos.

A Seção 3 (Metodologia) descreve a estratégia de pesquisa como um estudo de caso e detalha a construção do Modelo Híbrido BPMN+VSM. Esta seção apresenta o template metodológico desenvolvido para integrar a visão estrutural de responsabilidades do BPMN com a análise quantitativa de valor do VSM, além de definir os procedimentos de coleta de dados e as métricas utilizadas para o diagnóstico.

A Seção 4 (Resultados e Discussão) relata a aplicação prática do modelo híbrido no processo de envio de faturas. São apresentados o diagnóstico do estado atual (*As-Is*), a definição das soluções tecnológicas e a implementação do fluxo futuro (*To-Be*), suportado pela estruturação de uma base de dados centralizada, automação via Power Automate e controle estratégico via Power BI. A seção conclui com uma análise comparativa quantitativa, evidenciando a redução do *lead time* e da complexidade estrutural.

Por fim, a Seção 5 (Conclusões) sintetiza as contribuições do trabalho, valida a eficácia da metodologia híbrida proposta frente aos objetivos estabelecidos, discute as limitações do estudo e sugere recomendações para futuros ciclos de melhoria contínua (*Kaizen*).

## 2 REFERENCIAL CONCEITUAL

### 2.1 Origem do *Lean*

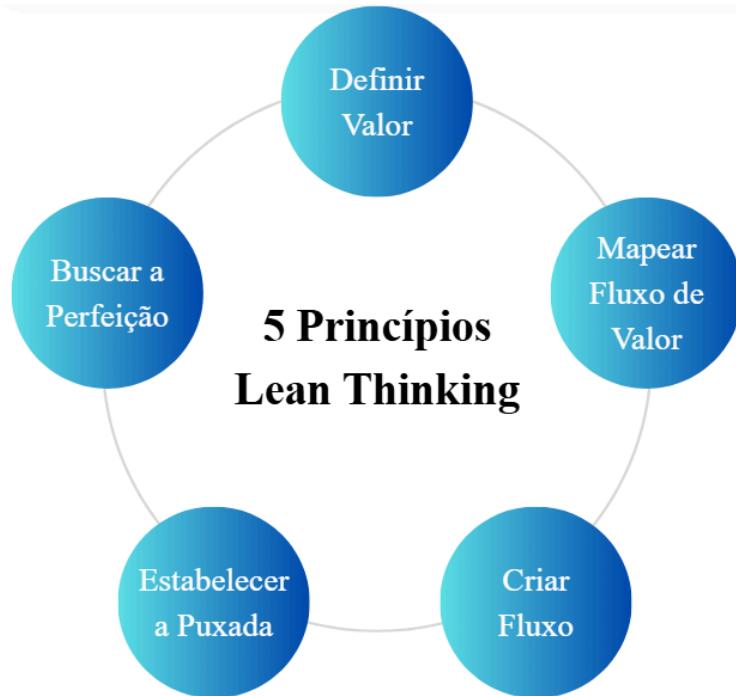
A criação da filosofia *Lean* reside no Sistema Toyota de Produção (STP), uma metodologia de gestão desenvolvida no Japão pós-Segunda Guerra Mundial, principalmente por Taiichi Ohno, com o apoio de Eiji Toyoda. O objetivo primordial era desenvolver um sistema de produção que permitisse à Toyota competir com a eficiência da produção em massa ocidental (WOMACK; JONES, 2004).

O contexto japonês, marcado pela escassez de recursos, de capital e de espaço, inviabilizava a replicação do modelo de grandes lotes (produção em massa) dominante na época. Ohno e seus colaboradores buscaram, então, um caminho alternativo, focado na redução sistemática de desperdícios, na obtenção de fluxos contínuos e na resposta rápida à demanda do cliente. A meta era obter o máximo de eficiência, produzindo a variedade de que os clientes precisavam, no momento exato, com a mais alta qualidade (OHNO, 1997).

O conceito central do *Lean*, o *Lean Thinking* (Mentalidade Enxuta), foi formalizado na década de 1990 por Womack e Jones, que definiram cinco princípios fundamentais para transformar qualquer organização, conforme ilustrado na Figura 1:

1. **Definir Valor:** Especificar o que é valor para o cliente, que está disposto a pagar por aquilo.
2. **Mapear o Fluxo de Valor:** Identificar todas as etapas, desde a matéria-prima até a entrega, distinguindo atividades que agregam valor daquelas que não agregam (desperdícios).
3. **Criar Fluxo:** Assegurar que as etapas que agregam valor fluam continuamente, sem interrupções, gargalos ou esperas.
4. **Estabelecer a Puxada (*Pull*):** Produzir apenas o que é solicitado pelo cliente, no momento em que ele solicita, evitando a superprodução.
5. **Buscar a Perfeição:** Promover a melhoria contínua (*Kaizen*), buscando incessantemente a eliminação total de desperdícios (WOMACK; JONES, 2004).

**Figura 1 - Cinco Princípios Fundamentais do *Lean Thinking***



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Dentro do *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), a busca por eliminar o desperdício é direcionada pela identificação dos sete tipos clássicos de desperdício: Superprodução, Espera, Transporte, Processamento Inadequado, Estoque, Movimentação e Defeitos (OHNO, 1997). Autores como Liker e Meier (2006) posteriormente acrescentaram o oitavo desperdício: o Não Aproveitamento do Talento Humano, que ocorre quando as habilidades e a criatividade dos colaboradores não são utilizadas para a melhoria do processo.

Nos anos seguintes, a filosofia *Lean* provou ser eficaz para diversos tipos de produção. Com o crescimento do setor de serviços e a complexidade dos processos corporativos, a mentalidade enxuta se expandiu para além da manufatura. Essa adaptabilidade se deve à percepção de que os princípios do *Lean* são universais, aplicáveis em qualquer ambiente que possua processos repetitivos e oportunidades de eliminar atividades que não agregam valor. O resultado dessa expansão para áreas administrativas e de suporte foi o surgimento do conceito de *Lean Office* (TAPPING; SHUKER, 2010).

## 2.2 *Lean* aplicado em ambientes não fabris

O *Lean Office* representa a aplicação direta da filosofia *Lean*, detalhada no tópico anterior, no contexto de processos administrativos e de suporte (TAPPING; SHUKER, 2010). Esta metodologia não se limita à replicação mecânica de ferramentas da indústria, mas concentra-se em traduzir os princípios enxutos para um ambiente onde os fluxos de trabalho são predominantemente intangíveis e menos visíveis (HICKS, 2007).

A aplicação do *Lean Office* não busca replicar mecanicamente as ferramentas industriais em escritórios, mas sim traduzir seus princípios para o contexto de processos que envolvem decisões, documentos, interações entre sistemas e pessoas. O foco continua sendo a eliminação de atividades que não agregam valor, mas agora em fluxos de informação como aprovações repetitivas, controles redundantes, retrabalhos causados por erros manuais e transferências ineficientes de dados entre sistemas (EVANGELISTA et al., 2013; DA CHAGAS SANTOS et al., 2018).

Em ambientes administrativos, o desperdício costuma ser mais difícil de identificar porque se apresenta de forma intangível e dispersa, diluído em trocas de e-mails, múltiplos arquivos, sistemas que não se comunicam e processos que dependem da memória ou do hábito dos colaboradores. O *Lean Office* se propõe justamente a dar visibilidade a esses fluxos, permitindo que a organização compreenda como suas tarefas se conectam e onde estão os gargalos, atrasos e falhas de eficiência (WOMACK; JONES, 2004).

As ferramentas aplicadas variam conforme a maturidade da organização e o tipo de processo, mas envolvem frequentemente:

- O uso de mapas de fluxo de valor (VSM) ou fluxogramas detalhados (como BPMN) para visualizar o processo atual;
- A padronização de rotinas, reduzindo a dependência de conhecimento tácito e garantindo consistência nos resultados;
- A digitalização de registros, que reduz o risco de perdas, aumenta a rastreabilidade e permite maior integração entre áreas;
- A automação de tarefas repetitivas e de baixo valor agregado, utilizando tecnologias como *workflows* automatizados, formulários digitais e sistemas de integração (TAPPING; SHUKER, 2010; JOHANSSON et al., 2024).

A identificação e a eliminação de desperdícios são pilares centrais da filosofia *Lean*, e essa lógica permanece válida quando se trata da aplicação em escritórios. No entanto, enquanto os desperdícios no ambiente fabril são tangíveis como peças, estoques e deslocamentos físicos, os desperdícios administrativos são majoritariamente intangíveis, o que dificulta sua percepção e mensuração (LOUIS, 2019; TAPPING; SHUKER, 2010).

Em ambientes de escritório, os fluxos envolvem informações, decisões e registros, e os desperdícios se escondem em rotinas automatizadas por hábito, etapas redundantes, esperas por resposta, entre outras formas que não são imediatamente visíveis, mas que afetam diretamente a eficiência e a confiabilidade dos processos (EVANGELISTA et al., 2013).

Autores como LOUIS (2019) e TAPPING; SHUKER (2010) propõem uma adaptação dos sete desperdícios clássicos do *Lean* para o contexto de serviços e escritórios, dando origem ao conceito de "*Lean Wastes in the Office*". São eles:

- **Superprodução de informação:** ocorre quando se geram relatórios, planilhas, e-mails ou documentos que não são efetivamente utilizados por ninguém, ou que são preparados com uma frequência superior à necessária. Isso consome tempo de preparação e armazenamento, além de dificultar a localização de informações relevantes .
- **Espera:** talvez o desperdício mais recorrente em escritórios, refere-se ao tempo perdido aguardando aprovações, respostas de outros departamentos, atualização de sistemas ou entregas de fornecedores internos. Essa espera desacelera o fluxo do processo e aumenta o *lead time* total.
- **Transporte de informações:** refere-se à movimentação desnecessária de dados entre diferentes ferramentas, planilhas ou sistemas. Quando não há integração entre as plataformas, exige-se que o colaborador copie e cole informações, elevando o risco de erro.
- **Excesso de processamento:** ocorre quando o processo é mais complexo do que deveria ser, com verificações múltiplas, preenchimento de dados repetidos, ou etapas que apenas existem por legado organizacional, sem um valor claro.
- **Inventário de informações:** acumular demandas ou tarefas não concluídas, como e-mails pendentes, documentos a serem processados ou requisições não respondidas. Esse inventário cria um gargalo invisível que impacta prazos e sobrecarrega mentalmente os colaboradores.

- **Movimentação desnecessária:** diz respeito ao esforço cognitivo e físico de trocar entre sistemas, procurar arquivos em locais diferentes, ou ter que abrir múltiplas abas e pastas para realizar uma tarefa simples. Esse tipo de movimentação reduz a produtividade e aumenta a possibilidade de erros.
- **Defeitos:** incluem erros no preenchimento de informações, falhas no cadastro de dados, documentos duplicados ou mal formatados. Esses problemas geram retrabalho e minam a confiança no processo.

Além desses sete, diversos estudos propõem um oitavo desperdício para ambientes administrativos: o desperdício de talento humano. Isso ocorre quando colaboradores realizam tarefas repetitivas e operacionais que poderiam ser automatizadas ou simplificadas, desperdiçando tempo e competências que poderiam ser empregadas em atividades mais analíticas e estratégicas (LOUIS, 2019; LIKER; MEIER, 2006).

Em uma organização de base tecnológica ou em crescimento, como no caso de empresas que comercializam serviços em nuvem, esses desperdícios podem ser ampliados por fatores como a fragmentação de dados em múltiplos sistemas, a dependência de ferramentas manuais (como planilhas) e a ausência de fluxos de trabalho digitalizados. Tais problemas resultam em processos pouco escaláveis e com alta incidência de falhas operacionais.

Por essa razão, a identificação sistemática dos desperdícios é uma etapa essencial na aplicação do *Lean Office*. Ferramentas como fluxogramas de processos ou o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) são amplamente utilizadas para essa finalidade, pois permitem visualizar o percurso das atividades, os pontos de espera, as interfaces entre áreas e os desperdícios embutidos no processo.

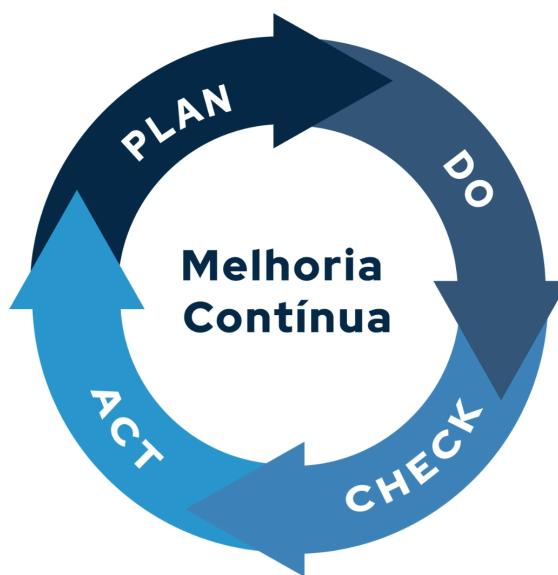
### 2.3 Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*)

O Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), ou Ciclo de Deming, é uma metodologia de gestão amplamente utilizada para a solução de problemas e a implementação e controle de melhorias contínuas. Embora tenha suas raízes no trabalho de Walter A. Shewhart, a metodologia foi popularizada globalmente por W. Edwards Deming. A adoção do PDCA é estratégica em ambientes *Lean* por fornecer uma estrutura formal para a padronização e avaliação de processos, garantindo que as mudanças sejam sustentáveis (AGUIAR, 2002; CAMPOS, 2008).

O ciclo é composto por quatro etapas interligadas que garantem a progressão lógica da melhoria (DEMING, 1986), conforme apresentada na Figura 2:

- 1. P (Plan - Planejar):** Definição das metas, análise da situação atual (diagnóstico do problema) e determinação dos métodos para alcançar os resultados esperados.
- 2. D (Do - Executar):** Colocar os planos de ação em prática, o que inclui treinamento do pessoal e a execução do trabalho ou da solução proposta.
- 3. C (Check - Checar/Verificar):** Avaliação dos resultados obtidos, comparando os dados do processo novo com os objetivos e metas definidos. O monitoramento é essencial para garantir a eficácia da intervenção.
- 4. A (Act - Agir/Ajustar):** Sistematização das melhorias que foram bem-sucedidas (padronização) ou ajuste dos métodos que falharam, iniciando um novo ciclo.

**Figura 2 - Ciclo PDCA**



Fonte: Hinc (2024).

A estrutura do PDCA é a base para organizar a intervenção de melhoria contínua e garantir a disciplina necessária na gestão de processos.

## 2.4 Fluxograma de Processo (BPMN)

O fluxograma de processo é uma ferramenta fundamental para o mapeamento visual de atividades, decisões e fluxos de informação, possibilitando compreender e comunicar com clareza como um processo opera. No contexto do *Lean Office*, essa visualização é essencial para identificar desperdícios ocultos, gargalos, retrabalhos e esperas, problemas comuns em ambientes administrativos (TAPPING; SHUKER, 2010 ).

A notação mais adotada atualmente é a BPMN (*Business Process Model and Notation*), criada pelo *Object Management Group* (OMG), com o objetivo de padronizar a forma como os processos de negócios são descritos (WHITE; MIERS, 2008 ). A BPMN tem como principais características a intuitividade, padronização internacional e capacidade de representar diferentes níveis de complexidade, o que a torna adequada tanto para analistas técnicos quanto para gestores operacionais (WHITE; MIERS, 2008 ).

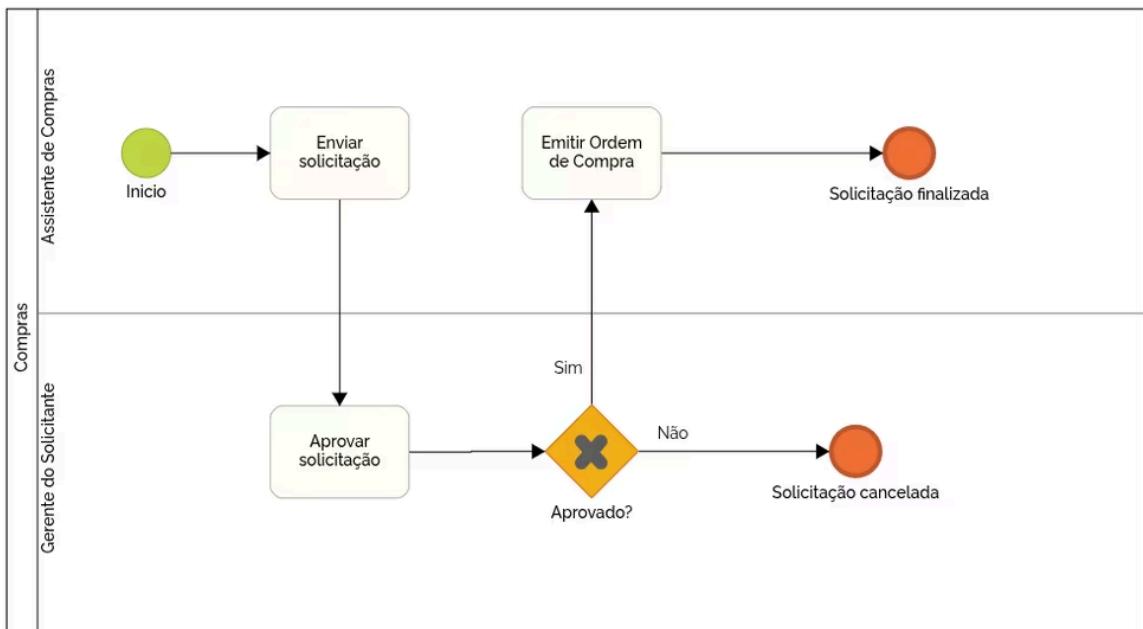
Segundo Gonçalves et al. (2021), a BPMN possui vantagens claras sobre fluxogramas tradicionais, tais como:

- Permite a separação clara de responsabilidades, por meio de *pools* e *lanes* .
- Diferencia os tipos de eventos (início, intermediário e fim).
- Representa decisões condicionais complexas com *gateways*.
- Facilita a modelagem de interações entre sistemas, subprocessos e fluxos paralelos.

Esses elementos tornam a BPMN especialmente útil em processos administrativos que envolvem múltiplas áreas e sistemas, como é comum em operações de faturamento, gestão de contratos e atendimento ao cliente. A notação é amplamente reconhecida como uma base sólida para a padronização e o redesenho de processos (CARVALHO; MARTINS, 2021 ).

Além disso, a BPMN é frequentemente utilizada como base lógica para a automação. Embora nem sempre seja importada diretamente por softwares, sua notação gráfica padronizada permite estruturar as regras de negócio de forma clara, facilitando a configuração manual de fluxos em plataformas de *Robotic Process Automation* (RPA) ou *low-code* (WHITE; MIERS, 2008; INCENTRO, 2023). Dessa forma, a BPMN estabelece a linguagem comum e a clareza estrutural necessárias para guiar o desenvolvimento dos fluxos automatizados e para a comunicação eficaz entre as áreas de negócio e de tecnologia. Um exemplo prático dessa notação pode ser visualizado na Figura 3.

**Figura 3 - Exemplo BPMN**



Fonte: Heflo (2025).

## 2.5 VSM - Mapeamento do Fluxo de Valor

O Mapeamento do Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping* - VSM) é uma das ferramentas mais importantes e visuais do pensamento *Lean*, utilizada para identificar, analisar e visualizar todas as atividades envolvidas na entrega de um serviço ou produto, com o objetivo de distinguir etapas que agregam valor daquelas que representam desperdícios (ROTHER; SHOOK, 2003). Sua origem está intimamente ligada ao Sistema Toyota de Produção (STP) e, historicamente, foi aplicada para analisar todos os fluxos envolvidos na entrega de um produto manufaturado (ROTHER; SHOOK, 2003). Embora tenha se originado no contexto fabril, sua adaptação para processos administrativos tem se mostrado eficaz em diferentes setores, como escritórios, serviços, instituições públicas e empresas de tecnologia (TAPPING; SHUKER, 2010; LOUIS, 2019).

O VSM é uma ferramenta fundamental para o diagnóstico e a melhoria, pois:

- Proporciona uma visão ampla e sistêmica de todo o fluxo de valor, e não apenas de processos isolados (TURATI, 2007).
- Auxilia na identificação de desperdícios e gargalos (ROTHER; SHOOK, 2003).

- Mostra a relação entre os fluxos de material e de informação simultaneamente (ROOTHER; SHOOK, 2003).
- Serve como uma base clara para a proposta de ações de melhoria e para o desenho do estado futuro (ROOTHER; SHOOK, 2003).

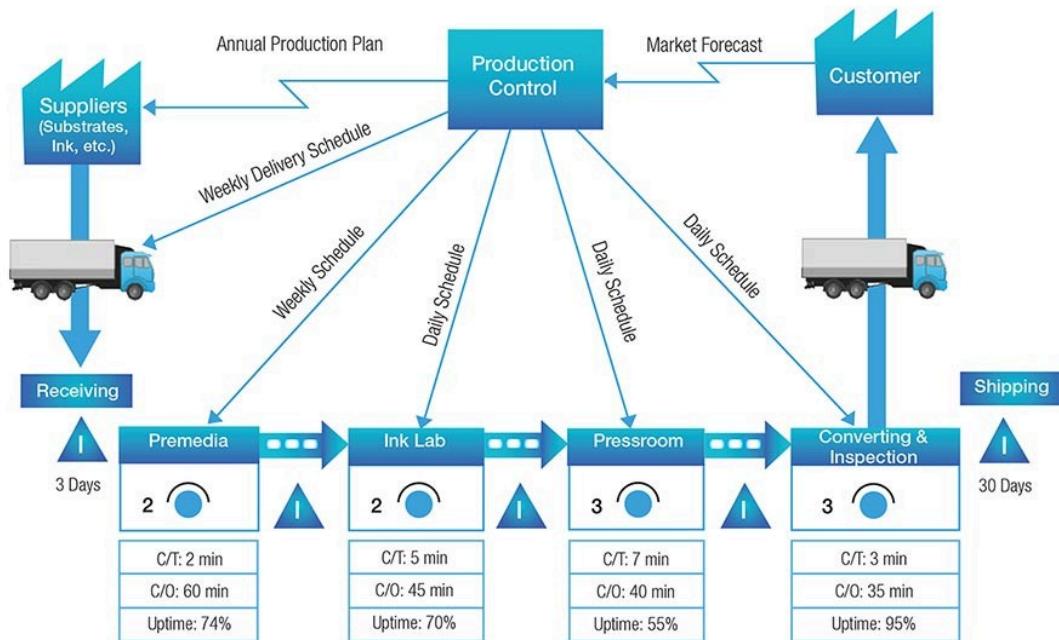
No ambiente de escritório, o VSM permite compreender a sequência de atividades, as interfaces entre áreas, os fluxos de informação e os pontos onde ocorrem perdas de tempo e retrabalho (TAPPING; SHUKER, 2010; EVANGELISTA et al., 2013). Ao contrário da manufatura, onde os fluxos de materiais são tangíveis, os processos administrativos envolvem fluxos intangíveis, compostos por decisões, documentos e sistemas (EVANGELISTA et al., 2013). Essa natureza informacional torna o VSM uma ferramenta essencial para visualizar o percurso das informações, identificar gargalos e revelar desperdícios invisíveis (TAPPING; SHUKER, 2010).

Tradicionalmente, segundo Rother e Shook (2003), a construção do VSM envolve dois estágios principais:

- Mapa do Estado Atual (*As-Is*): Descreve como o processo funciona hoje, destacando esperas, retrabalhos, fluxos redundantes e dependência de múltiplos sistemas.
- Mapa do Estado Futuro (*To-Be*): Propõe um fluxo ideal, com eliminação de desperdícios, redução de etapas manuais e centralização de informações, visando maior fluidez, confiabilidade e o estabelecimento de um fluxo contínuo.

Em ambientes administrativos, o VSM também desempenha um papel estratégico de alinhamento entre as áreas, pois oferece uma visão compartilhada do fluxo de ponta a ponta, facilitando a construção colaborativa de soluções (TAPPING; SHUKER, 2010). A estrutura clássica desse mapeamento é apresentada na Figura 4.

**Figura 4 - Modelo de VSM**



Fonte: Engineers Guidebook (2023).

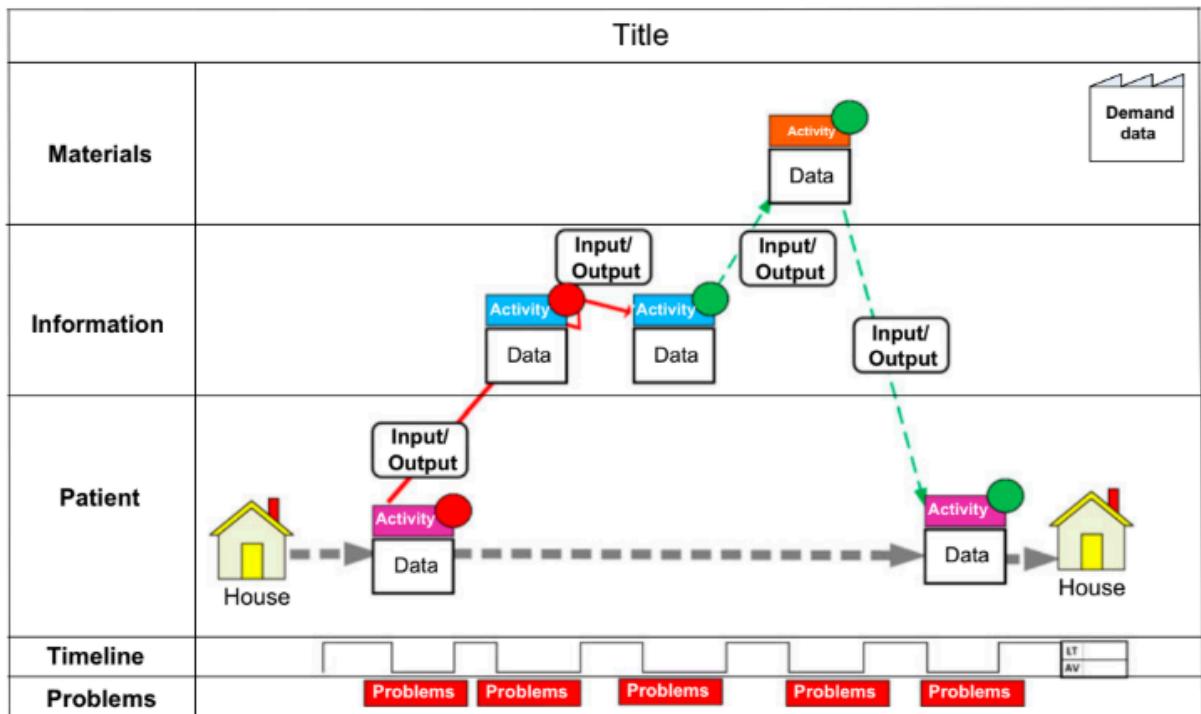
Apesar de sua eficácia, o VSM original demonstrou limitações em ambientes de serviços complexos, onde o fluxo de valor é multidimensional (HENRIQUE et al., 2015). Nesses contextos, onde a simples sequência de tarefas não é suficiente para explicar a origem das ineficiências, a literatura tem proposto adaptações.

Nos últimos anos, diversos estudos buscaram adaptar o VSM para contextos de serviços e saúde, ampliando a análise tradicional para incluir fluxos de informação e suporte. Um exemplo é o modelo desenvolvido por Henrique et al. (2015), que propôs uma estrutura de VSM tridimensional para o ambiente hospitalar, representando simultaneamente fluxos de pacientes, informações e materiais. Essa abordagem evidenciou a importância de compreender não apenas a sequência de atividades, mas também as interações entre diferentes tipos de fluxos que impactam o desempenho do processo (HENRIQUE et al., 2015).

Essas evoluções conceituais sublinham a necessidade de o VSM incorporar dimensões adicionais de análise em ambientes não fabris. Ao atuar como um instrumento recontextualizado para fluxos informacionais, o VSM mantém sua função central de revelar

desperdícios e guiar a melhoria contínua na consolidação do *Lean Office*. O formato final desse modelo adaptado é demonstrado na Figura 5.

**Figura 5** - Formato Final do Modelo Proposto por Henrique (2015)



Fonte: Henrique (2015).

## 2.6 Ferramentas de Automação no *Lean Office*

No contexto do *Lean Office*, a automação de processos administrativos, por meio de tecnologias como *Robotic Process Automation* (RPA) e plataformas *low-code*, consolidou-se como a ferramenta mais estratégica para a eliminação de desperdícios intangíveis (LOUIS, 2019). A aplicação da automação permite que tarefas antes manuais sejam executadas de forma contínua, confiável e com mínima intervenção humana, promovendo o princípio *Lean* de "criar fluxo contínuo onde for possível" (WOMACK; JONES, 2004).

A integração da automação com o *Lean* é considerada uma ótima combinação, pois o *Lean* foca na padronização e melhoria do processo (o que fazer melhor), enquanto a automação provê a tecnologia para a execução eficiente (como executar) (INCENTRO, 2023). Ferramentas como o Power Automate, por exemplo, são centrais em iniciativas de *Lean*

*Office*, especialmente em processos caracterizados por alto volume, repetitividade e baixa variabilidade.

A automação oferece vantagens diretas na eliminação de desperdícios:

- **Elimina Defeitos e Excesso de Processamento:** Robôs processam tarefas administrativas em alta velocidade e sem erros, garantindo que as atividades sejam realizadas precisamente de acordo com seus requisitos (INCENTRO, 2023).
- **Reduz Espera e Transporte:** A capacidade de executar tarefas 24/7 e mover dados entre sistemas automaticamente elimina atrasos causados por dependências humanas e fusos horários (INCENTRO, 2023).
- **Combate o Desperdício de Talento Humano:** Ao liberar os colaboradores de tarefas rotineiras e repetitivas, a automação permite que a equipe se concentre em atividades de maior valor agregado, como resolução criativa de problemas, análise de dados estratégicos e melhoria da satisfação do cliente (INCENTRO, 2023).

Contudo, a literatura *Lean* ressalta que a automação deve ser aplicada após o diagnóstico e a padronização do processo (INCENTRO, 2023). A automação de um processo com desperdícios resultaria apenas na digitalização do caos, perdendo a oportunidade de eficiência máxima. Portanto, a eficácia da automação é totalmente dependente de uma análise prévia e de um redesenho do fluxo.

## 2.7 Visualização Estratégica de Indicadores com Power BI

A sustentação das melhorias do *Lean Office* e a governança do novo processo dependem da conversão da eficiência operacional em inteligência estratégica, que é alcançada por meio da integração contínua de dados com plataformas de *Business Intelligence* (BI). O sucesso de uma iniciativa *Lean* é medido não apenas pela redução de custos, mas pela melhoria na capacidade de tomada de decisão, que passa a ser baseada em dados reais e não em suposições (MOLDSTUD, 2025).

Ferramentas de BI, como o Power BI, tornam-se essenciais porque a automação garante que os dados do processo, antes dispersos em planilhas e e-mails, sejam capturados de forma estruturada e em tempo real. Essa base de dados permite criar uma visibilidade operacional e estratégica completa (NEOMIND, 2024).

Dessa forma, o encerramento do ciclo de uma atividade administrativa não é apenas uma tarefa burocrática cumprida, mas o gatilho para a atualização dos indicadores vitais da organização. A confiabilidade garantida pela automação elimina o risco de dados incorretos, assegurando que a gestão visualize números reais sobre o desempenho do negócio.

### **2.7.1 *Lean, OKRs e Sustentação Estratégica***

As *Objectives and Key Results* (OKRs), metodologia originalmente desenvolvida por Grove (2020) na Intel e popularizada globalmente por Doerr (2019), alinham-se aos princípios *lean* ao focar no valor, na mensuração e na adaptabilidade. Enquanto o *Lean* foca na melhoria contínua do processo, o OKR fornece a estrutura de metas para garantir que esses esforços estejam direcionados às prioridades mais ambiciosas e valiosas da organização (DOERR, 2019).

Nesse contexto, processos administrativos melhorados assumem um papel central na gestão estratégica, pois se tornam a "fonte da verdade" para métricas financeiras e de mercado críticas. O uso do BI no contexto OKR garante uma tomada de decisão ágil, onde a consulta a dados atualizados permite identificar desvios que atrasam o alcance dos resultados a tempo, possibilitando ajustes oportunos na estratégia (UPQUERY, 2025).

A conexão entre a operação de *backoffice* e a estratégia corporativa ocorre quando os dados processados alimentam os indicadores-chave de desempenho (KPIs) essenciais para medir o progresso dos objetivos globais da empresa, como o crescimento de receita e a retenção de clientes (MOLDSTUD, 2025). Portanto, a integração entre *Lean Office* e BI serve para garantir que a liderança tenha acesso instantâneo às métricas que definem o sucesso da empresa, consolidando o *framework* *Lean Office/OKRs* como um sistema de gestão que direciona e sustenta essa eficiência em nível estratégico.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

#### 3.1 Tipo de Pesquisa e Estratégia de Investigação

A presente seção detalha a metodologia de pesquisa e o delineamento da intervenção prática, adotando o ciclo de melhoria contínua PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) como a lógica estrutural para a solução do problema. A abordagem metodológica foca na definição das ferramentas de diagnóstico e na construção dos modelos de análise necessários para suportar as fases do ciclo de melhoria.

Dessa forma, esta seção se dedica a descrever os procedimentos de coleta de dados, a fundamentação da estratégia de estudo de caso e, centralmente, o design do Modelo Híbrido BPMN+VSM. Este modelo foi desenvolvido especificamente para esta pesquisa visando superar as limitações das ferramentas tradicionais em mapear fluxos informacionais intangíveis, servindo como o instrumento base para o diagnóstico (*Plan*) e a proposição futura (*Do*) que serão detalhados na seção de Resultados.

##### 3.1.1 Caracterização da Pesquisa

O presente trabalho enquadra-se como uma pesquisa de natureza aplicada, pois seu objetivo é gerar conhecimentos que possam ser utilizados para a solução de um problema prático e específico da organização estudada, culminando na melhoria de processos e na melhoria de desempenho.

Quanto à sua estratégia de investigação, este estudo adota a abordagem de Estudo de Caso (YIN, 2001). O estudo de caso é definido como uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo em seu contexto real (YIN, 2001). Este método se demonstra o mais adequado quando a pesquisa busca responder a questões do tipo "como" e "por que", e quando o pesquisador não tem controle sobre os eventos comportamentais da organização (YIN, 2001).

A escolha do Estudo de Caso se justifica pela natureza da questão de pesquisa, que busca entender como a metodologia *Lean Office* e a automação transformam um processo administrativo no contexto real de uma empresa de tecnologia. Este método é o mais adequado para examinar o fenômeno da transição de um fluxo manual para um digital e enxuto, pois permite a investigação aprofundada da dinâmica e dos desafios contextuais, bem como a mensuração precisa dos resultados operacionais do processo de melhoria. Dessa

forma, o estudo de caso é essencial para medir os ganhos de eficiência alcançados no ambiente de negócio real.

### **3.1.2 Delimitação e Justificativa do Estudo de Caso**

A delimitação do estudo foca na análise de um fenômeno específico dentro de uma organização real, buscando uma compreensão aprofundada dos efeitos e da eficácia da intervenção metodológica no processo.

### **3.1.3 O Contexto da Organização e o Fenômeno Crítico**

A empresa objeto de estudo é uma organização consolidada no setor de *hardware* (*System on Module* - SoM) que, recentemente, expandiu sua linha de negócios para o segmento de *Software as a Service* (*SaaS*), com foco em soluções em nuvem. Este crescimento acelerado no setor de serviços digitais expôs a fragilidade de processos internos que não estavam desenhados para a nova escala operacional (PAES et al., 2020). O fenômeno crítico analisado é a ineficiência do processo recorrente de envio de faturas, que opera com alto grau de manualidade e fragmentação de dados. A escolha deste processo, em particular, se justifica por seu impacto direto na previsibilidade financeira, no relacionamento com o cliente e, notavelmente, pelo gasto de tempo excessivo dos colaboradores dos setores envolvidos.

### **3.1.4 Justificativa Metodológica e Escopo da Análise**

A estratégia de Estudo de Caso permite o acompanhamento detalhado da reestruturação desse processo de faturamento, partindo do mapeamento do estado atual (*As-Is*) para a proposição do estado futuro (*To-Be*) (ROTHER; SHOOK, 2003). Este formato de pesquisa é essencial para analisar o "como" a metodologia *Lean Office* e a automação se adaptam às particularidades de um *backoffice* de tecnologia e avaliar a eficácia do método na melhoria do processo. O escopo da análise está rigorosamente delimitado ao fluxo de ponta a ponta do processo de envio de faturas, abrangendo a coleta de dados de serviço, a geração, a validação e o envio da fatura final. A pesquisa concentra-se em diagnosticar e propor a eliminação dos desperdícios de informação que resultam em fragmentação de dados, manualidade e elevado *lead time* (EVANGELISTA et al., 2013; HICKS, 2007).

## **3.2 Procedimentos para Coleta e Análise de Dados**

A construção do diagnóstico do processo no estado atual (*As-Is*) e a posterior proposta de melhoria seguiram procedimentos pragmáticos, focados em quantificar as ineficiências com base no conhecimento interno da organização.

### 3.2.1 Fontes de Dados e Conhecimento Prévio

A principal fonte de informação para a modelagem do fluxo *As-Is* foi o envolvimento direto e o conhecimento prévio do autor, que atualmente é o principal responsável pelo processo de envio de faturas na empresa. Este conhecimento interno permitiu a descrição detalhada e fidedigna de cada etapa do fluxo, incluindo as rotinas interdepartamentais e os pontos de falha que ocorriam na rotina.

O mapeamento do fluxo foi complementado por:

- **Observação Direta:** Acompanhamento das rotinas dos colaboradores envolvidos para validar o fluxo de trabalho real.
- **Análise Documental:** Revisão de documentos (planilha antiga do Excel, *template* padrão de fatura, *dashboards* no BI), e-mails e sistemas, essencial para compreender a fragmentação da informação.

### 3.2.2 Mensuração de Tempos e Cálculo do *Lead Time*

A quantificação do processo foi baseada na simplicidade, aproveitando o conhecimento do autor e a média de execuções:

- **Justificativa da Amostra:** A baixa amostra de faturas utilizada na mensuração (cinco faturas) é coerente com a estratégia do estudo de caso, que visa melhorar o fluxo antes que o volume de faturas seja muito grande, já que o produto se encontra em fase de crescimento. A intervenção antecipada é crucial para garantir a escalabilidade do processo.
- **Cálculo dos Tempos:** A medição foi realizada a partir da média aproximada do tempo de execução e do tempo de espera de cinco faturas processadas sob o modelo atual (*As-Is*) e será replicada para cinco faturas processadas sob o modelo novo (*To-Be*). Essa comparação direta permitirá mensurar os ganhos de eficiência.
- **Consideração de Fuso Horário:** Este cálculo levou em consideração o envolvimento do time de *shop* da Suíça, responsável pela criação de mais de 85% das faturas

atualmente, incluindo o tempo de espera decorrente da diferença de fuso horário, que impacta diretamente a comunicação e a continuidade do fluxo.

- **Cálculo do *Lead Time*:** O *lead time* total foi obtido pela soma dos tempos de execução e dos tempos de espera de cada atividade.

### 3.2.3 Análise Qualitativa e Classificação dos Desperdícios

A identificação e a classificação dos desperdícios foram realizadas por meio de análise qualitativa e julgamento do autor.

- **Classificação Qualitativa:** A decisão sobre o tipo de desperdício foi feita de forma qualitativa, baseada na definição clara dos sete desperdícios clássicos do *Lean* adaptados ao contexto administrativo, acrescidos do oitavo desperdício referente ao subaproveitamento do talento humano, mediante a análise individual de cada atividade diante do contexto do processo.

A consolidação desses dados de tempo e desperdício no modelo híbrido BPMN+VSM (detalhado no Tópico 3.3) forneceu a base quantitativa e qualitativa, para a proposição das melhorias na Seção 4.

## 3.3 Ferramentas de Mapeamento e Proposição de Melhorias

O diagnóstico e o redesenho do processo de envio de faturas exigiram a combinação de ferramentas de modelagem e análise, visando superar as limitações das metodologias tradicionais quando aplicadas a fluxos de informação (HICKS, 2007). Esta seção detalha a fundamentação do mapeamento, a justificação do modelo híbrido e a descrição do *template* metodológico desenvolvido.

### 3.3.1 Fundamentação das Ferramentas Clássicas

O trabalho se baseia em dois pilares metodológicos consolidados:

- **Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM):** É a ferramenta essencial do *Lean* para visualizar, analisar e quantificar todas as atividades envolvidas na entrega de um serviço, permitindo a distinção clara entre valor agregado e desperdício (ROTHER; SHOOK, 2003). O VSM é fundamental para diagnosticar o tempo total de ciclo (*lead time*) e identificar as fontes de desperdício (TAPPING; SHUKER, 2010).

- **Business Process Model and Notation (BPMN):** É a notação gráfica padronizada internacionalmente para modelar processos de negócio (WHITE; MIERS, 2008). O BPMN é crucial para representar a estrutura do processo, incluindo a separação clara de responsabilidades por meio de *pools* e *lanes* e a modelagem das interações entre sistemas (CARVALHO; MARTINS, 2021).

### 3.3.2 Justificativa e Construção do Modelo Híbrido (BPMN + VSM)

Apesar da eficácia das ferramentas isoladas, sua aplicação pura em processos administrativos complexos apresenta limitações, o que justifica a criação de uma metodologia adaptada:

1. **Limitação do VSM Tradicional:** O VSM foi concebido para ambientes de manufatura (fluxos físicos e estoques) e, quando aplicado isoladamente em um *backoffice*, carece da precisão gráfica necessária para detalhar fluxos de informação, decisões condicionais (*gateways*) e, principalmente, a segregação clara de responsabilidades entre as áreas envolvidas.
2. **Limitação do BPMN Original:** Embora o BPMN seja ideal para modelagem da lógica e das responsabilidades, ele não possui mecanismos nativos para a quantificação do tempo e dos desperdícios em uma linha única de fluxo, o que é o objetivo principal do diagnóstico *Lean*.

Para superar essas limitações, o presente estudo adota um Modelo Híbrido BPMN+VSM, inspirando-se em abordagens que adaptaram o VSM para ambientes de serviço multidimensionais. Este modelo combina a clareza estrutural e a padronização do BPMN com a profundidade analítica e a métrica de valor do VSM.

A principal vantagem dessa integração, e que se mostra crucial para o presente estudo de caso, é a ênfase visual na transição de responsabilidade entre os setores. No processo de envio de faturas, a mudança de um setor para outro (transferência de informação) é um ponto de desperdício significativo, frequentemente agravado por estarem localizados em países e fusos horários distintos. Ao utilizar as *lanes* do BPMN, a mudança de responsável é imediatamente sinalizada pela mudança de faixa no diagrama, o que expõe visualmente o desperdício de Espera e Transporte de Informações inerente às interfaces.

Além disso, cada bloco de atividade no diagrama híbrido (diferente da representação simples do BPMN) é enriquecido com informações essenciais do VSM, como tempo de execução e a ferramenta de *software* utilizada. Essa integração dentro do bloco de atividade é vital para o diagnóstico, pois permite que o mapeamento não apenas descreva a tarefa, mas também quantifique seu desempenho e a relate com a tecnologia específica que causa ou soluciona o desperdício.

A adoção deste modelo híbrido é essencial para este estudo, pois ele não apenas descreve o processo (função do BPMN), mas também o diagnostica de forma quantitativa e qualitativa (função do VSM), fornecendo a base de dados necessária para justificar as propostas de automação no Seção 4.

O *template* metodológico desenvolvido para o mapeamento do processo de faturamento integra a modelagem de processos do BPMN (*Business Process Model and Notation*) com elementos de análise *Lean Office*, criando um modelo visual robusto e quantificável. O diagrama se estrutura em três diferentes *templates* de análise, que guiam a jornada do diagnóstico à proposta final.

Para a construção e diagramação deste modelo, utilizou-se a plataforma colaborativa Miro. Essa escolha se justificou pela necessidade de personalização gráfica exigida pelo *layout* híbrido, uma vez que *softwares* dedicados exclusivamente à notação BPMN (como o Bizagi Modeler) apresentam restrições estruturais que dificultariam a incorporação livre das camadas de análise do VSM integradas ao fluxo de atividades.

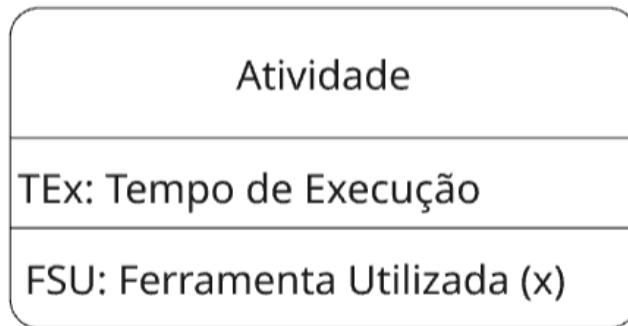
O corpo central do diagrama utiliza a notação BPMN para detalhar o fluxo lógico das atividades e responsabilidades, aplicando os seguintes símbolos e elementos:

- **Círculos de Início e Fim:** Representam o ponto inicial e o ponto final do processo mapeado, definindo o escopo de forma clara.
- **Lanes de Responsabilidade:** Utilizadas para separar visualmente as atividades por setor ou colaborador (Atores da Tarefa), conforme a função de *lanes* do BPMN (CARVALHO; MARTINS, 2021)..
- **Caixas de Processo (Atividade):** As caixas representam as ações ou tarefas executadas no fluxo. Para enriquecer a análise sob a perspectiva *Lean*, cada caixa de

atividade é detalhada com duas métricas-chave: o TEx (Tempo de Execução) e a FSU (Ferramenta ou Sistema Utilizado).

- O rastreio da ferramenta (FSU) é especialmente detalhado para diagnosticar a fragmentação de dados e o esforço cognitivo: a ferramenta é identificada (por exemplo: Excel) e acompanhada de um número entre parênteses que indica quantas instâncias ou abas distintas dessa mesma ferramenta foram acessadas pelo colaborador durante o processo. Por exemplo, se forem utilizados dois arquivos distintos do Excel, aparecerá Excel (1) e depois Excel (2); se o mesmo arquivo for acessado em momentos diferentes, a notação se mantém (por exemplo: Excel (1) e Excel (1)), rastreando a movimentação desnecessária dentro de uma mesma plataforma. A estrutura detalhada dessa caixa de processo pode ser observada na Figura 6.

**Figura 6** - Modelo da Caixa de Processo



Fonte: Elaborada pelo autor.

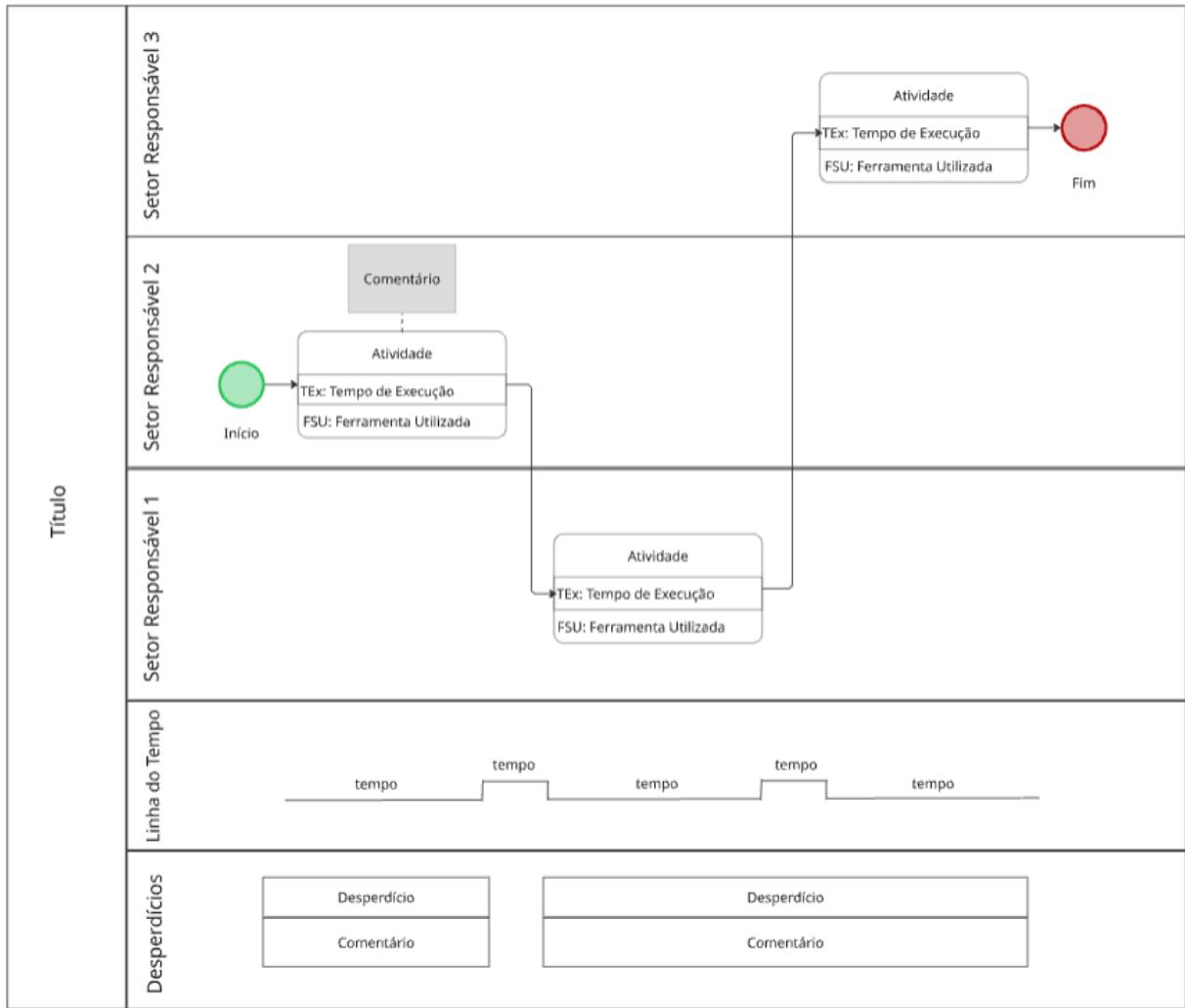
- **Gateways e Conectores:** Utilizados para modelar decisões lógicas e o sequenciamento das etapas.
- **Caixa de Comentário:** Utilizada para adicionar informações complementares, notas de análise ou contexto sobre uma atividade específica sem alterar o fluxo principal (GONÇALVES et al., 2021).

A integração do *Lean* é feita através de *lanes* dedicadas para a análise de tempo e de valor, conforme as três fases do mapeamento:

### 3.3.3.1 *Template de Diagnóstico (As-Is)*

Este *template* mapeia o estado atual, com foco na identificação e quantificação de perdas. Ele incorpora a Linha do Tempo (para registrar os tempo) e a *lane* de Desperdícios (para classificar o tipo de desperdício em cada etapa), conforme ilustrado na Figura 7.

**Figura 7 - Template de Diagnóstico (As-Is) Utilizando o Modelo Híbrido**



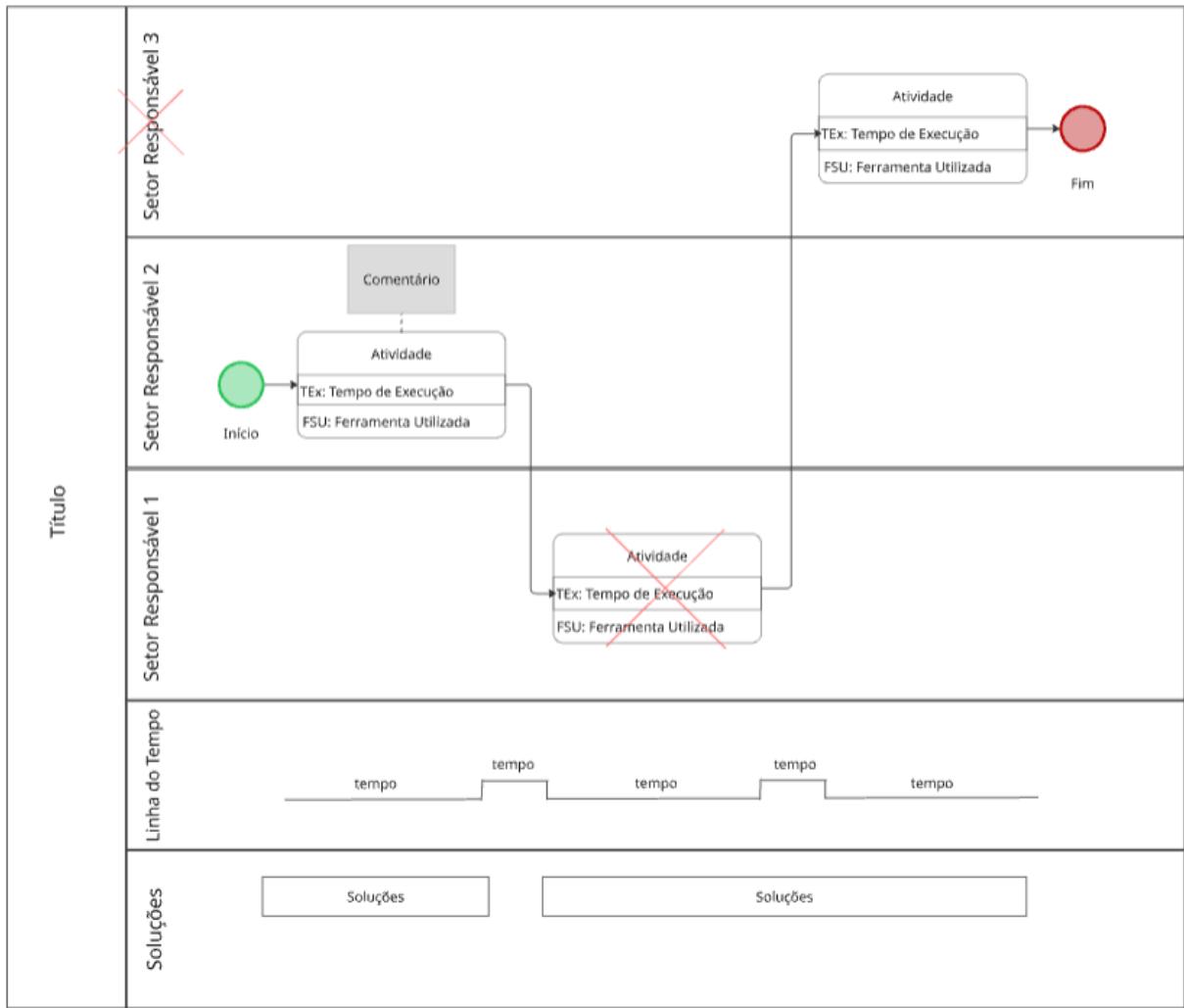
Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3.3.2 Template Intermediário (Análise de Melhorias)

Esta fase é utilizada para a análise crítica do mapa *As-Is* e o planejamento das contramedidas.

- **Cortes de Atividades:** As tarefas que representam puro desperdício e que serão eliminadas no fluxo *To-Be* são marcadas com um "X" (*cross-out*) sobre a caixa de processo (conforme Figura 8).
- **Lane de Soluções:** A *lane* de Desperdícios é substituída pela *lane* de Soluções, onde a ação de melhoria proposta para cada corte ou gargalo é documentada (por exemplo: "Automatizar com Power Automate", "Eliminação da Duplicidade").

**Figura 8** - Template Intermediário (Análise de Melhorias) Utilizando o Modelo Híbrido

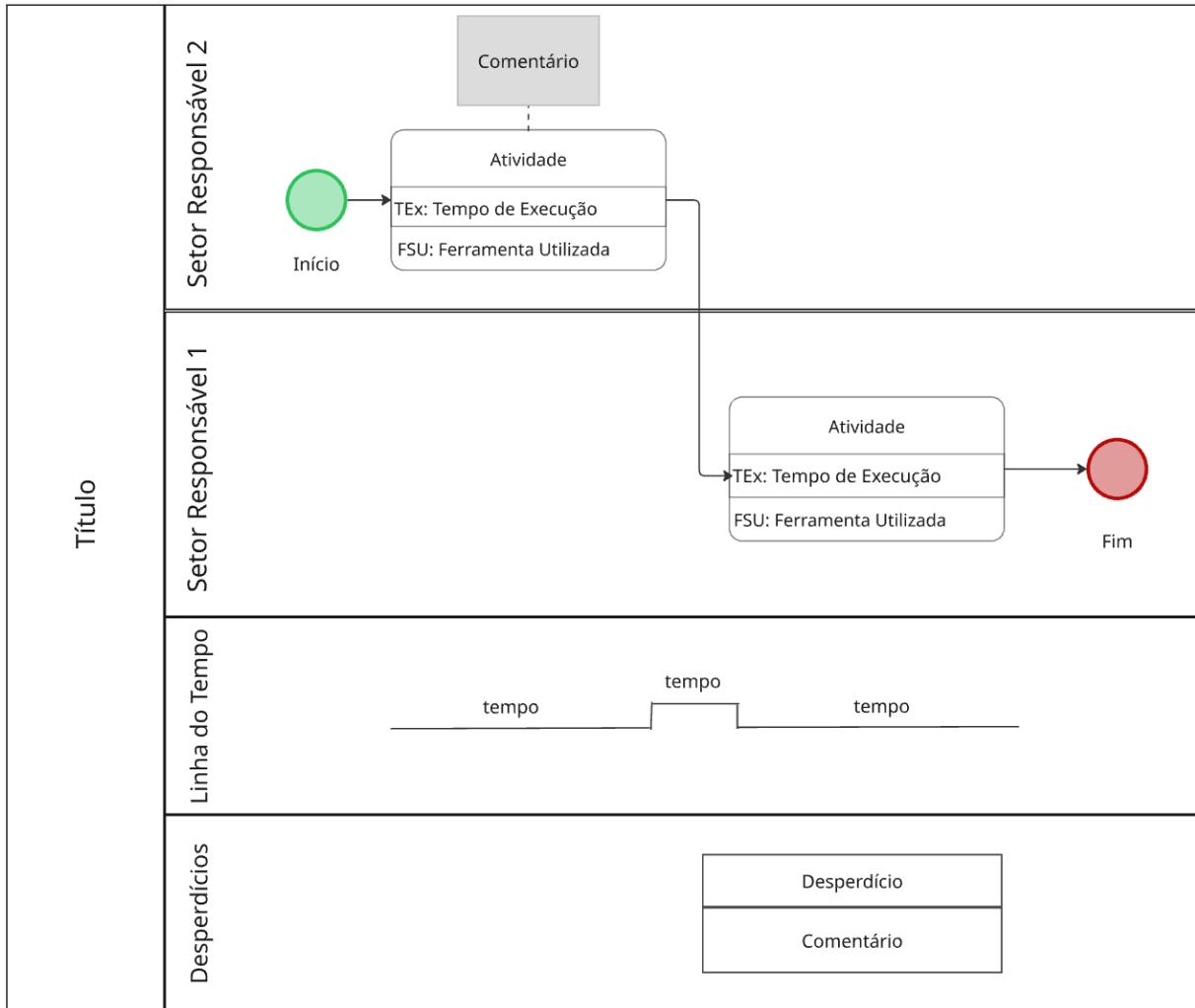


Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3.3.3 Template do Estado Futuro (*To-Be*)

Este template representa o novo fluxo melhorado, consolidando a simplificação e a automação propostas. A estrutura mantém a *lane* de Desperdícios para registrar as ineficiências remanescentes que persistiram após a intervenção, servindo de base visual para futuros ciclos de melhoria. A *lane* de Soluções é removida, visto que as contramedidas já foram incorporadas ao fluxo, enquanto a Linha do Tempo é mantida para evidenciar a redução no *lead time* total e o ganho em eficiência alcançado, conforme Figura 9.

**Figura 9 - Template do Estado Futuro (To-Be) Utilizando o Modelo Híbrido**



Fonte: Elaborado pelo autor.

A descrição completa do *template* metodológico híbrido BPMN+VSM, que integra a modelagem estrutural à quantificação *Lean*, conclui a fase de design da pesquisa. Com o plano de melhoria documentado, a etapa subsequente foca na materialização da solução e na validação dos ganhos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da aplicação prática da metodologia *Lean Office* e do modelo de mapeamento híbrido no estudo de caso. A estrutura do capítulo segue a lógica da intervenção: inicia-se pelo diagnóstico detalhado do estado atual (*As-Is*) e a identificação dos desperdícios, avançando para a construção e implementação do fluxo otimizado (*To-Be*). Por fim, são apresentados a validação quantitativa dos ganhos operacionais, a análise crítica da metodologia híbrida utilizada e a discussão sobre o alinhamento estratégico da nova operação.

### 4.1 Fase de Planejamento (*Plan*): Diagnóstico e Definição das Soluções

A execução prática deste estudo de caso inicia-se pela estruturação da fase de Planejamento (*Plan*) do ciclo PDCA. Nesta etapa, o objetivo central não é apenas desenhar o fluxo, mas compreender profundamente a realidade operacional do processo de faturamento e estruturar as intervenções necessárias.

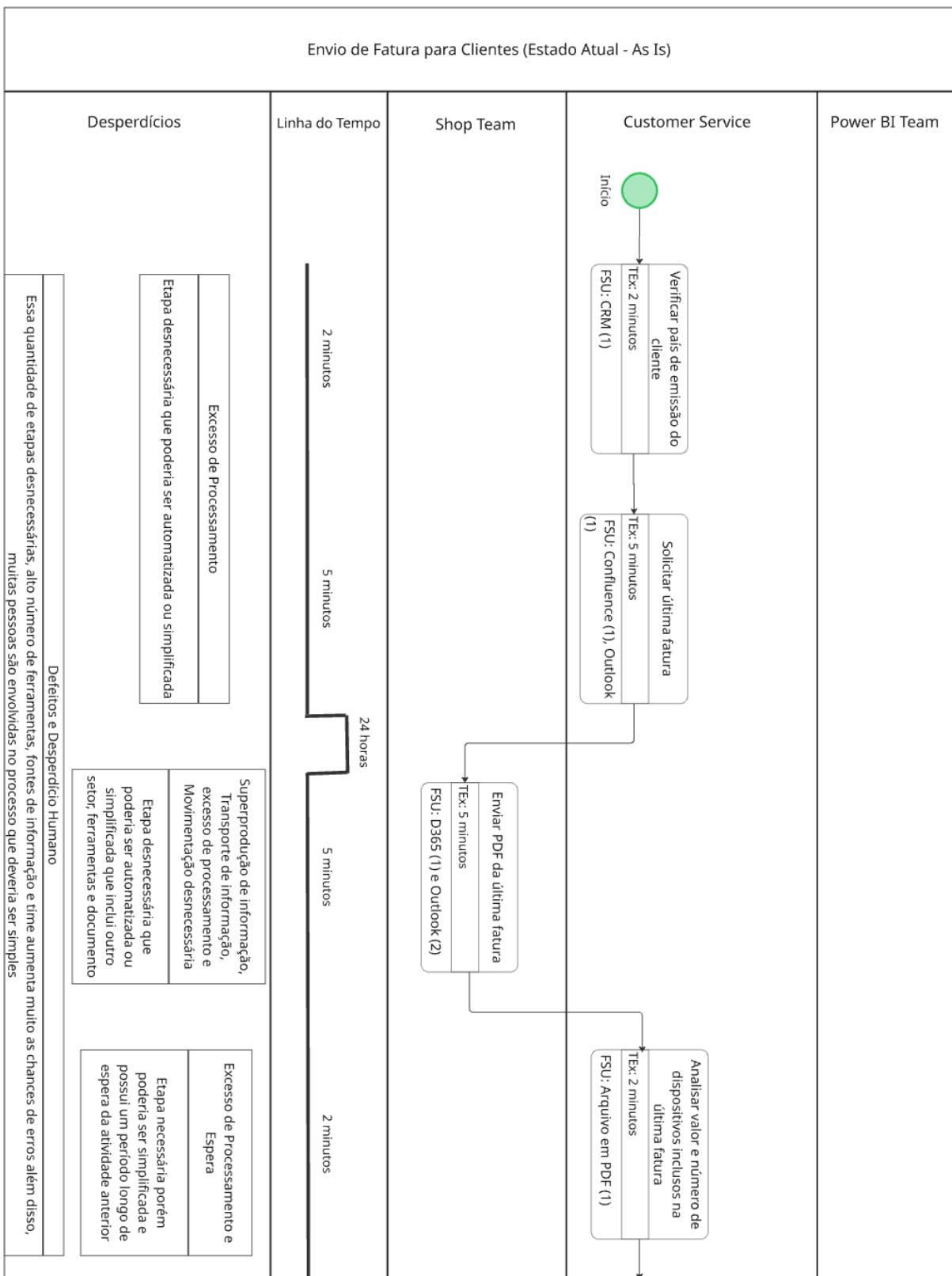
Para isso, aplica-se o Modelo Híbrido BPMN+VSM em suas duas primeiras instâncias de análise: o Diagnóstico do Estado Atual (*As-Is*) e a Análise Intermediária (Proposição de Soluções) . Esta abordagem permite separar o momento de "identificar o problema" do momento de "construir a solução".

O diagnóstico utiliza a camada analítica do VSM para revelar e classificar os desperdícios ocultos, como tempos de espera e fragmentação de informações . Em seguida, o Mapeamento Intermediário atua como a ponte lógica do planejamento, onde são definidas as contramedidas e os cortes de atividades que não agregam valor . Dessa forma, garante-se que a construção do fluxo futuro (*To-Be*), que ocorrerá na fase de Execução (*Do*), seja fundamentada em dados concretos e na eliminação raiz dos problemas identificados.

#### 4.1.1 Mapeamento do Estado Atual (*As-Is*) e Identificação dos Desperdícios

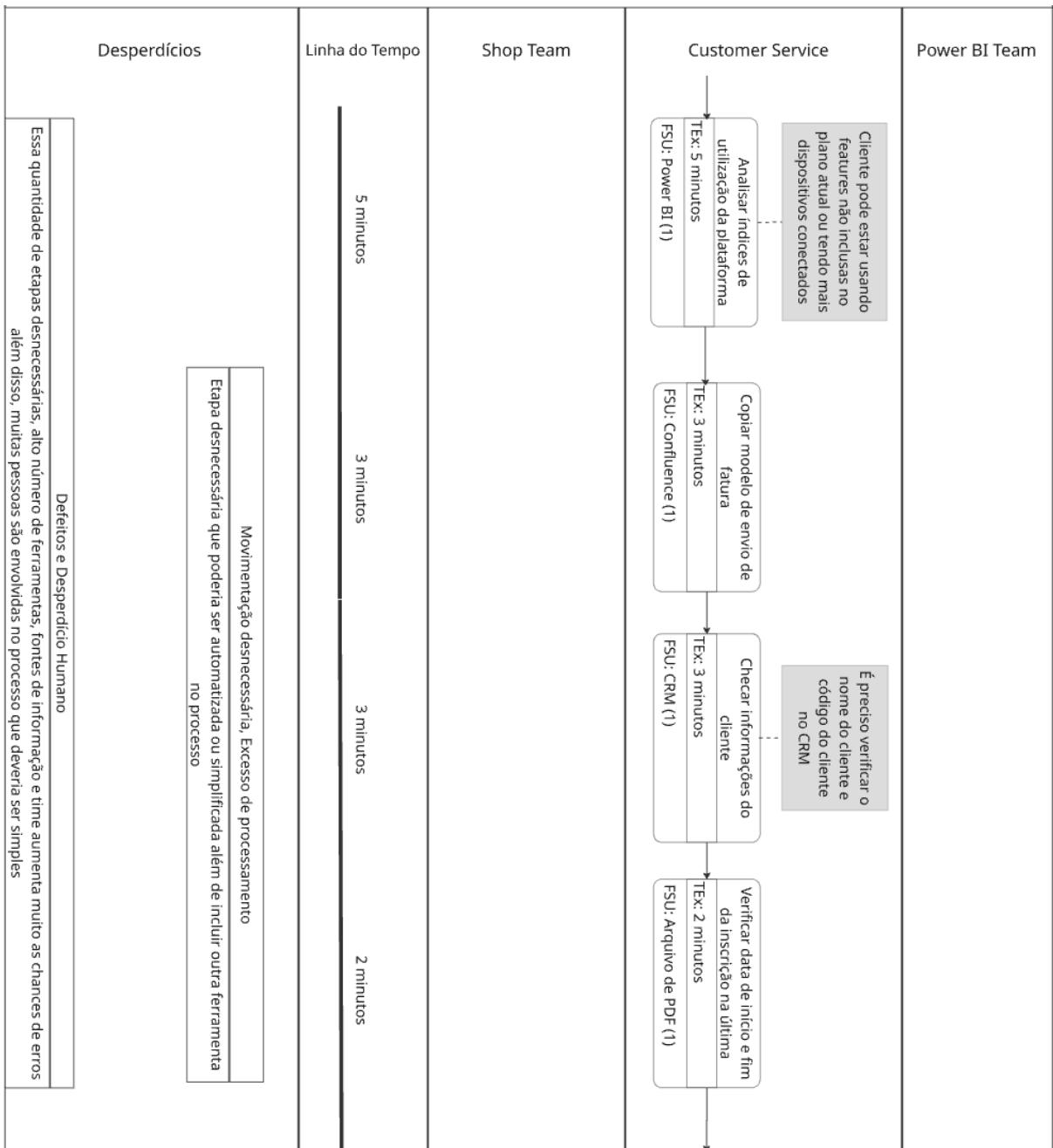
O mapeamento do Estado Atual (*As-Is*) utilizou o *Template* de Diagnóstico para revelar as ineficiências operacionais e de informação no processo de envio de faturas. O fluxo completo, estruturado com as *lanes* de responsabilidade e as camadas de análise de valor, é apresentado sequencialmente nas Figuras 10 a 13.

**Figura 10 - Mapeamento do Estado Atual (*As-Is*) - Segmento 1**



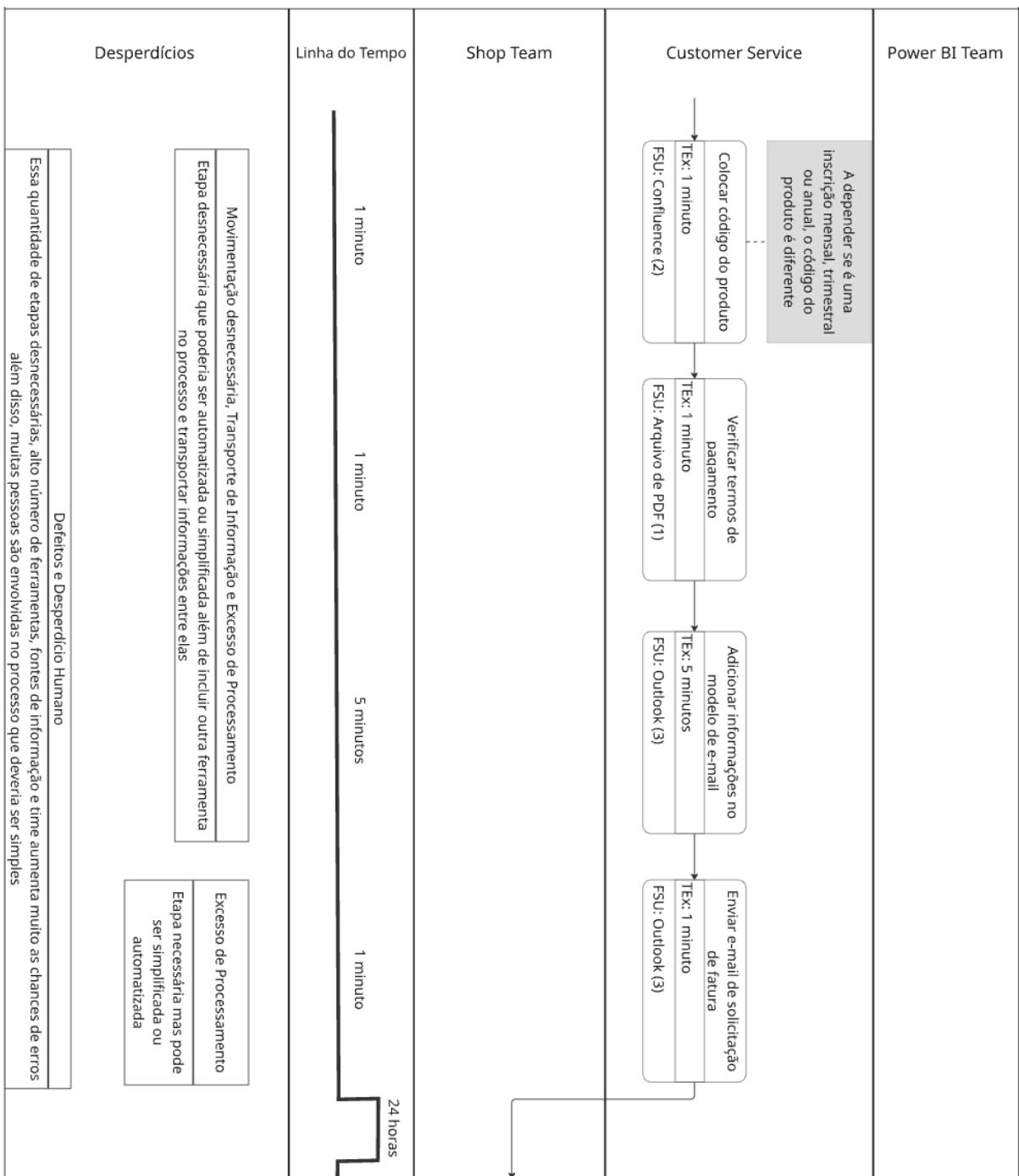
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 11 - Mapeamento do Estado Atual (*As-Is*) - Segmento 2**



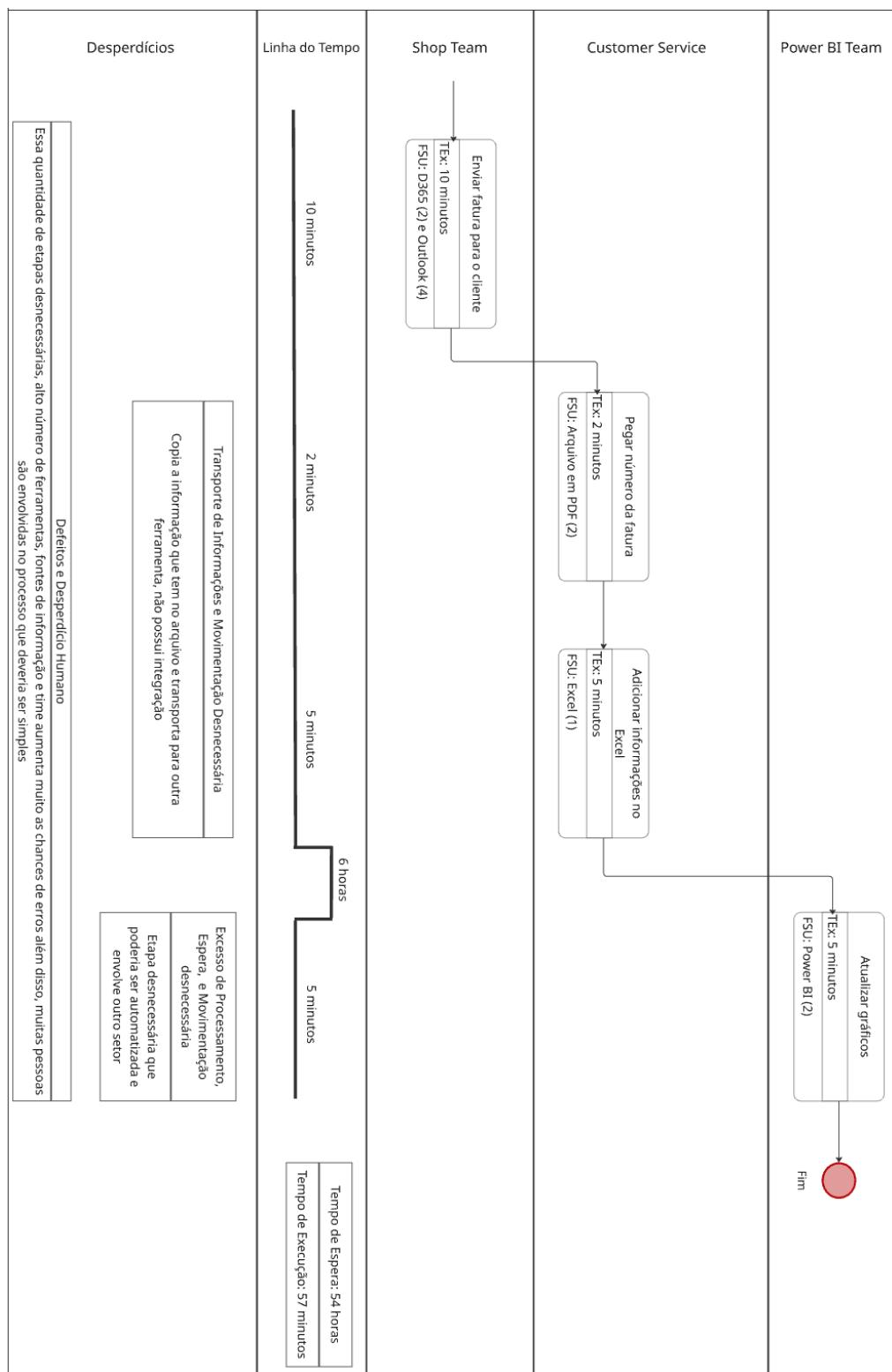
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 12 - Mapeamento do Estado Atual (*As-Is*) - Segmento 3**



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 13 - Mapeamento do Estado Atual (*As-Is*) - Segmento 4**



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise detalhada do mapa *As-Is* revelou que o processo se distanciava do princípio *Lean* de Criar Fluxo Contínuo, sendo dominado por atividades que não agregam valor (NVA) e pela fragmentação.

Abaixo, os principais problemas identificados, classificados segundo a taxonomia de desperdícios do *Lean Office*:

- **Desperdício de Espera (Tempo de Fila):** Foi o principal componente do *lead time* Total. Este desperdício foi quantificado na Linha do Tempo entre algumas etapas críticas (por exemplo: espera de 24 horas para o envio de PDF após a solicitação da fatura), ele ocorre pela necessidade de comunicação entre equipes diferentes e é agravado quando os times responsáveis estão em fusos horários distintos (time do *Customer Service* e time do *Shop*).
- **Transporte e Movimentação Desnecessária:** O processo exigia a movimentação constante de dados. Observou-se que o colaborador precisava copiar informações e transportá-las entre diferentes ferramentas (por exemplo: *Confluence*, *CRM*, *Outlook* e *Arquivos em PDF*), sem integração nativa, conforme o rastreio da FSU (Ferramenta/Sistema Utilizado). No *Lean Office*, essa necessidade de mover dados manualmente representa um desperdício claro.
- **Excesso de Processamento:** Identificado em etapas manuais que adicionavam complexidade, mas pouco valor ao cliente. Exemplos incluem a verificação do código do cliente no *CRM* ou a necessidade de verificar manualmente os termos de pagamento. Tais etapas, embora necessárias sob o modelo atual, são candidatas à simplificação ou automação.
- **Superprodução de Informação:** Evidenciado pela necessidade de enviar o PDF da fatura para outro setor via email antes da fatura ser enviada ao cliente, gerando um documento intermediário e um passo de transferência desnecessário.
- **Desperdício de Talento Humano:** A alta quantidade de etapas desnecessárias e manuais para um processo que deveria ser simples, resultava em um alto esforço cognitivo e gasto de tempo dos colaboradores, desviando o foco de atividades estratégicas.

Adicionalmente aos pontos listados, observa-se que a soma desses fatores cria um ambiente estruturalmente propenso ao Desperdício de Defeitos. A excessiva dependência de intervenções manuais para a transferência de dados e a fragmentação das informações em

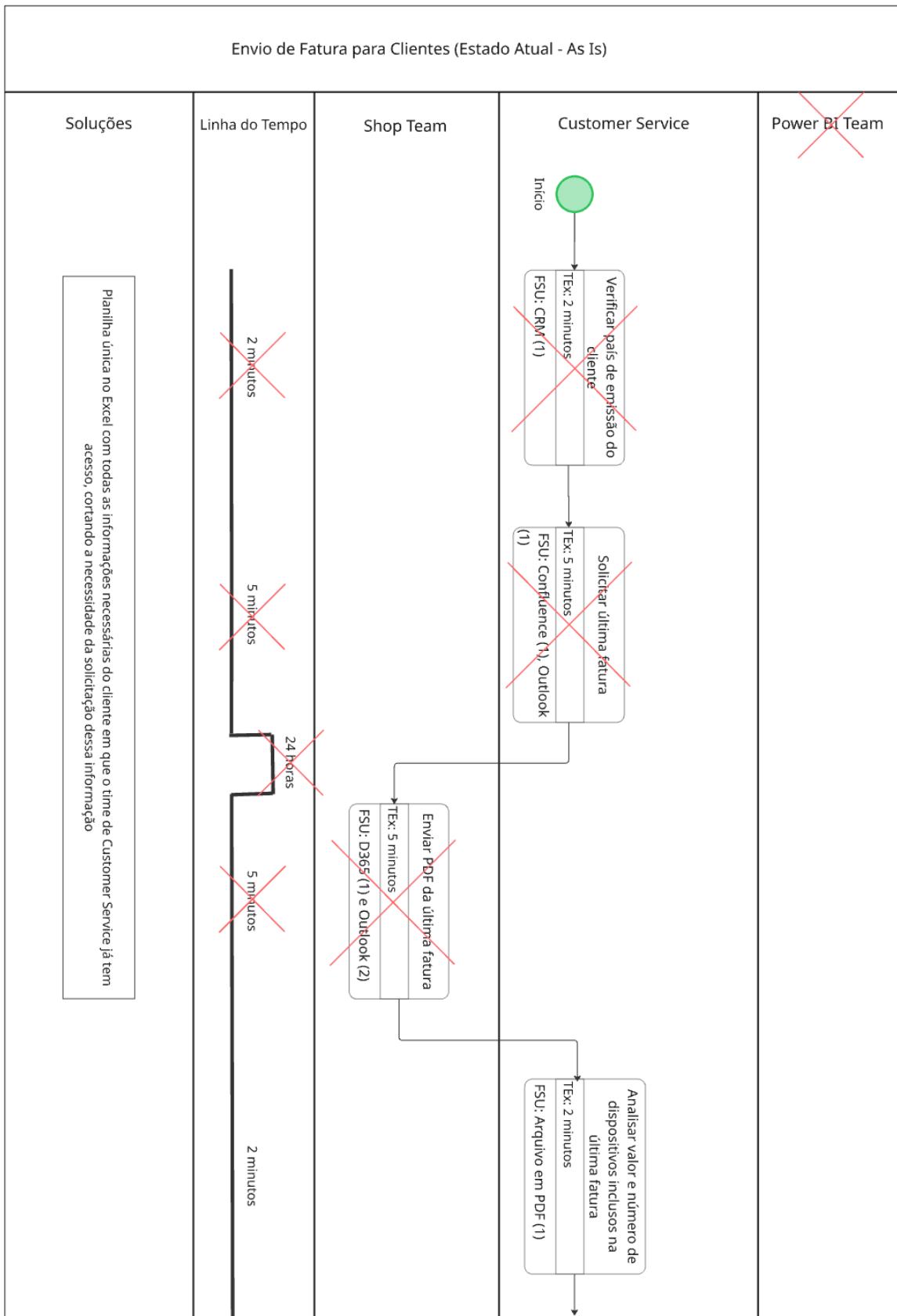
múltiplas ferramentas elevam a suscetibilidade a falhas operacionais, como erros de digitação ou inconsistências de valores. Essa fragilidade exige conferências constantes e gera eventuais retrabalhos, consumindo recursos para corrigir falhas que seriam evitáveis em um fluxo padronizado.

Diante desse cenário, a quantificação total do *lead time* no estado *As-Is* demonstrou a urgência de uma intervenção, expondo a baixa proporção de Tempo de Valor Agregado (VA) em comparação ao Tempo Não Agregado (NVA), característica fundamental de processos com alto desperdício.

#### **4.1.2 Análise Intermediária e Definição dos Cortes**

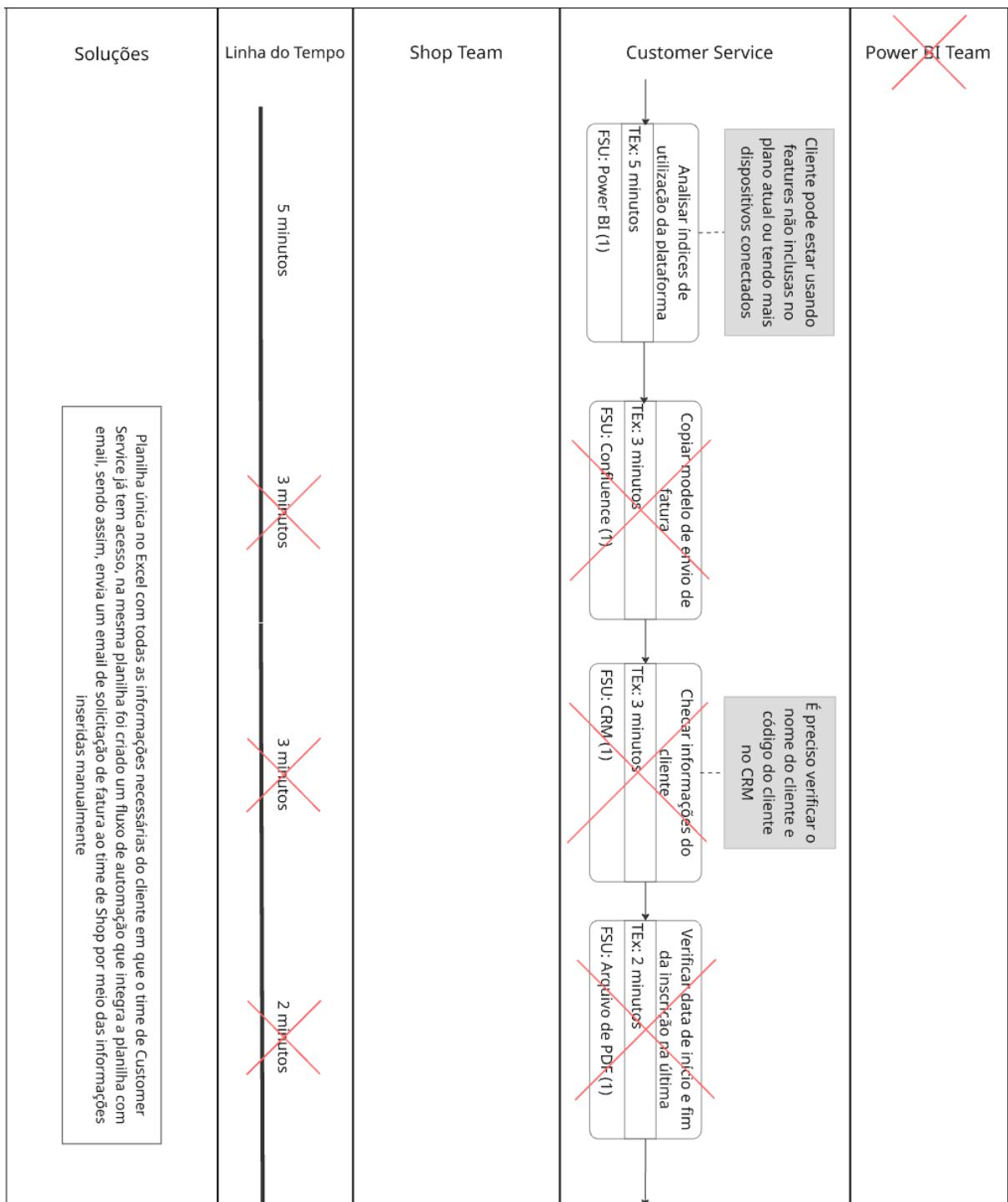
O Mapeamento Intermediário (conforme Figuras 14 a 17) representa a etapa de análise crítica do diagnóstico *As-Is* e a definição das contramedidas a serem implementadas. Este *template* concentra-se em visualizar quais atividades serão eliminadas, simplificadas ou automatizadas no fluxo *To-Be*.

**Figura 14 - Mapeamento Intermediário - Segmento 1**



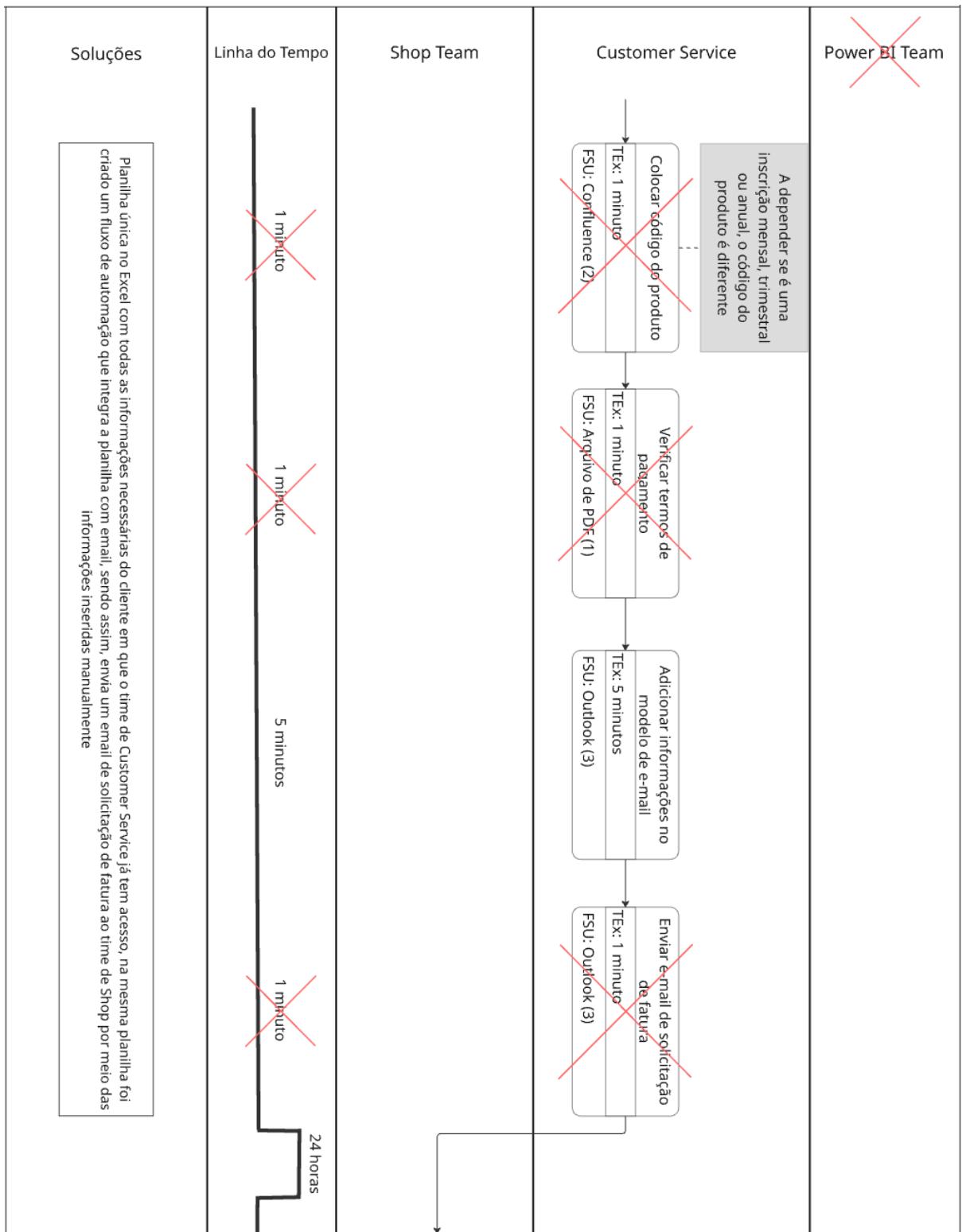
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 15 - Mapeamento Intermediário - Segmento 2**



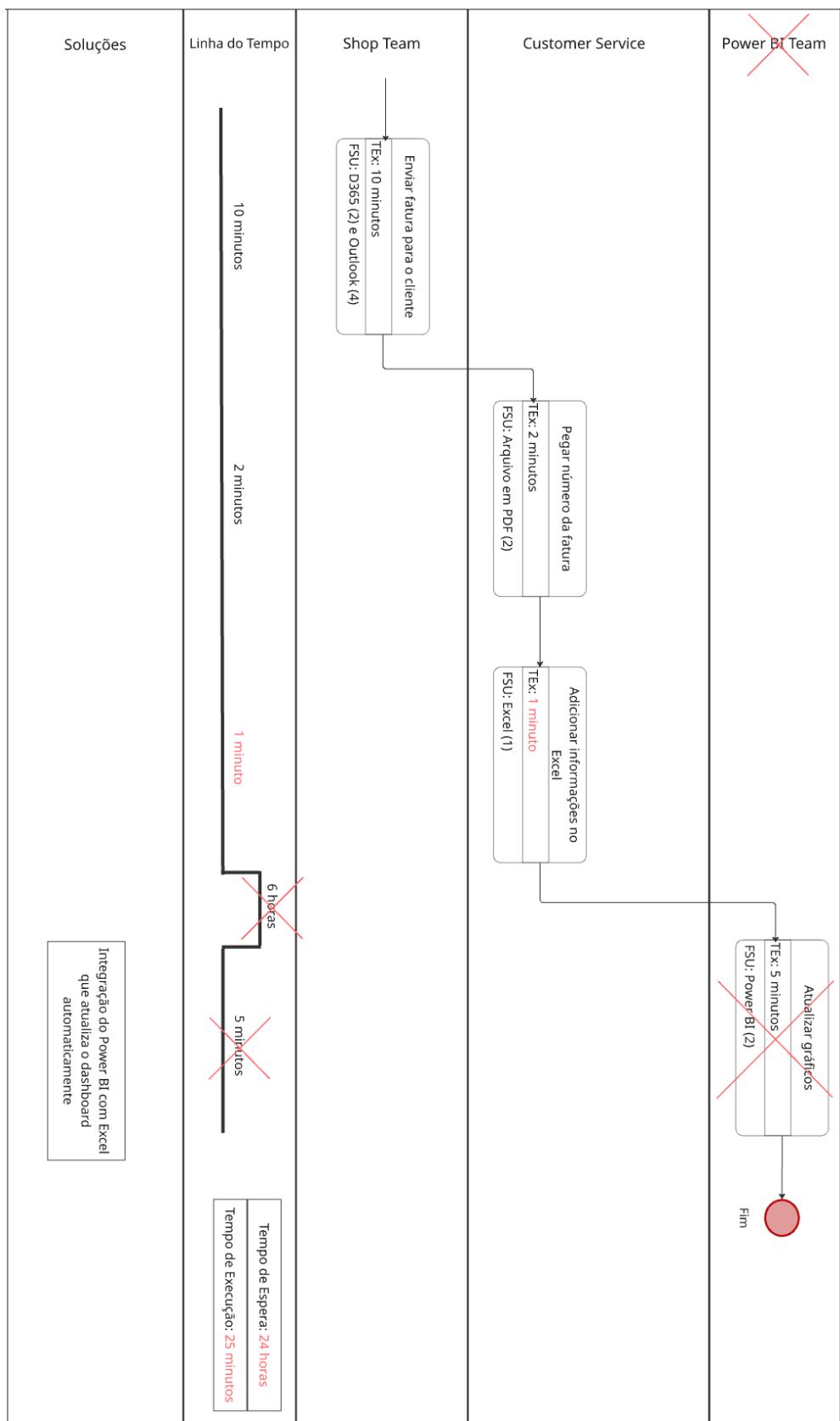
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 16 - Mapeamento Intermediário - Segmento 3**



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 17 - Mapeamento Intermediário - Segmento 4**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta fase, o princípio *Lean* de eliminação do desperdício (OHNO, 1997) foi aplicado sistematicamente: as atividades classificadas como sem valor agregado (NVA) e com soluções identificadas foram marcadas com um "X" (*cross-out*), indicando o alvo primário da intervenção.

Os principais cortes e consolidações planejados focaram em três grandes fontes de desperdício:

- **Eliminação da Fragmentação (Transporte de Informações):** A decisão mais significativa foi eliminar as etapas que envolviam a cópia e o transporte de dados entre sistemas e documentos diferentes. Exemplos incluem:
  - Cortes de verificações redundantes no CRM e no Confluence (por exemplo: Checar informações do cliente, Copiar modelo de envio e Verificar país de emissão do cliente).
  - Corte de etapas de transporte de dados internos por e-mail (por exemplo: Enviar PDF da última fatura para outro setor), que geravam a espera de 24 horas.
- **Eliminação de Movimentação e Espera (Manualidade):** As tarefas de baixo valor e alta repetitividade, que manifestavam o Desperdício de Talento Humano, foram marcadas para automação:
  - Corte das etapas de digitação manual de informações no modelo de e-mail (por exemplo: Adicionar informações no modelo de e-mail).
  - Corte da etapa de registro manual de dados em sistemas distintos (por exemplo: Adicionar informações no Excel).
- **Eliminação de Processamento Excessivo:** Cortes em verificações baseadas em arquivos externos (por exemplo: Verificar data de início e fim da inscrição na última fatura em PDF), pois esses dados seriam centralizados, dispensando a verificação manual.

Com as atividades NVA marcadas para eliminação, a *lane* de Soluções foi preenchida com as contramedidas necessárias para sustentar o fluxo.

- **Centralização:** A solução fundamental foi a criação da Planilha Única no Excel, que centraliza todos os dados do cliente e da fatura, eliminando a necessidade de solicitar ou buscar informações em outros sistemas fragmentados.

- **Automação (Power Automate):** A Automação foi definida como a ferramenta de execução para transformar as ações manuais eliminadas em um *workflow* digital. O fluxo automatizado foi planejado para integrar a Planilha Única (base de dados) com o envio do e-mail ao *Shop Team*, garantindo que a informação seja enviada com agilidade e rastreabilidade.
- **Controle (Power BI):** As soluções também incluíram a integração automática do Power BI com o Excel para atualizar o *dashboard*, garantindo o monitoramento dos KPIs.

## 4.2 Estruturação da Base de Dados do Cliente

Concluída a fase de Planejamento (P) com a definição clara dos cortes e soluções no Mapeamento Intermediário, os tópicos 4.2 a 4.4 constituem a fase de Execução (D) do ciclo PDCA. Esta etapa materializa as contramedidas tecnológicas propostas, construção da Base de Dados, Automação e integração de BI, e culmina na consolidação formal do Fluxo Futuro (*To-Be*). Dessa forma, a fase de execução não apenas implementa as ferramentas, mas estabelece o novo padrão operacional, concretizando os princípios *Lean* de Criar Fluxo e Estabelecer Puxada no processo de faturamento.

Para estabelecer um fluxo contínuo de dados, um princípio fundamental do *Lean Thinking* (WOMACK; JONES, 2004), foi implementada a estruturação de uma Base de Dados Centralizada em planilha (Microsoft Excel). A escolha do Excel se deu pela sua familiaridade, facilidade de acesso pelos setores envolvidos (Financeiro e *Backoffice*) e, principalmente, por ser facilmente integrável com as ferramentas de automação e *Business Intelligence* (BI) do ecossistema Microsoft (Power Automate e Power BI).

### 4.2.1 Estrutura e Funções da Base de Dados

A Base de Dados centralizada foi projetada para atuar como o repositório único da "cadeia de valor da informação" do faturamento, com três funções críticas:

1. **Centralização de Dados e Eliminação de Desperdício de Transporte:** A planilha reúne todas as informações necessárias sobre cada cliente e suas faturas enviadas. Cada linha da planilha corresponde ao registro único de uma fatura, e as colunas padronizam os campos essenciais, facilitando a consulta por todos os colaboradores

que precisam acessar as informações, eliminando a "movimentação desnecessária" de dados (EVANGELISTA et al., 2013).

2. **Repositório de *Input* para Automação:** A base de dados foi estruturada de forma padronizada para servir como a fonte primária de entrada de dados (*Input*) para o *workflow* de automação (INCENTRO, 2023). Isso garante a clareza e a consistência exigidas pelo Power Automate, que utiliza as colunas como referências para a execução contínua das tarefas.
3. **Base para o Controle Estratégico (BI):** A planilha atua como o *dataset* central, no qual cada linha e coluna se transforma em uma métrica rastreável para a construção de *dashboards* no Power BI (LOUIS, 2019). Isso permite o monitoramento em tempo real de KPIs e OKRs, transformando dados operacionais em valor gerencial.

#### **4.2.2 Construção da Base de Dados**

A construção inicial da Base de Dados foi realizada de forma manual pelo autor. Esta decisão se justificou pelo estágio inicial da empresa no segmento *SaaS*, que contava ainda com um número reduzido de clientes. Aproveitou-se o baixo volume inicial para garantir a padronização e a consistência da estrutura da planilha.

A estrutura de colunas da base de dados foi definida para englobar todos os dados críticos necessários em todo o processo, desde a origem da cobrança até a confirmação do envio. Os detalhes de cada campo estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Estrutura de colunas da base de dados

Nome da Coluna	Explicação
<i>Invoice Number</i>	ID da Fatura
<i>Customer</i>	Nome da Empresa (Cliente)
<i>Customer Number</i>	ID do Cliente
<i>Entity</i>	Time de Shop Responsável
<i>Country</i>	País da Sede
<i>Contact E-mail</i>	E-mail para Contato
<i>Product Number</i>	ID do Produto
<i>Quantity</i>	Quantidade Vendida
<i>Invoice Currency</i>	Moeda Utilizada
<i>AmountEUR</i>	Valor da fatura
<i>AmountARR_EUR</i>	Valor Recorrente Anual da Fatura
<i>Payment Terms</i>	Tempo para o Fazer o Pagamento
<i>StartDate</i>	Data de Início
<i>EndDate</i>	Data de Fim
<i>Included Devices</i>	Número de Dispositivos que Podem ser Conectados
<i>InvoiceStatus</i>	Status do Invoice

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.3 Automatização do Fluxo de Envio de Faturas

A automatização do fluxo de envio de faturas é o pilar de melhoria central, buscando eliminar a manualidade e os desperdícios que retardavam o processo. Além de combater o Desperdício de Talento Humano (LIKER; MEIER, 2006) e a Manualidade (LOUIS, 2019), o aumento da agilidade do processo se traduz diretamente em uma melhor satisfação do cliente, que recebe a fatura correta de forma mais rápida.

#### 4.3.1 Escolha e Papel da Ferramenta de Automação

A ferramenta escolhida para o desenvolvimento do *workflow* foi o Microsoft Power Automate, sendo estratégica por sua integração nativa com o Excel e Outlook, e por ser uma plataforma *low-code* que facilita a manutenção pelas equipes de negócio (TAPPING; SHUKER, 2010). O *workflow* atua como um assistente de automação que executa o processo de envio de forma confiável e precisa (INCENTRO, 2023).

#### 4.3.2 Descrição do Fluxo Automatizado

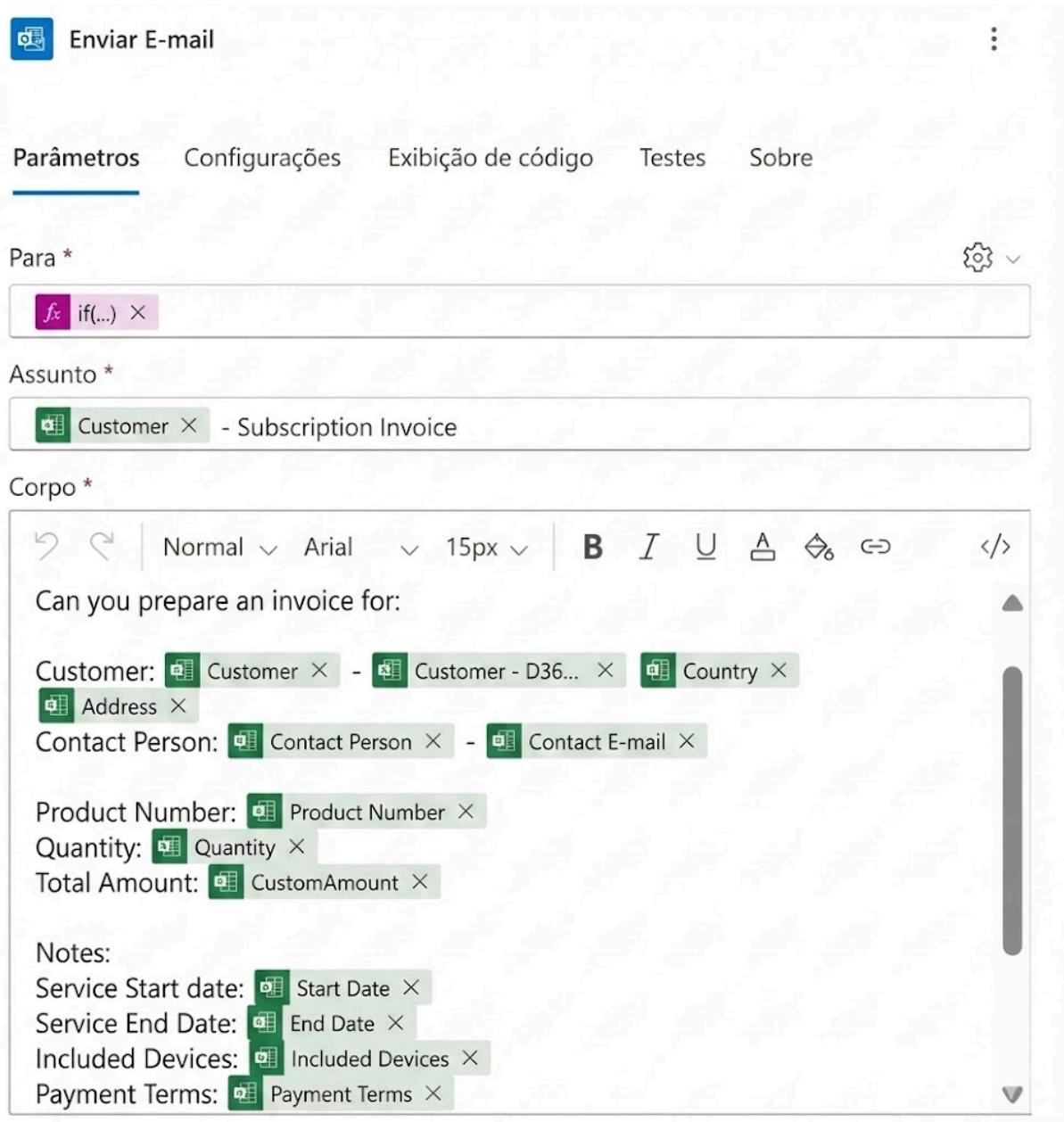
O fluxo implementado possui uma natureza semi-automatizada e assistida, o que melhora a decisão humana, mas automatiza a execução repetitiva do envio e do registro.

1. **Gatilho Manual e Entrada de Dados:** O fluxo é iniciado por um gatilho manual acionado no próprio Excel, permitindo que o colaborador execute o *template* do *workflow* para uma linha (fatura) específica. Após o gatilho, o sistema solicita a digitação manual de algumas informações críticas necessárias para a fatura.
  - **Melhoria da Entrada:** Embora a entrada seja manual, a Base de Dados facilita a busca, pois todas as informações estão centralizadas na planilha, caso a fatura não envolva negociações ou exceções.
2. **Processamento de Entrada (Compor):** A etapa seguinte, "Compor" (*Compose*), é uma ação intermediária de manipulação de dados. Sua função é receber as informações fornecidas no *input* manual (Passo 1), organizá-las ou formatá-las em uma estrutura única, antes de passá-las para a próxima etapa lógica.
3. **Condisional de Envio:** O fluxo segue para uma etapa de Condisional. O envio do e-mail só é permitido se a coluna do *status* da fatura na Base de Dados estiver definida como "not sent" (*não enviada*). Esta etapa garante o controle e evita o desperdício de Superprodução de Informação ao impedir o reenvio desnecessário.

4. **Envio do E-mail Padronizado:** A etapa "Enviar um email (V2)" é executada com um *template* altamente padronizado, utilizando dados dinâmicos do Excel (conforme figura 18 ).

- **Endereçamento Dinâmico:** O campo "Para" (*To*) utiliza uma condicional lógica (*if*) para determinar o destinatário correto, que é o time de *Shop* correspondente ao país da fatura. Essa regra dinâmica elimina a manualidade na escolha da equipe, reduzindo o risco de erro humano.
- **Corpo do Email:** O corpo do e-mail é preenchido automaticamente com campos padronizados (por exemplo: *Customer*, *Product Number*, *Total Amount*) que puxam os valores digitados no *input* (Passo 2).

**Figura 18 - Estrutura da Etapa de Envio de E-mail no Power Automate**



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. **Registro Automático:** Após o envio bem-sucedido (dentro da Condicional "Verdadeiro"), uma nova linha é adicionada em uma tabela do Excel (a Base de Dados de *Invoices*). Essa linha contém todas as informações relacionadas ao *input* inicial da fatura, registrando de forma automática e imediata o *status* "Enviado" e os detalhes da operação. Essa atualização garante a rastreabilidade imediata do processo, eliminando a baixa rastreabilidade e a necessidade de preenchimento manual (LOUIS, 2019). A estrutura desse registro na ferramenta de automação é mostrada na Figura 19.

**Figura 19 - Estrutura do Registro de Informações Automáticas no Excel pelo Power Automate**

Adicionar uma linha na tabela

Parâmetros    Configurações    Exibição de código    Testes    Sobre

Customer

CustomerNumber

Country

Address

Contact Person

Contact E-mail

ProductNumber

Quantity

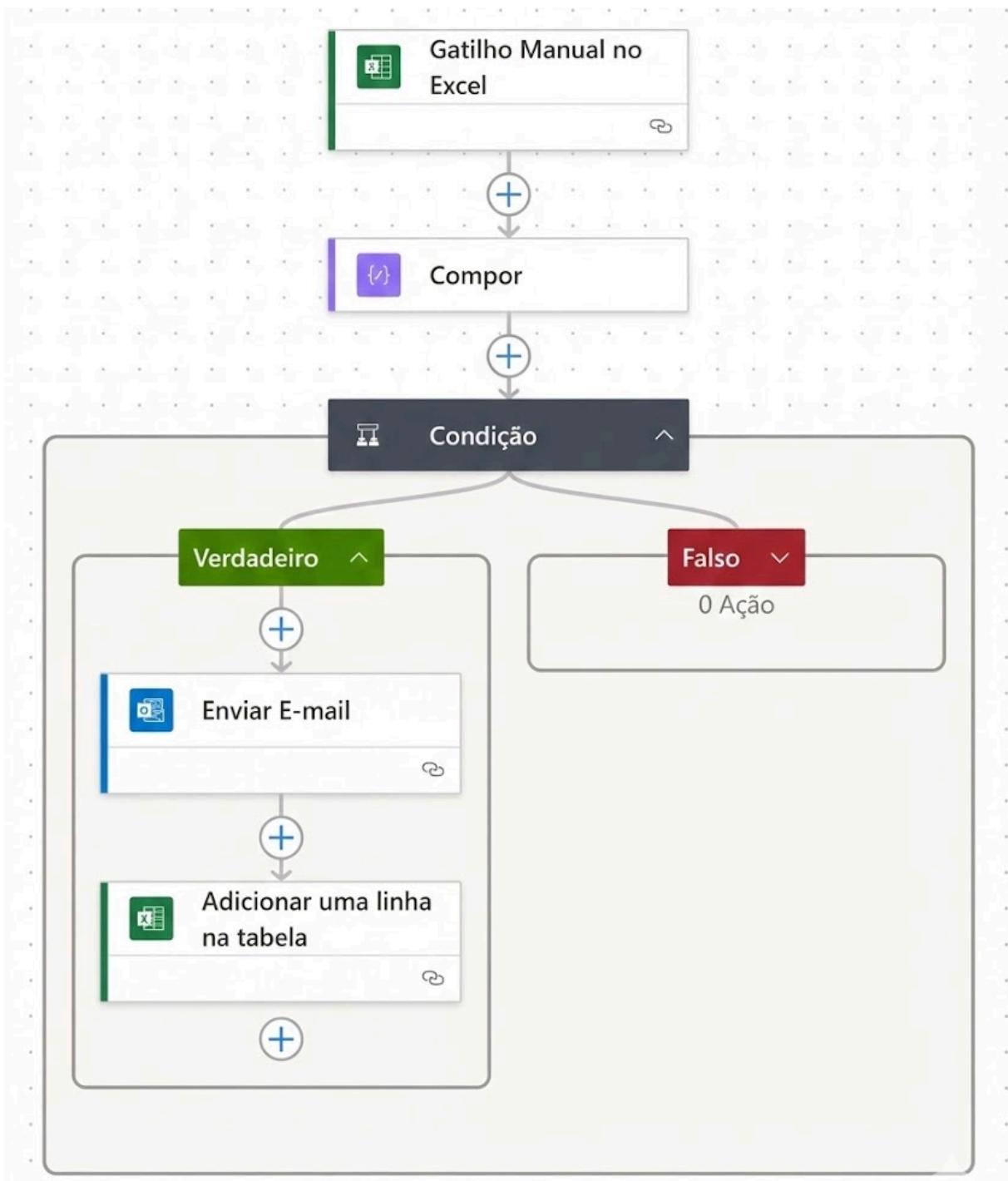
AmountEUR

Payment Terms

Fonte: Elaborado pelo autor

O sucesso desta automatização é que, apesar do gatilho inicial assistido, ela garante a execução precisa e rastreável das tarefas repetitivas, reduzindo drasticamente o *lead time* e o esforço manual. A visão geral do fluxo completo no Power Automate pode ser vista na Figura 20.

**Figura 20** - Fluxo de automação completo no Power Automate



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.4 Integração e Controle Estratégico

A fase mais avançada do *Lean Office* é a conversão da eficiência operacional em inteligência estratégica, por meio da integração de dados com *Business Intelligence* (BI). Esta etapa é crucial para transformar o processo *To-Be* em uma ferramenta de gestão ativa, baseada em informações estruturadas.

#### 4.4.1 Escolha e Funcionamento da Plataforma de BI

A plataforma escolhida para a visualização e controle dos dados é o Microsoft Power BI. A decisão se justifica pela sua integração fluida com a Base de Dados centralizada no Excel e por sua capacidade de criar *dashboards* complexos e interativos a partir de múltiplas fontes de dados.

Para o presente estudo de caso, os dashboards criados utilizam exclusivamente a Base de Dados do Excel alimentada pelo *workflow* automatizado. A visualização das métricas é disponibilizada para toda a equipe através de um agendamento de atualização programado para ocorrer uma vez por dia. Esta frequência foi definida em alinhamento com a rotina operacional do time, contudo, trata-se de um parâmetro totalmente editável: o sistema permite a configuração de intervalos de atualização mais curtos, garantindo a escalabilidade da solução caso a dinâmica do negócio exija maior agilidade no futuro. Dessa forma, assegura-se que a gestão trabalhe com dados consistentes e adequados ao ritmo da operação.

#### 4.4.2 Alinhamento com Métricas Estratégicas (KPIs e OKRs)

O Power BI permite o alinhamento direto entre a execução do *backoffice* e os objetivos estratégicos da organização, fornecendo a base para a metodologia *Objectives and Key Results* (OKRs) (UPQUERY, 2025). O BI, ao medir os *Key Results* (KR), garante que a melhoria do *workflow* esteja ligada ao crescimento e à previsibilidade financeira (OKR INSTITUTE, 2022; MOLDSTUD, 2025).

Os dashboards desenvolvidos foram estruturados para fornecer visibilidade imediata sobre a saúde do negócio, dividindo-se em três eixos analíticos: indicadores macroeconômicos, evolução da base de clientes e detalhamento financeiro regional.

**1. Métricas Financeiras e Detalhamento Operacional:** No topo da visualização, destacam-se os cartões de métricas chave (*Key Metrics*), que apresentam a Receita Total acumulada e o ARR (*Annual Recurring Revenue*) do mês corrente para uma leitura rápida. Para suportar a análise operacional detalhada, foi construída a Tabela de Invoices e Clientes,

que lista individualmente as faturas, valores de ARR mensais e vigências contratuais, permitindo a auditoria granular dos dados, conforme ilustrado na Figura 21.

**Figura 21 - Representação Fictícia da Tabela de Invoices por Clientes**

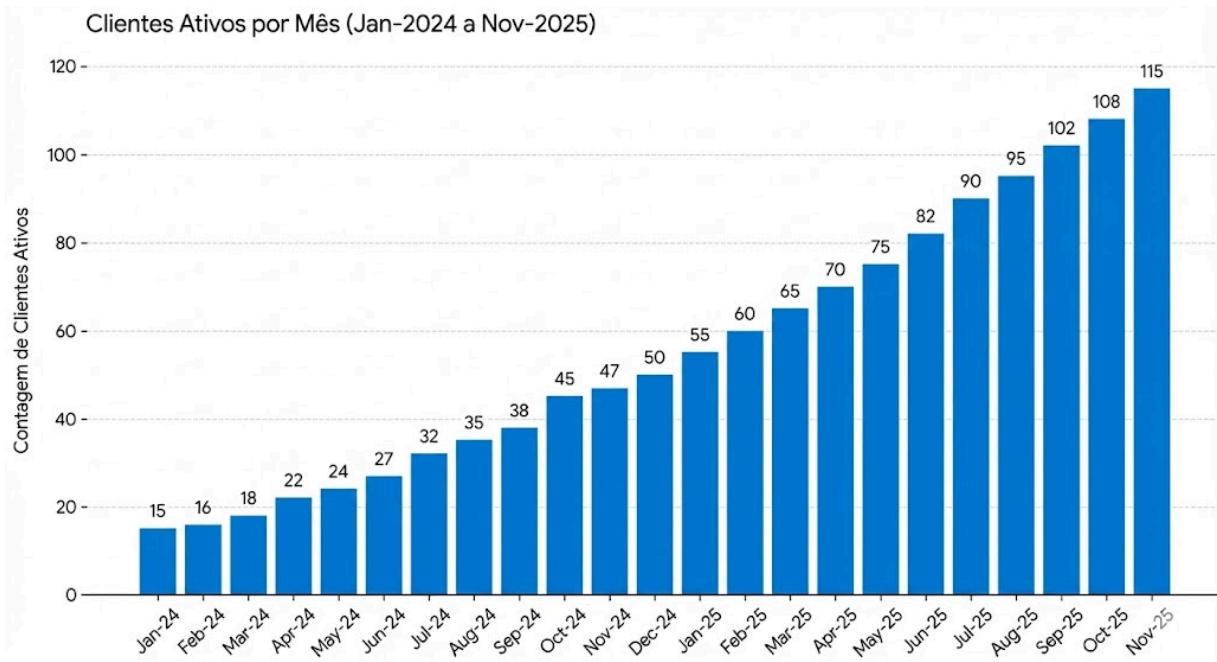
Matriz de ARR e Vigência de Faturas (Jan-25 a Out-25)

Cliente / Fatura (Vigência)	Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25
Cliente A (Enterprise)	€ 500K	€ 500K	€ 500K	€ 500K	€ 550K					
INV-001 (Jan-25 a Apr-25)	€ 500K	€ 500K	€ 500K	€ 500K						
INV-004 (May-25 a Oct-25)					€ 550K					
Cliente B (Global)		€ 300K	€ 320K	€ 320K	€ 320K					
INV-002 (Feb-25 a Jul-25)		€ 300K								
INV-005 (Aug-25 a Dec-25)								€ 320K	€ 320K	€ 320K
Cliente C (Startup)			€ 150K	€ 150K	€ 150K	€ 150K				
INV-003 (Mar-25 a Jun-25)			€ 150K	€ 150K	€ 150K	€ 150K				

Fonte: Elaborado pelo autor.

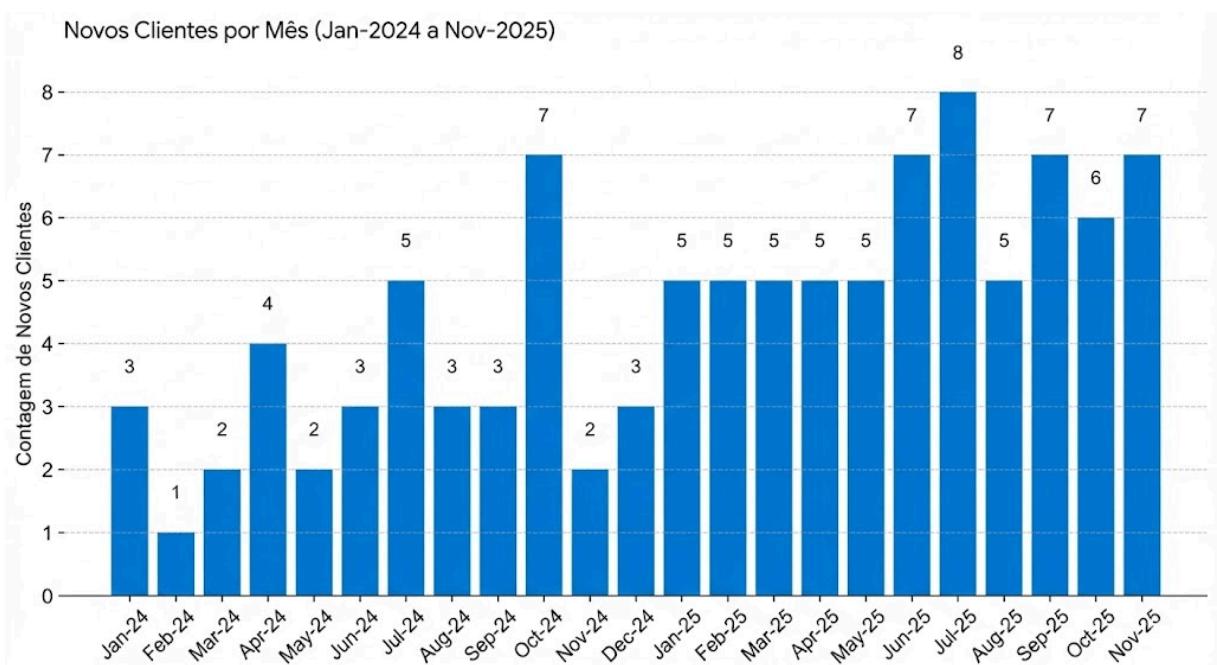
**2. Saúde e Evolução da Base de Clientes:** O segundo eixo de análise foca no comportamento da carteira de clientes. O Gráfico de Clientes Ativos por Mês (Figura 22) é essencial para o monitoramento da retenção e identificação visual de *churns* (cancelamentos). Complementarmente, o Gráfico de Novos Clientes (Figura 23) demonstra a velocidade de expansão da base em períodos específicos, validando a tração do produto.

**Figura 22 - Representação Fictícia do Gráfico de Clientes Ativos por Mês**



Fonte: Elaborado pelo autor.

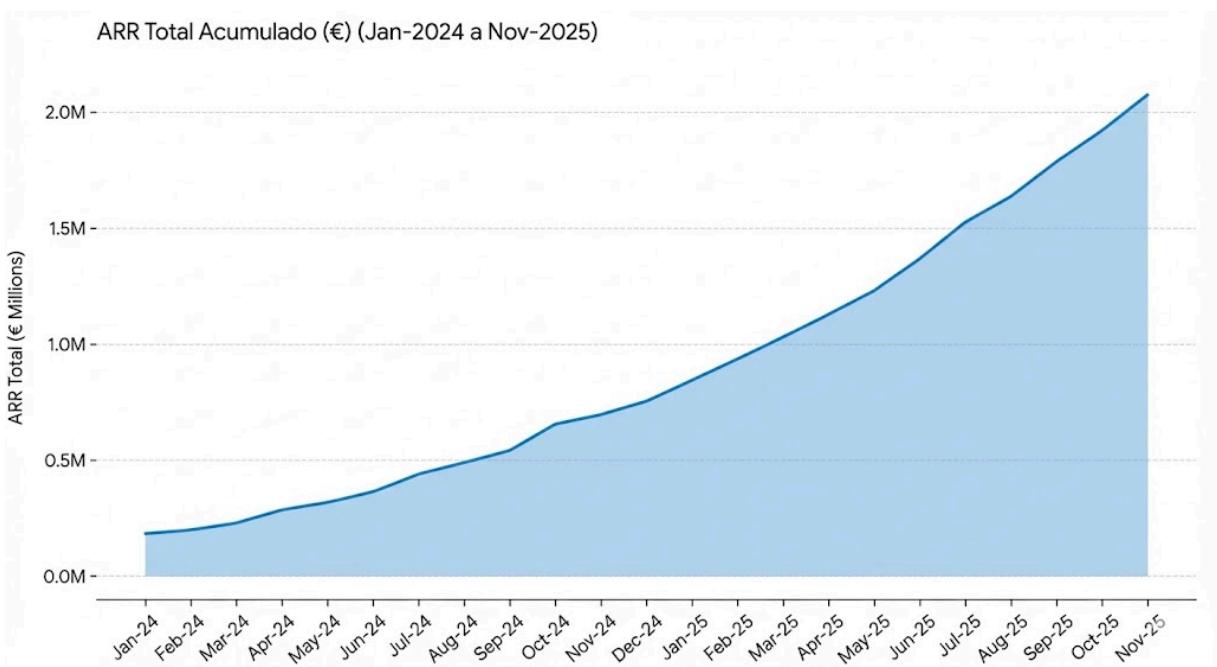
**Figura 23 - Representação Fictícia do Gráfico de Novos Clientes por Mês**



Fonte: Elaborado pelo autor.

**3. Tendências Financeiras e Distribuição Regional:** Por fim, a análise estratégica se concentra no desempenho financeiro. A tendência de crescimento é visualizada no Gráfico de Linha Acumulado da ARR (Figura 24), que projeta a evolução da receita recorrente ao longo do tempo. Para entender a composição dessa receita, utilizam-se gráficos de decomposição (*Decomposition Trees*) que analisam a concentração da ARR por Cliente (Figura 25) e por País (Figura 26), facilitando a identificação de mercados-chave e a dependência de grandes contas.

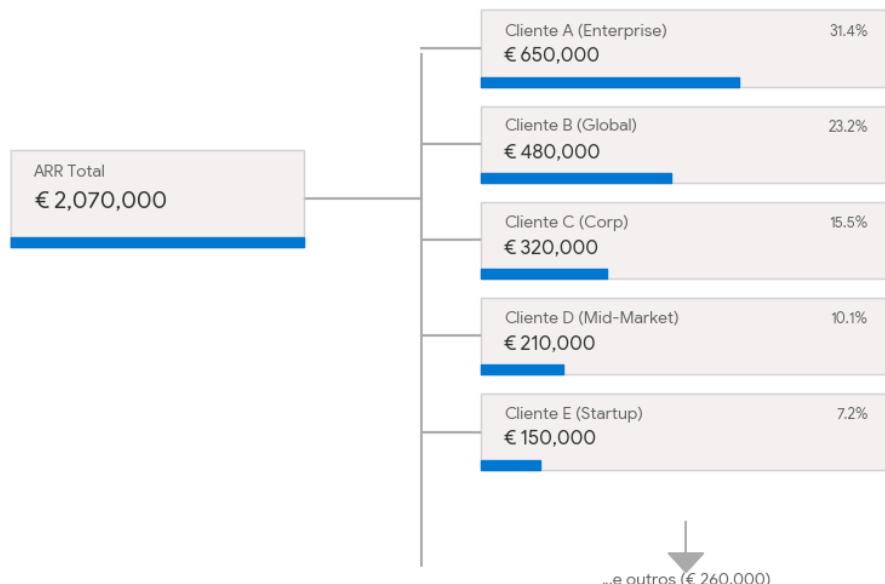
**Figura 24** - Representação Fictícia do Gráfico de ARR por Mês



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 25 - Representação Fictícia do Gráfico de ARR Distribuída por Clientes**

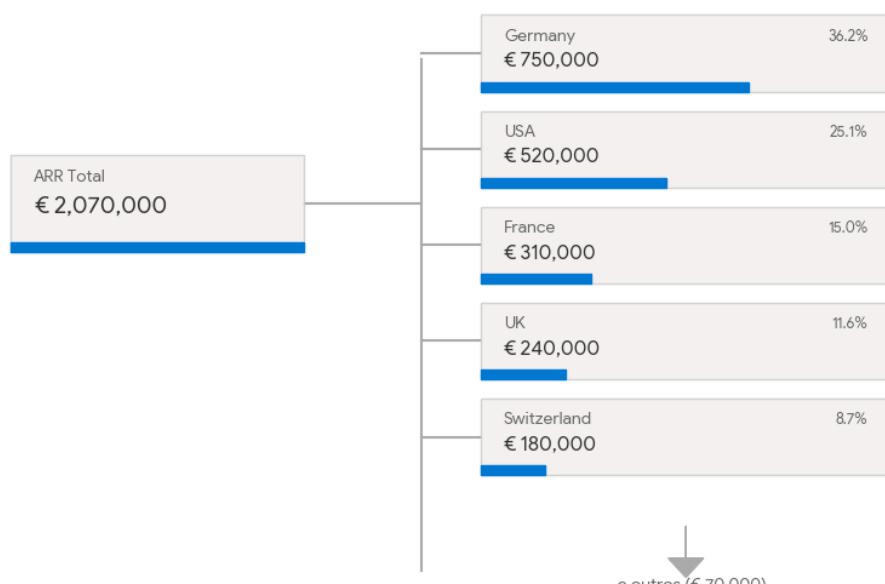
Decomposition Tree: ARR Total (€) por Cliente



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 26 - Representação Fictícia do Gráfico de ARR Distribuída por País**

Decomposition Tree: ARR Total (€) por País



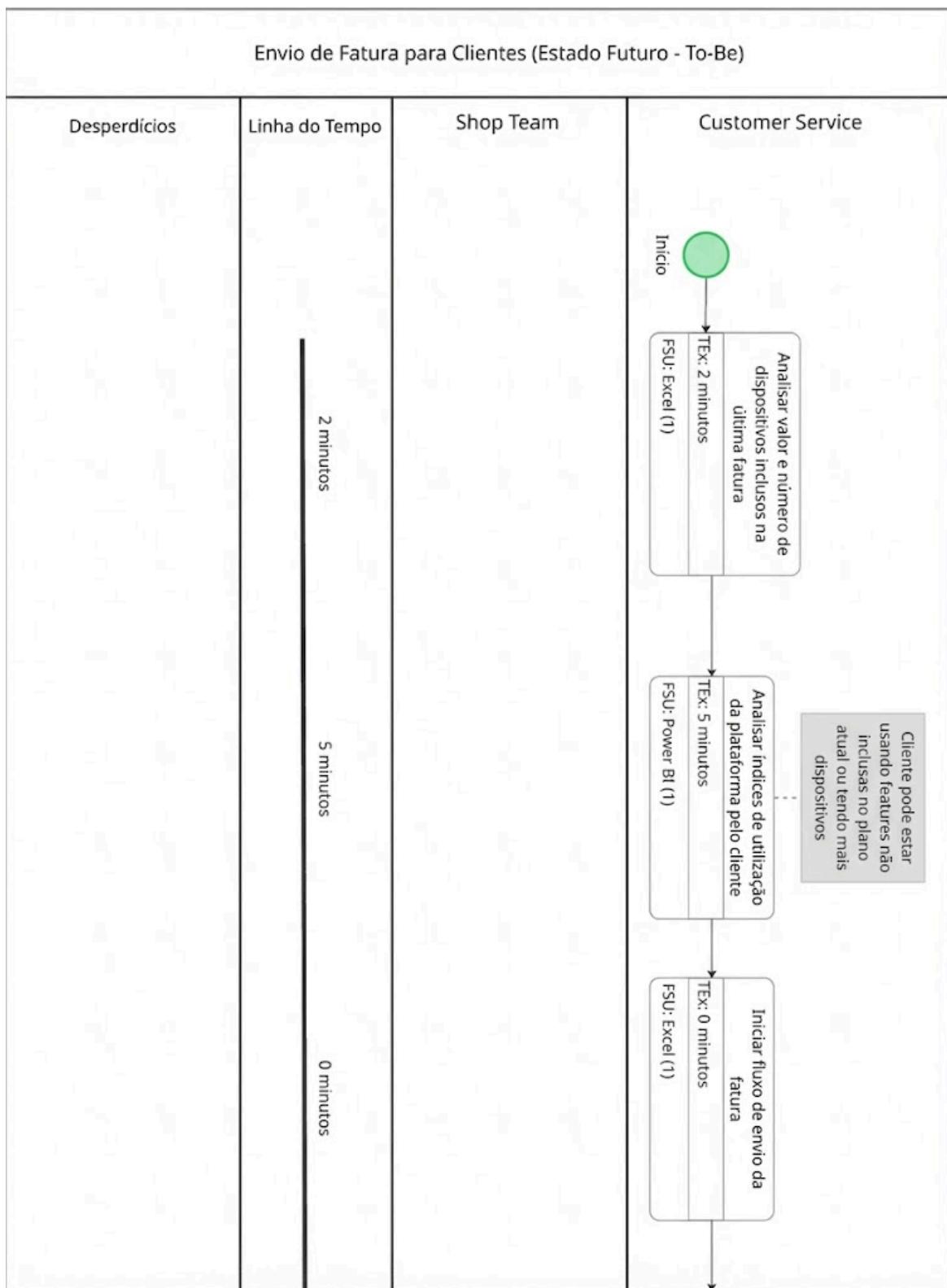
Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa visualização estratégica garante que o *backoffice* atue como um gerador de inteligência. A capacidade de consultar essas métricas de forma centralizada e atualizada sustenta a tomada de decisão ágil e comprova o valor do processo *Lean* melhorado.

#### **4.5 Consolidação do Fluxo *To-Be* e Detalhamento da Execução**

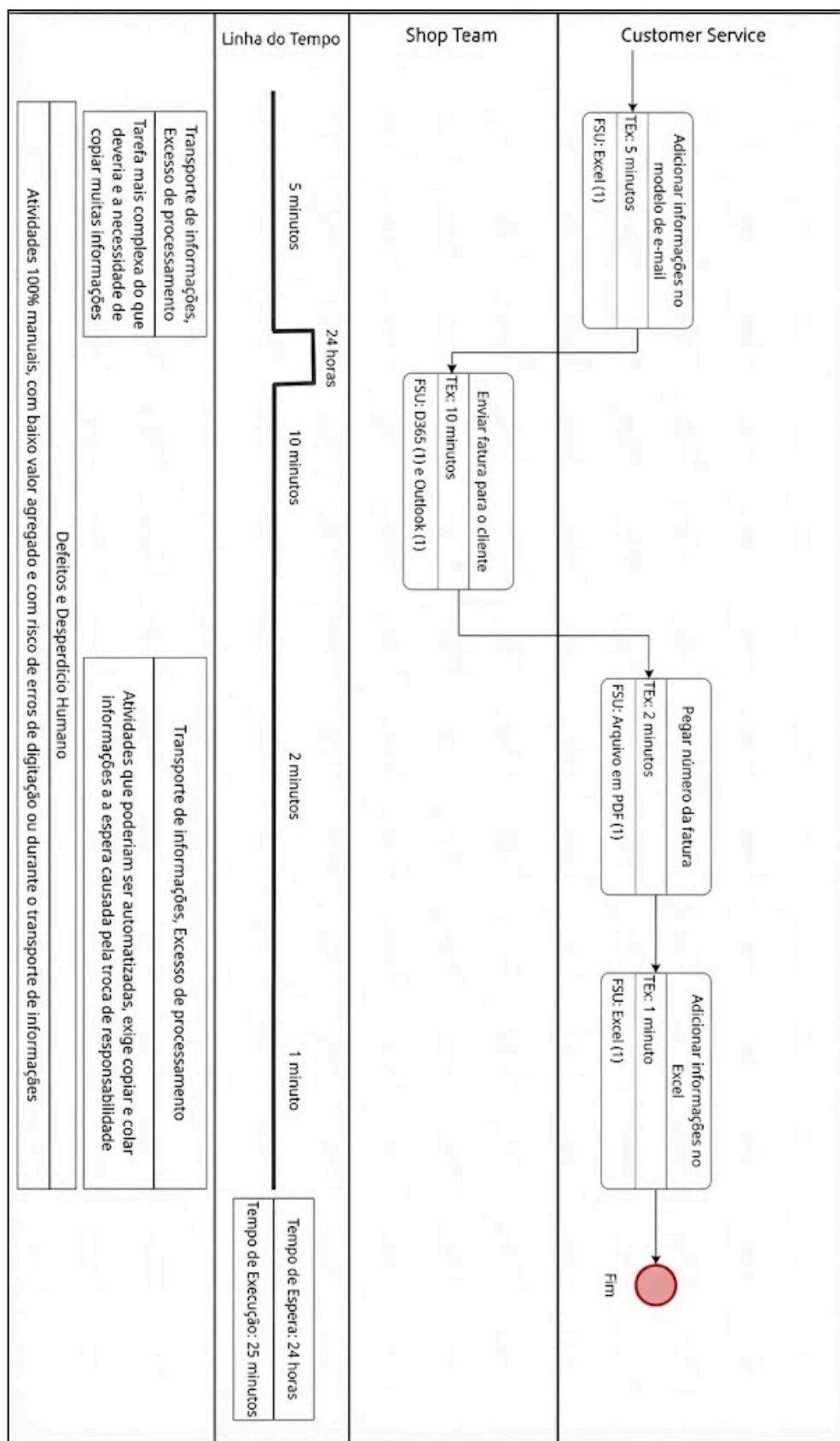
A Consolidação do Fluxo *To-Be*, apresentada nas Figuras 27 e 28, é o produto direto da fase de Planejamento (P) do ciclo de melhoria e materializa a execução das contramedidas (*Fase D*). Este fluxo redesenhado representa uma evolução significativa em relação ao modelo *As-Is*, focando na redução de desperdícios e no aumento da confiabilidade operacional.

**Figura 27 - Mapeamento do Estado Futuro (*To-Be*) - Segmento 1**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28 - Mapeamento do Estado Futuro (*To-Be*) - Segmento 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.5.1 Fluxo Pós Implementação das Soluções e Ganhos Estruturais

O Mapeamento *To-Be* demonstra um processo drasticamente simplificado em comparação ao diagnóstico inicial. Esta melhoria resultou de intervenções cirúrgicas que atacaram as fontes primárias de desperdício:

- **Redução da Complexidade e Interfaces:** O fluxo eliminou as atividades classificadas como puro Desperdício e redundantes. A intervenção priorizou o corte das etapas que exigiam a troca constante de responsabilidade ou o transporte manual de dados entre *softwares*, combatendo o desperdício de Transporte de Informações e Movimentação Desnecessária.
- **Centralização da Informação:** A Centralização da Base de Dados, permitiu a eliminação de buscas e do transporte de informações (cortes de verificações redundantes no *CRM* e leituras de *PDFs*).
- **Controle da Manualidade:** A intervenção humana foi limitada ao mínimo necessário, focando no gatilho assistido para a ativação do *workflow* e na entrada inicial de dados. Isso traduziu a solução para combater o Desperdício de Talento Humano, transformando tarefas repetitivas em automação.

#### 4.5.2 Introdução da Etapa de Ativação

O Mapeamento *To-Be* formaliza o novo padrão de trabalho e a execução da Automação, garantindo a disciplina do processo:

- **Ativação Padronizada:** A etapa de Ativação do Fluxo garante que o processo se inicie de forma padronizada, com o colaborador inserindo as informações críticas na Base de Dados Centralizada e acionando o *workflow* semi-automatizado. Essa disciplina é fundamental para a Qualidade no Processo.
- **Base para Verificação:** O Fluxo *To-Be* finalizado estabelece a nova referência de desempenho. O *lead time* de cada nova etapa no *To-Be* é a base para a Verificação (Fase C), onde será confrontado com o *lead time* do cenário *As-Is* no próximo tópico, provando a eficácia da intervenção.

#### 4.6 Avaliação Detalhada dos Ganhos (*As-Is* vs. *To-Be*)

O presente tópico materializa a fase de Verificação (*Check*) do ciclo PDCA, dedicando-se ao confronto direto entre o desempenho do processo manual (*As-Is*) e os resultados obtidos no fluxo futuro (*To-Be*). Este momento é crucial para validar a eficácia da metodologia *Lean Office*, demonstrando como o planejamento teórico se traduziu em ganhos concretos de eficiência e agilidade. A avaliação estrutura-se em duas vertentes: uma análise quantitativa, focada nos indicadores de tempo, e uma análise qualitativa, voltada para a simplificação estrutural e a eliminação de desperdícios.

#### 4.6.1 Análise Quantitativa da Redução do *Lead Time*

A métrica primária para validar a melhoria de um processo *Lean* é a redução do *lead time* Total e o aumento da eficiência no Tempo de Processamento (ROTHER; SHOOK, 2003). A intervenção demonstrou uma melhoria substancial no desempenho do fluxo, conforme evidenciado pela Tabela 2, que compara os tempos médios de processamento e espera entre os cenários.

**Tabela 2** - Análise Comparativa de Tempo Entre Cenários *As-Is* e *To-Be*

Métrica de Tempo	Cenário <i>As-Is</i> (5 Faturas)	Cenário <i>To-Be</i> (5 Faturas)	Economia	% de Redução
<b>Tempo de Processamento</b>	57 minutos	25 minutos	32 minutos	56.1%
<b>Tempo de Espera</b>	54 horas	24 horas	30 horas	55.6%
<b><i>Lead Time</i> Total</b>	54h e 57 minutos	24h e 25 minutos	30h e 32 minutos	55.6%

Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise quantitativa dos dados demonstra que a intervenção foi altamente bem-sucedida em melhorar ambos os componentes do *lead time*:

1. **Ganhos no Tempo de Processamento:** A redução de 56.1% no Tempo de Processamento é o indicador mais forte da eficiência alcançada. Este ganho prova diretamente a eliminação do desperdício de Talento Humano e de Excesso de Processamento. Tarefas manuais, como a cópia de dados entre sistemas e a digitação em modelos de e-mail (que antes consumiam tempo do colaborador), foram substituídas pela execução precisa e ágil do *workflow* automatizado. O colaborador gasta agora menos da metade do tempo para processar uma fatura.
2. **Redução do Tempo de Espera:** A redução de 55,6% (30 horas) no Tempo de Espera total foi alcançada pela eliminação de etapas de transferência interna que interrompiam o fluxo. Ao remover a necessidade de enviar documentos manualmente entre setores antes do processamento final, excluiu-se o tempo ocioso em que a solicitação ficava parada em caixas de entrada aguardando leitura, resultando em um processo significativamente mais direto e ágil.
3. **Impacto no Lead Time Total:** O *lead time* Total foi reduzido em 55.6%, um resultado expressivo que valida a intervenção *Lean* e garante que o processo se tornou significativamente mais enxuto e ágil nas etapas que dependem da execução humana e do sistema.

Em suma, a centralização de dados e a automação do fluxo permitiram que o processo fosse drasticamente simplificado e rápido, validando a eficácia da solução *To-Be*.

#### 4.6.2 Ganhos Estruturais e Redução da Complexidade

Enquanto a seção anterior focou na métrica de tempo (*lead time*), esta seção quantifica a simplificação estrutural do processo, provando a eficácia do *redesign Lean* na eliminação da complexidade e da fragmentação. O Modelo Híbrido BPMN+VSM permitiu essa contagem precisa (Tabela 3), confrontando o número de elementos críticos do *As-Is* com o *To-Be*.

**Tabela 3** - Análise Comparativa de Complexidade Entre Cenários *As-Is* e *To-Be*

Métrica de Fragmentação/Interface	Cenário <i>As-Is</i>	Cenário <i>To-Be</i>	Ganho (Redução)	% de Redução
<b>Número Total de Atividades</b>	16	7	9	56.25%
<b>Número de Ferramentas Distintas</b>	7	5	2	28.6%
<b>Número de Instâncias de Arquivos/Acessos (FSU)</b>	14	5	9	64.3%
<b>Número de <i>Lanes</i> / Times Envolvidos</b>	3	2	1	33.3%
<b>Número de Mudanças de Responsabilidade</b>	5	2	3	60.0%
<b>Número de Mudanças de Fuso Horário</b>	4	2	2	50.0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A redução significativa dos indicadores de fragmentação valida o princípio *Lean* de atacar as fontes de desperdício. Os ganhos mais expressivos incluem:

1. **Redução de Atividades (56.25%)**: A queda de 16 para 7 atividades comprova o sucesso na eliminação de mais da metade do Excesso de Processamento e do trabalho NVA. O processo foi enxugado para reter apenas as etapas essenciais e de valor.

2. **Redução de Instâncias e Ferramentas (64.3%)**: O corte no número de acessos/instâncias diferentes (FSU) é a prova contundente da eliminação do desperdício de Transporte de Informações e Movimentação Desnecessária. A Base de Dados Centralizada (Excel) substituiu a necessidade de buscar, copiar e colar informações em múltiplos softwares e arquivos.
3. **Redução das Interfaces (33.3% de Times; 60% de Mudanças de Responsabilidade)**: A diminuição de times envolvidos (de 3 para 2) e a queda drástica nas Mudanças de Responsabilidade (de 5 para 2) reduz os pontos de Espera e o impacto do Fuso Horário. Essa redução de times é um resultado direto da eliminação da necessidade de intervenção humana do time de Power BI, pois a automação (Power Automate) passou a atualizar os gráficos com os dados da Base de Dados do Excel, sem a necessidade de uma etapa manual de transferência. O ganho crucial é que a Base de Dados e a Automação, juntas, possibilitaram o corte de etapas redundantes que exigiam diferentes verificações. Isso permitiu que o processo fosse mantido na mesma *lane* por mais tempo, diminuindo a troca de responsabilidades e, consequentemente, eliminando gargalos de comunicação.

Em suma, a melhoria não apenas acelerou o processo, mas o tornou estruturalmente mais robusto, simples e menos propenso a erros (Defeitos), confirmando os objetivos do TCC. Diante desses resultados positivos, valida-se a transição para a fase de Ação (*Act*) do ciclo PDCA: o cenário *To-Be*, uma vez comprovada sua eficácia superior, deixa de ser uma proposta teórica e é efetivamente padronizado como o novo modelo oficial de trabalho da organização.

#### **4.7 Análise Crítica da Metodologia Híbrida**

A aplicação do Modelo Híbrido BPMN+VSM permitiu validar a hipótese de que a integração dessas ferramentas supera as limitações individuais de cada notação quando aplicadas isoladamente em contextos administrativos. A experiência prática evidenciou vantagens analíticas claras, bem como restrições operacionais.

##### **4.7.1 Vantagens do Modelo Proposto**

A principal vantagem observada foi a clareza na atribuição de responsabilidade sobre o desperdício. Enquanto o VSM tradicional apresenta os dados em uma linha contínua que muitas vezes ignora as barreiras departamentais, o uso das *lanes* do BPMN permitiu

identificar exatamente em qual troca de bastão (interface entre áreas) o fluxo era interrompido. Adicionalmente, a incorporação do indicador FSU (Ferramenta/Sistema Utilizado) dentro da caixa de atividade revelou visualmente a fragmentação sistêmica, algo que fluxogramas comuns tendem a omitir. Essa combinação tornou o diagnóstico mais preciso, permitindo atacar não apenas a demora (*Lead Time*), mas a causa raiz estrutural (excesso de ferramentas).

#### 4.7.2 Limitações e Desafios de Aplicação

Apesar da eficácia diagnóstica, o modelo apresenta limitações. A principal delas é a restrição de ferramentas de modelagem. Como softwares padrão de BPM (como Bizagi ou Visio) não suportam nativamente a customização de caixas com dados de VSM (*Lead Time/FSU*) e linhas do tempo integradas, a construção do diagrama torna-se dependente de softwares de design livre (como o Miro). Isso exige um esforço manual maior de elaboração e manutenção do desenho.

#### 4.8 Alinhamento Estratégico

A reestruturação do fluxo transcende a mera eficiência operacional e entrega benefícios estruturais críticos para a estratégia de crescimento da empresa no segmento SaaS. Ao eliminar as barreiras de fragmentação e manualidade, o novo processo reposiciona a área de *backoffice*, que deixa de ser um gargalo administrativo para atuar como um facilitador da expansão e da escalabilidade do negócio, alinhando a operação aos objetivos macro da organização.

A reestruturação do fluxo transcende a eficiência operacional e entrega benefícios críticos para a estratégia de crescimento da empresa no segmento *SaaS*:

- **Aumento da Escalabilidade:** A redução de 56.25% no número de atividades e a eliminação de 64.3% do transporte manual de dados permitem que o *backoffice* absorva um volume maior de faturas (base de clientes em crescimento) sem a necessidade de aumentar o quadro de colaboradores. Isso materializa o princípio *Lean* de fazer mais com menos.
- **Melhoria da Confiabilidade e Satisfação do Cliente:** A redução de 55.6% no *lead time* total e a eliminação das fontes de erro de digitação (Desperdício de Defeitos)

resultam em um envio de faturas mais ágil e preciso. Isso impacta diretamente a previsibilidade de recebíveis e melhora a experiência do cliente.

- **Foco Estratégico do Colaborador:** A eliminação do Desperdício de Talento Humano transforma o tempo antes gasto em tarefas de "copia e cola" em tempo disponível para o colaborador dedicar-se à análise de dados e à resolução de exceções complexas.

#### 4.9 Melhoria Contínua e Sugestões Futuras

Apesar dos ganhos significativos comprovados no *lead time* e na simplificação estrutural, o novo processo *To-Be* não deve ser visto como um estado final de perfeição, mas sim como o novo padrão de estabilidade a partir do qual a evolução deve continuar. Em alinhamento com o 5º Princípio do *Lean Thinking*, esta seção dá continuidade à fase de Ação (*Act*) do ciclo PDCA projetando o futuro: o objetivo aqui é identificar os desperdícios que permaneceram após a primeira intervenção e transformá-los em oportunidades claras para o próximo ciclo de melhoria contínua (*Kaizen*).

O mapeamento *To-Be* revelou que o processo ainda contém desperdícios que não puderam ser eliminados nesta primeira intervenção:

1. **Desperdício de Espera:** A maior parte do *lead time* Total (24 horas) ainda é composta pelo tempo de espera entre fusos horários para a comunicação com o *Shop Team* (Suíça). Embora a intervenção tenha melhorado a comunicação eliminando etapas redundantes, a espera necessária para o recebimento do documento base permanece inalterada.
2. **Movimentação e Transporte Remanescente (Pós-Envio):** Após o envio da fatura, o processo requer que o time de *Customer Service* (CS) realize uma tarefa de "copia e cola" para obter o número da fatura e adicioná-lo à Base de Dados. Esta ação, embora simples, reintroduz a responsabilidade para a *lane* do CS e constitui um desperdício de Movimentação e Transporte de Informações, violando o fluxo contínuo.
3. **Manualidade Assistida:** O fluxo *To-Be* ainda depende de um gatilho semi-automatizado e da entrada manual de informações pelo colaborador. Essa necessidade de digitação, mesmo que melhorada, ainda representa um Excesso de Processamento, pois exige um esforço operacional para inserir dados que poderia ser evitado. Além disso, essa etapa continua consumindo tempo da equipe (Desperdício de Talento Humano) e mantém o risco de erros de preenchimento (Defeitos).

4. **Fragilidade da Infraestrutura de Dados:** A utilização do Excel como Base de Dados, embora centralizadora, ainda não representa a solução ideal de longo prazo devido à sua fragilidade de governança de dados. Diferente de um banco de dados robusto, a planilha permite erros de digitação ou inconsistências de formatação que, mesmo não interrompendo a execução do envio, comprometem diretamente a acurácia das informações consumidas pelo Power BI. Isso gera o risco de distorcer a visualização das OKRs e dos indicadores financeiros, podendo levar a gestão a tomar decisões estratégicas baseadas em dados imprecisos.

A intervenção realizada não apenas comprovou a validade da metodologia *Lean Office* para ambientes *SaaS*, mas estabeleceu um fluxo de trabalho que é escalável, confiável e significativamente mais ágil. Os resultados do *To-Be* transformam a operação de faturamento em um ativo estratégico.

Os desperdícios remanescentes identificados servem como o roteiro claro e quantificado para o próximo ciclo de *Kaizen*, garantindo que os esforços futuros se concentrem nos pontos de maior impacto estrutural. O trabalho forneceu o alicerce analítico para a Melhoria Contínua, sustentando o crescimento da empresa no segmento *SaaS* e direcionando o caminho rumo ao ideal de Perfeição (Princípio 5 do *Lean Thinking*).

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo de caso comprovou a eficácia da aplicação do Lean Office e do modelo híbrido de mapeamento na melhoria do processo de faturamento em uma empresa com modelo de negócio SaaS. O objetivo principal de reestruturar o fluxo e alcançar ganhos de eficiência foi plenamente validado. A intervenção demonstrou que a integração dessas metodologias oferece ferramentas poderosas para transformar *backoffices*, atacando a raiz do desperdício de Talento Humano e da Fragmentação de Informações.

Em termos de resultados, o estudo alcançou uma transformação profunda na eficiência e agilidade: o processo *To-Be* resultou em uma substancial eliminação de atividades e redução no tempo total de ciclo, entregando a previsibilidade essencial para o crescimento do negócio. O resultado foi um fluxo drasticamente simplificado e mais confiável, com impacto direto na previsibilidade de recebíveis e na satisfação do cliente.

A principal contribuição metodológica da pesquisa reside na criação e validação do Modelo Híbrido BPMN + VSM, especificamente adaptado para fluxos de informação. A eficácia deste modelo foi crucial, pois forneceu a clareza estrutural para delimitar as *Lanes* de responsabilidade (BPMN) e a profundidade analítica do VSM, rastreando a Fragmentação de Dados pelo indicador FSU (Ferramenta/Sistema Utilizado) e quantificando o *lead time*. Por unir a clareza estrutural à métrica quantificável, o modelo demonstrou vasto potencial de aplicação e replicabilidade em ambientes de serviço multidepartamentais, especialmente naqueles que dependem da transferência constante de dados fragmentados e necessitam traduzir essa complexidade em uma base visual para tomada de decisão.

Contudo, apesar do potencial demonstrado, é necessário destacar as limitações observadas durante a execução da pesquisa. A primeira refere-se ao ferramental: a ausência de suporte nativo para o modelo híbrido em *softwares* tradicionais de BPM (como o Bizagi) exigiu a construção manual do diagrama em ferramentas de *design* livre (Miro), o que eleva o esforço de elaboração e dificulta a padronização em larga escala. A segunda limitação diz respeito ao viés de perspectiva, uma vez que o diagnóstico baseou-se predominantemente na vivência direta do autor, sem a realização de entrevistas estruturadas com outros *stakeholders* do processo, o que pode ter restringido a identificação de gargalos subjetivos visíveis apenas sob outras óticas.

O valor final do trabalho reside na sustentação dos ganhos alcançados e no estabelecimento de uma cultura de Melhoria Contínua. Conforme o Princípio 5 do *Lean Thinking*, o *To-Be* não é a perfeição, e sim o novo padrão de excelência a ser continuamente aprimorado. A sugestão principal deste estudo é que a empresa adote a mentalidade *Kaizen* e utilize a agenda de desperdícios remanescentes mapeados no estado futuro como o foco para o próximo ciclo de melhoria, garantindo a evolução contínua do processo.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa Seis Sigma.** Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês.** 8. ed. Belo Horizonte: INDG, 2008.
- CARVALHO, C. P. de; MARTINS, I. V. de P. **Lean Office: The Lean methodology applied to the improvement of administrative processes in a Higher Education Institution.** **Global Journal of Engineering and Technology Advances**, v. 9, n. 3, p. 001-022, 2021.
- DA CHAGAS SANTOS, J. et al. **Lean Office and digital transformation: a case study in a services company.** **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 4, p. 588-594, 2018.
- DEMING, W. E. **Out of the crisis.** Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1986.
- DOERR, J. **Avalie o que importa:** como o Google, Bono Vox e a Fundação Gates sacudiram o mundo com os OKRs. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.
- ENGINEERS GUIDEBOOK. **Value Stream Mapping – A Beginner’s Guide.** 2023. Disponível em: <https://engineersguidebook.com/value-stream-mapping-a-beginners-guide/>. Acesso em: nov. 2025.
- EVANGELISTA, C. S. et al. **Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes.** **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 5, n. 1, p. 462-471, jan./jun. 2013.
- GROVE, A. S. **Gestão de alta performance.** São Paulo: Benvirá, 2020.
- HEFLO. **Notação BPMN, a mais usada para modelar processos.** 2025. Disponível em: <https://www.heflo.com/pt-br/blog/notacao-bpmn>. Acesso em: nov. 2025.
- HENRIQUE, D. B. et al. **A new value stream mapping approach for healthcare environments.** **Production Planning & Control**, v. 27, n. 16, p. 1361-1372, 2015.

HICKS, B. J. Lean Information Management: Understanding and eliminating waste. **International Journal of Information Management**, v. 27, n. 3, p. 233-249, 2007.

HINC. **Método PDCA: o que é, etapas e como aplicar**. 2024. Disponível em: <https://hinc.com.br/blog/metodo-pdca/>. Acesso em: nov. 2025.

INCENTRO. **The power of Robotic Process Automation (RPA) combined with Lean**. 2023. Disponível em: <https://www.incentro.com/en-NL/blogs/the-power-of-robotic-process-automation-rpa-combined-with-lean>. Acesso em: nov. 2025.

JOHANSSON, P. E. et al. Integrating advanced digital technologies in existing lean-based production systems: analysis of paradoxes, imbalances and management strategies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 44, n. 6, p. 1158-1191, 2024.

LIAN, Y.-H.; VAN LANDEGHEM, H. An application of simulation and value stream mapping in lean manufacturing. In: EUROPEAN SIMULATION SYMPOSIUM, 14., 2002, Dresden. **Proceedings** [...]. Dresden: SCS Europe, 2002. p. 1-8.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **The Toyota Way Fieldbook**: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps. New York: McGraw-Hill, 2006.

LOUIS, R. S. **Creating the Ultimate Lean Office**: A Zero-Waste Environment with Process Automation. Boca Raton: CRC Press, 2019.

MOLDSTUD. **Leveraging Data Analytics in Lean Six Sigma – Enhance Strategic Decision Making for Business Success**. 2025. Disponível em: <https://moldstud.com/articles/p-leveraging-data-analytics-in-lean-six-sigma-enhance-strategic-decision-making-for-business-success>. Acesso em: nov. 2025.

NEOMIND. **Lean Office**: Ensure Efficiency and Productivity in Administrative Routines. 2024. Disponível em: <https://www.neomind.com.br/en/blog/lean-office-efficiency-productivity-administrative-routines/>. Acesso em: nov. 2025.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OKR INSTITUTE. **OKRs and lean management principles**: How they complement each other. 2022. Disponível em: <https://okrinstitute.org/okrs-and-lean-management-principleshow-they-complement-each-other/>. Acesso em: nov. 2025.

PAES, V. C. et al. Lean Office e gestão de projetos: pesquisa-ação em uma empresa de desenvolvimento de software. **Journal of Open Research**, v. 1, n. 1, p. e7, 2020. Disponível em: <https://journals.stellata.com.br/jor/article/view/7>. Acesso em: nov. 2025.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office**: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas: 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas. São Paulo: Leopardo Editora, 2010.

TURATI, R. C. **Aplicação do Lean Office no Setor Administrativo Público**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

UPQUERY. **O que é OKR's e qual é a relação com o Business Intelligence?**. 2025. Disponível em: <https://www.upquery.com/o-que-e-okrs-e-qual-e-a-relacao-com-o-business-intelligence/>. Acesso em: nov. 2025.

WHITE, S. A.; MIERS, D. **BPMN Modeling and Reference Guide**. Poughkeepsie: Future Strategies Inc., 2008.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**: Lean Thinking. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.