



**Universidade Federal do Paraná**  
**Programa de Pós-Graduação Lato Sensu**  
**Engenharia Industrial 4.0**



**LAÍS SANTOS RIBAS**  
**MAYARA GASOLA**  
**ROMULO PEREIRA**

**OTIMIZAÇÃO DA ROTATIVIDADE DE ESTOQUE DE SERINGAS E  
AGULHAS NAS UNIDADES DE SAÚDE DE CURITIBA: REDUÇÃO DE  
CUSTOS E ESPAÇO FÍSICO ATRAVÉS DA GESTÃO DE INSUMOS**

**CURITIBA**  
**2025**

LAÍS SANTOS RIBAS  
MAYARA GASOLA  
ROMULO PEREIRA

**OTIMIZAÇÃO DA ROTATIVIDADE DE ESTOQUE DE SERINGAS E  
AGULHAS NAS UNIDADES DE SAÚDE DE CURITIBA: REDUÇÃO DE  
CUSTOS E ESPAÇO FÍSICO ATRAVÉS DA GESTÃO DE INSUMOS**

Monografia apresentada como resultado parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia da Qualidade 4.0 - Certificado *Black Belt*. Curso de Pós-graduação Lato Sensu, Setor de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Regina Mazia Rosa

**CURITIBA  
2025**

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo otimizar a gestão de insumos utilizados na vacinação, com foco no controle de seringas e agulhas em uma Unidade Básica de Saúde do município de Curitiba. Por meio da aplicação da metodologia Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), foram identificadas falhas relacionadas ao acúmulo excessivo de materiais e à realização frequente de pedidos emergenciais fora do cronograma logístico. A partir da análise de dados históricos extraídos do sistema E-saúde, foi desenvolvida uma ferramenta em *Power Business Intelligence*, capaz de automatizar o controle de insumos com base nas doses efetivamente aplicadas. Os resultados demonstraram uma redução de 30,6% no volume de seringas e agulhas estocadas, superando a meta inicial de 20%, além da eliminação de 100% das ocorrências de logística extraordinária, inicialmente previstas para redução em 50%. A reestruturação logística e a adoção de uma gestão baseada em consumo real proporcionaram ganhos significativos em eficiência, previsibilidade e uso racional dos recursos públicos. Recomenda-se a expansão do modelo para as 109 Unidade Básica de Saúde do município, consolidando uma cultura de melhoria contínua e sustentabilidade na gestão de insumos da atenção primária à saúde.

Palavras-chave: Gestão de estoques; Vacinação; *Lean Six Sigma*; *Business Intelligence*; Saúde Pública; DMAIC.

## **ABSTRACT**

This study aimed to optimize the management of supplies used in vaccination, focusing on the control of syringes and needles in a Basic Health Unit (UBS) in the city of Curitiba. Through the application of the Define, Measure, Analyze, Improve and Control methodology, failures related to the excessive accumulation of materials and the frequent placing of emergency orders outside the logistics schedule were identified. Based on the analysis of historical data extracted from the E-saúde system, a Power Business Intelligence tool was developed, capable of automating the control of supplies based on the doses actually administered. The results demonstrated a 30.6% reduction in the volume of syringes and needles stored, exceeding the initial target of 20%, in addition to the elimination of 100% of extraordinary logistics occurrences, initially planned to be reduced by 50%. The logistics restructuring and the adoption of management based on actual consumption provided significant gains in efficiency, predictability and rational use of public resources. It is recommended that the model be expanded to the 109 Basic Health Units in the municipality, consolidating a culture of continuous improvement and sustainability in the management of primary health care supplies.

**Keywords:** Inventory management; Vaccination; Lean Six Sigma; Business Intelligence; Public Health; DMAIC.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estoque de seringas e agulhas na UBS.....	12
Figura 2 – Diagrama SIPOC.....	13
Figura 3 – Gráfico comparativo dos pedidos Mensais x Extra.....	14
Figura 4 – Gráfico valor gasto por pedidos mensais.....	15
Figura 5 – Diagrama de Ishikawa.....	16
Figura 6 – Painel <i>Power BI</i> .....	17

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BI *Business Intelligence* / Inteligência de Negócios
- DMAIC *Define, Measure, Analyse, Improve and Control* / Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar
- ERP *Enterprise Resource Planning* / Sistema integrado de gestão empresarial
- KPIs *Key Performance Indicators* / Indicadores-Chave de Desempenho
- JIT *Just in Time*
- SIPOC *Supplier, Input, Process, Output, Customer* / Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes
- UBS Unidades Básicas de Saúde

# CONTEÚDO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	8
1.2. JUSTIFICATIVA.....	8
1.3. HIPÓTESE.....	9
1.4. OBJETIVO .....	9
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>10</b>
2.1. GESTÃO DE ESTOQUES NA SAÚDE PÚBLICA .....	10
2.2. IMPACTO DO EXCESSO DE ESTOQUE E A FALTA DE CONTROLE.....	10
2.3. FERRAMENTAS E METODOLOGIAS PARA OTIMIZAÇÃO DE ESTOQUE .....	11
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
3.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	12
3.2. MEDIÇÃO DO PROBLEMA .....	13
3.3. ANÁLISE DO PROBLEMA.....	16
3.4. MELHORIA.....	17
3.5. CONTROLE.....	18
1. Total de vacinas aplicadas por período;.....	18
2. Total de seringas e agulhas consumidas e descartadas; e .....	18
3. Índice mensal de rotatividade de estoque. ....	18
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As Unidades Básicas de Saúde (UBS) atendem a uma variedade de necessidades de saúde, como consultas médicas, exames laboratoriais, tratamento de doenças, vacinação, entre outros (BRASIL, 2006).

A importância da organização das salas de vacinação como espaços estratégicos para a saúde pública é amplamente reconhecida. A ausência de padronização, de procedimentos claros e da integração com o sistema logístico central compromete a eficiência dos processos e a previsibilidade no uso dos insumos (SOUZA et al., 2022).

Além disso, a organização física e funcional das UBS deve estar alinhada aos fluxos assistenciais, incluindo a lógica de armazenamento e reposição de materiais críticos, como seringas e agulhas (BRASIL, 2006).

O controle dos insumos utilizados para aplicação de vacinas, como as seringas e agulhas, é muito importante para o bom funcionamento das UBS (BRASIL, 2006).

Estoques excessivos podem resultar em desperdícios desnecessários de materiais, aumento dos custos de armazenamento e problemas logísticos. A gestão de insumos é um desafio persistente na atenção primária à saúde, especialmente diante do crescimento das demandas e da necessidade de eficiência nos serviços públicos.

A ausência de sistemas estruturados de controle de estoque compromete diretamente a efetividade dos serviços, aumentando o risco de desperdícios e desabastecimento (MARIANO, 2012). Soma-se a isso o fato de que muitas UBS operam com falhas de planejamento logístico e com a falta de capacitação adequada das equipes, o que amplia os impactos negativos sobre a assistência prestada à população (NIEVOLLA, 2018).

Em Curitiba, observou-se *in loco* em várias UBS o acúmulo significativo desses insumos, evidenciando falhas no sistema de monitoramento. Apesar de existirem registros eletrônicos de vacinação, o sistema atual não é confiável quanto ao real consumo, sendo necessárias as contagens manuais conforme o uso, as quais são imprecisas. Isso dificulta a tomada de decisões, podendo gerar a falta ou o excesso desses insumos que são essenciais para as vacinações.

A falta de dados consistentes também impacta na solicitação de pedidos, que muitas vezes são feitos sem uma análise clara da demanda necessária, gerando gastos e movimentações além do planejado (MARIANO, 2012). Desta forma, percebe-

se a importância de soluções mais eficazes que permitam maior controle sobre os insumos utilizados, como seringas e agulhas, assegurando a qualidade da vacinação.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo contribuir para o aprimoramento da gestão de insumos nas UBS, promovendo soluções que permitam a redução de estoques excedentes, melhorando o fluxo do sistema de vacinação.

### **1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA**

Em muitas UBS, ainda persiste o hábito de realizar pedidos de insumos com base em estimativas visuais, sem uma análise sistematizada do consumo real. Essa prática leva à formação de estoques desequilibrados, gerando tanto excesso quanto falta de materiais (MARIANO, 2012).

A ausência de processos padronizados e de treinamentos específicos para os profissionais de enfermagem envolvidos na gestão das salas de vacinação contribui para a manutenção de falhas operacionais e logísticas (FERRARI, 2020).

Dados coletados de janeiro a julho de 2024 foram analisados, e constatou-se que, neste período ocorreram frequentes solicitações de pedidos emergenciais de vacinas e insumos, consequência da ausência de controle eficaz dos estoques locais.

Portanto, observa-se a oportunidade de melhoria para a otimização da gestão de vacinas e insumos através da metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve and Control* / Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar).

### **1.2. JUSTIFICATIVA**

A gestão de estoques é importante para garantir o abastecimento contínuo e seguro de vacinas e insumos nas UBS. A falta de controle eficaz pode gerar desperdícios, desabastecimento e comprometer a qualidade dos serviços prestados.

Este trabalho justifica-se por promover a economia de recursos e a melhoria na utilização dos espaços físicos das unidades de saúde. A proposta visa estruturar um modelo de controle de estoques que favoreça a eficiência logística e a sustentabilidade dos serviços prestados, por meio da otimização da gestão de insumos utilizados na vacinação.

### 1.3. HIPÓTESE

Este estudo tem como escopo a implementação da metodologia DMAIC na área de vacinação das unidades de saúde de Curitiba, com o objetivo de identificar as deficiências e oportunidades de melhoria, por meio da análise de dados do histórico.

Dessa forma, foram levantadas algumas hipóteses:

1. Definição clara e objetiva do problema: Compreender como e quando o problema ocorre. Problemas formulados de maneira inadequada podem colocar por terra todo um trabalho que, em geral, consome bastante tempo e energia de seu realizador (VERGARA, 2009).
2. Definição dos custos: identificar os custos que envolvem os pedidos extraordinários de insumos, que podem ser fatores que geram ou influenciam o nível dos gastos de uma atividade ou de um objeto de custeio (SANTOS, 2002).
3. Padronização dos processos: garantir que os colaboradores atuem com base em um padrão definido contribui para a qualidade e a consistência do trabalho. Pascal (2008) afirma que o trabalho padronizado é nossa cartilha e é o jeito mais seguro, fácil e eficaz de fazer o trabalho que conhecemos hoje em dia.

### 1.4. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é reduzir em 20% o excesso de estoque de seringas e agulhas em uma Unidade Básica de Saúde de Curitiba, bem como eliminar 50% das logísticas extraordinárias, promovendo a otimização da gestão de insumos. A proposta visa melhorar a eficiência logística, reduzir os custos com armazenamento e garantir a disponibilidade adequada desses materiais para atender à demanda real de vacinação.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. GESTÃO DE ESTOQUES NA SAÚDE PÚBLICA**

A gestão de estoque nas unidades de saúde é de extrema importância para assegurar a continuidade dos serviços assistenciais do dia a dia, bem como para a realização das campanhas de vacinação, que visam aumentar a cobertura vacinal e a preservar a saúde da população.

Essa administração está relacionada a quantidade de insumos armazenados, aos métodos de reposição adotados e a análise de custos vinculados ao armazenamento e à distribuição dos materiais. Conforme Ballou (2006), negligenciar o gerenciamento dessas atividades pode gerar ineficiências bem maiores do que os ganhos resultantes do adequado gerenciamento de atividades fundamentais, como transporte, manutenção de estoques e fluxo de informações.

Na área da saúde, esse processo se torna ainda mais complexo, exigindo exatidão na previsão de demanda e controle sobre a validade dos insumos, devido ao risco de vencimento dos materiais. Para assegurar a disponibilidade dos materiais no momento necessário, Bowersox e Closs (2010) destacam o uso de ferramentas como o *Just in Time* (JIT) que visa atender à demanda de forma imediata, com qualidade, e sem desperdícios.

Dessa forma, ao uso de metodologias é importante para garantir que os recursos sejam utilizados de maneira eficiente, minimizando desperdícios e reduzindo custos de estoques.

### **2.2. IMPACTO DO EXCESSO DE ESTOQUE E A FALTA DE CONTROLE**

O excesso de estoques, aliado à falta de um controle logístico, impacta diretamente os custos operacionais e a eficiência dos serviços pela saúde pública.

De acordo com Ballou (2006), deficiências no controle de estoque não apenas aumentam o desperdício, mas também aumentam os riscos de desabastecimento. Dessa forma, comprometem a disponibilidade dos materiais necessários para vacinação, afetando diretamente a segurança e saúde da população.

### 2.3. FERRAMENTAS E METODOLOGIAS PARA OTIMIZAÇÃO DE ESTOQUE

A implementação de ferramentas e metodologias para a otimização de estoques é essencial para reduzir excessos sem comprometer o abastecimento hospitalar.

Para Chopra e Meindl (2019), estratégias como revisão de estoque, JIT e o uso de previsão de demanda baseada em análise de dados são fundamentais para evitar desperdícios e faltas de suprimentos.

A metodologia JIT permite que os insumos sejam reabastecidos conforme a demanda real, reduzindo custos de armazenagem e evitando perdas por vencimento.

Para automatizar tarefas manuais e melhorar o controle logístico, recomenda-se a utilização de um *software* de gerenciamento, como o ERP (*Enterprise Resource Planning* / Sistema integrado de gestão empresarial). Segundo Correa (2009), esse tipo de *software* tem como objetivo atender às necessidades de informação para apoiar a tomada de decisão gerencial de forma integrada.

Outra ferramenta destacada na literatura é a análise ABC, sendo uma boa prática na gestão de estoques. Para Cabral Filho (2023), a análise ABC é uma das formas mais usuais de se examinar estoques.

Portanto, a otimização dos estoques demanda uma combinação estratégica de previsão de demanda, controle e gestão por categorias, contribuindo para a redução de desperdícios e para a manutenção da eficiência operacional.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste estudo fundamentou-se no ciclo DMAIC, instrumento central do *Lean Six Sigma* voltado à melhoria contínua de processos e à otimização de sistemas organizacionais. Essa abordagem estruturada e orientada a dados possibilitou a condução do projeto, abrangendo desde a definição clara do problema até a implementação de soluções efetivas e a consolidação de mecanismos de monitoramento e controle.

Cada etapa do ciclo foi aplicada para assegurar a compreensão aprofundada das causas-raiz, a proposição de melhorias baseadas em evidências e a sustentação dos resultados obtidos, garantindo a eficácia do processo de gestão de estoques no contexto analisado.

#### 3.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O projeto consistiu na definição clara e objetiva do problema a ser enfrentado: o excesso de estoque de seringas e agulhas nas UBS de Curitiba. Essa condição impacta negativamente a utilização do espaço físico disponível, elevando os custos operacionais associados à armazenagem e aumentando significativamente o risco de perdas materiais devido à obsolescência e vencimento dos insumos, podendo ser observado na FIGURA 1, a seguir.

FIGURA 1 – Estoque de seringas e agulhas na UBS

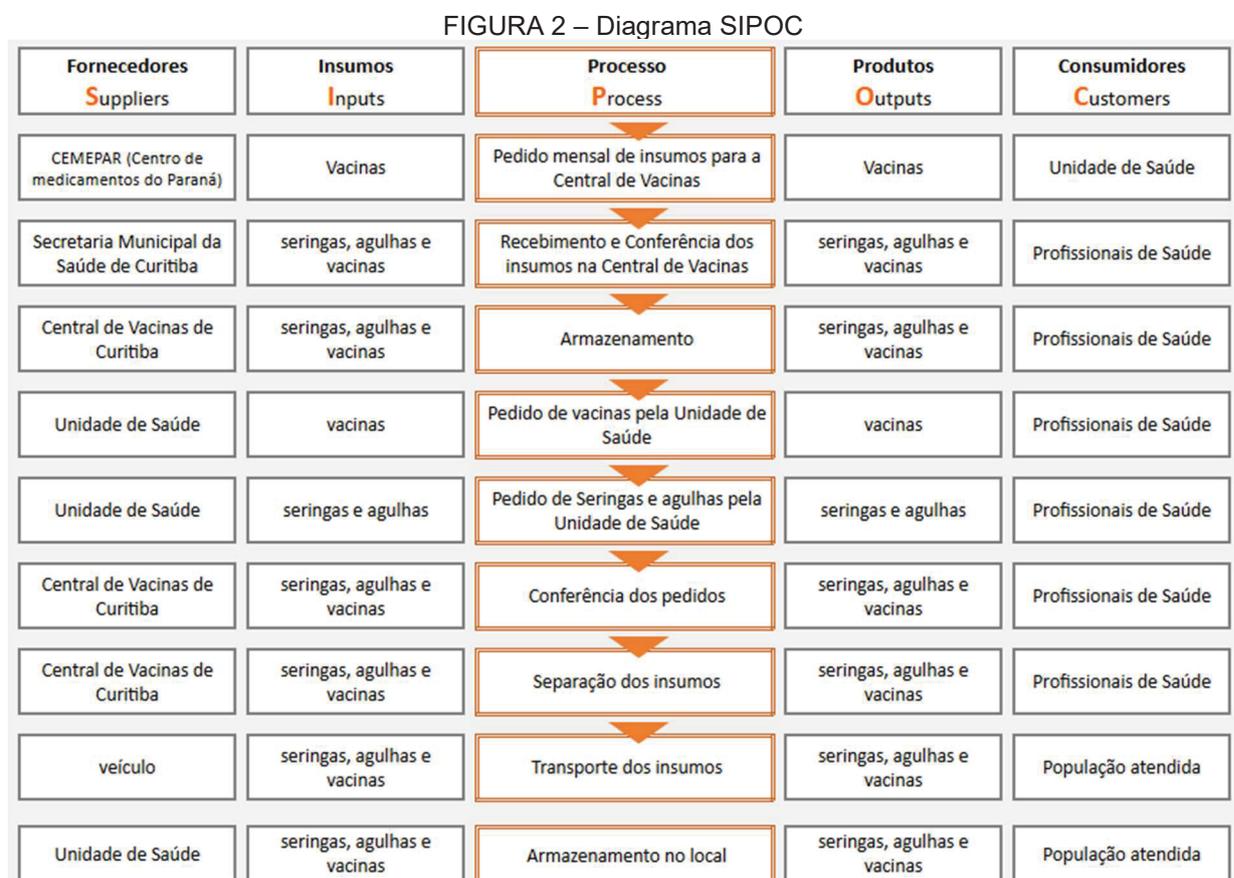


Fonte: Os autores (2024)

Com base na análise preliminar, foi estabelecida como meta a redução de 20% no volume de seringas e agulhas armazenados, garantindo, contudo, a manutenção da

disponibilidade necessária para atender integralmente à demanda dos processos de vacinação.

Para a adequada estruturação desta etapa, foi elaborado o *Project Charter*, documento que formalizou o escopo, os objetivos e as premissas do projeto. Além disso, construiu-se o diagrama SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer / Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes*), que permitiu o mapeamento macro do processo de gestão de insumos, identificando os fornecedores, entradas, atividades, saídas e clientes envolvidos na cadeia logística analisada, conforme a FIGURA 2.



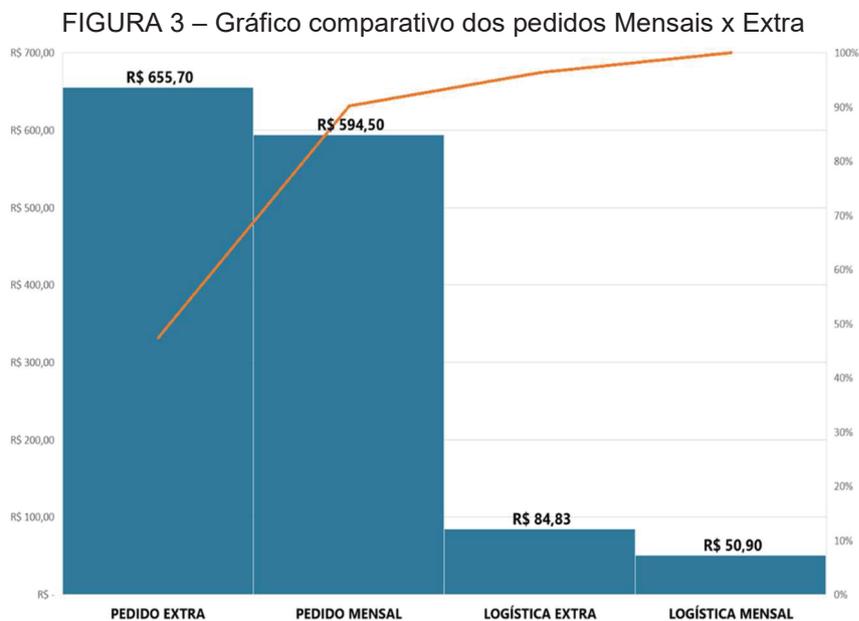
Fonte: Os autores (2024)

### 3.2. MEDIÇÃO DO PROBLEMA

Na fase de medição, foram levantados e analisados dados históricos de consumo de seringas e agulhas nas UBS de Curitiba. As informações primárias foram extraídas do sistema eletrônico E-Saúde e complementadas por contagens manuais de estoque, realizadas periodicamente nas unidades. A coleta de dados foi organizada

de forma sistemática, com intervalos regulares, assegurando a representatividade, a consistência e a confiabilidade das informações obtidas.

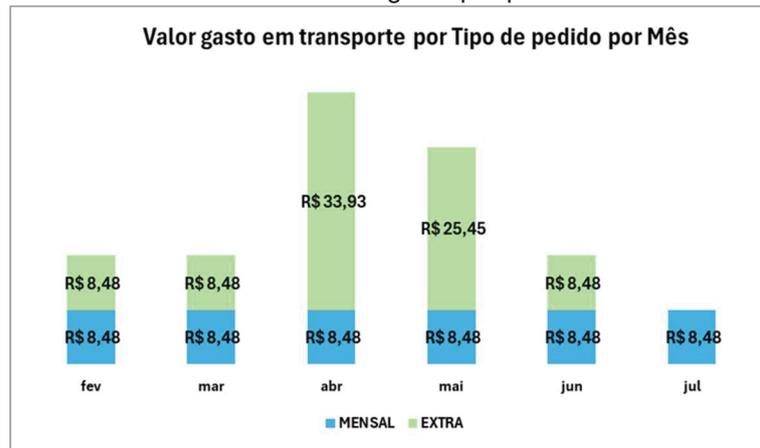
Além da avaliação do consumo efetivo de insumos, realizou-se uma análise detalhada dos pedidos de reposição, distinguindo entre os pedidos programados, baseados na programação regular, e os pedidos extraordinários, efetuados fora do cronograma estabelecido. Verificou-se que a ocorrência frequente de solicitações emergenciais, geralmente decorrente da ausência de controle eficaz dos estoques locais, gerava impacto negativo sobre a logística de distribuição, resultando no aumento dos custos operacionais e na sobrecarga da equipe de almoxarifado e transporte, apresentado na FIGURA 3.



Fonte: Os autores (2024)

Para dimensionar o impacto financeiro associado aos pedidos extraordinários, foi calculada a distância média percorrida em cada operação de logística de insumos, conforme ilustrado na FIGURA 4. Cada solicitação emergencial envolvia o deslocamento de um veículo Volkswagen Polo 1.0, compreendendo o trajeto desde a saída do distrito sanitário até a central de vacinas para coleta dos insumos, a entrega na Unidade de Saúde solicitante e o retorno ao distrito, totalizando aproximadamente 18,3 quilômetros percorridos por envio.

FIGURA 4 – Gráfico valor gasto por pedidos mensais



Fonte: Os autores (2024)

Considerando o modelo do veículo o com consumo médio estimado em 14 quilômetros por litro de gasolina e o preço médio do combustível à época, de R\$ 6,49 por litro, foi possível estimar o custo médio de combustível para cada logística extraordinária. Este cálculo evidenciou um impacto financeiro adicional significativo, reforçando a necessidade de fortalecimento do controle de estoques para reduzir a quantidade de pedidos fora de programação e, conseqüentemente, otimizar os recursos disponíveis.

Para monitorar e acompanhar a eficiência das ações de melhoria, foram definidas duas principais métricas:

1. Rotatividade de estoque de seringas e agulhas, calculada por:

$$\text{Rotatividade de Estoque} = \frac{\text{Número de doses de vacinas aplicadas}}{\text{Número de seringas e agulhas em estoque (quantidade recebida mensalmente)}}$$

Este índice que avalia a frequência com que o estoque é renovado, demonstrando a eficiência no giro de materiais.

2. Índice de Utilização do Insumo, obtido pela fórmula:

$$\text{Índice de Utilização} = \left( \frac{\text{Total de insumos utilizados}}{\text{Total de estoque}} \right) \times 100$$

Este índice representa a porcentagem de insumos efetivamente utilizados em relação ao estoque disponível.

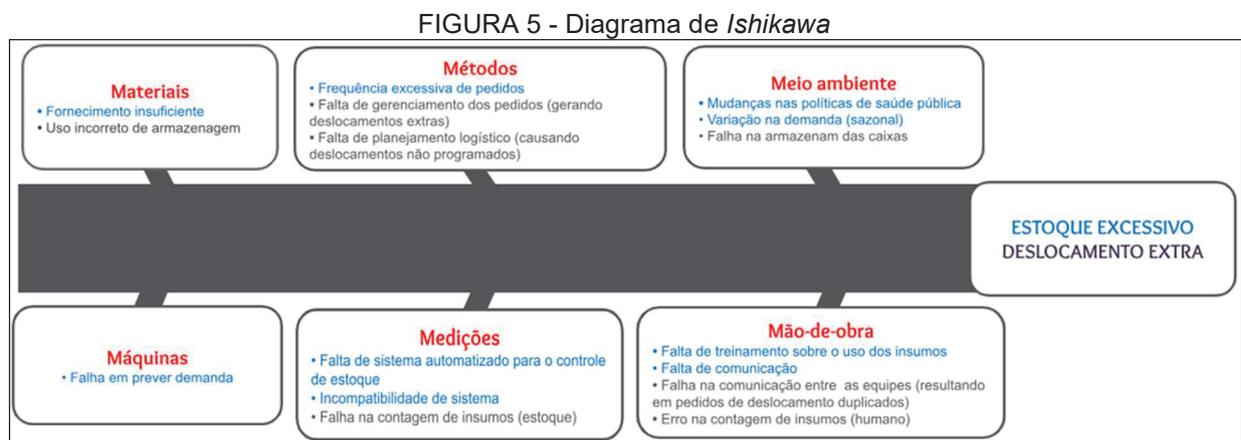
Com base na análise dos dados coletados na fase de medição, foram estabelecidas as seguintes metas específicas:

1. Reduzir em 50% o número de pedidos extraordinários e as operações logísticas associadas, visando à diminuição dos custos operacionais e ao aumento da previsibilidade no abastecimento das unidades de saúde.
2. Reduzir a quantidade de seringas e agulhas enviadas às Unidades de Saúde em 20%, ajustando o volume de insumos às necessidades reais de consumo. Essa iniciativa tem como objetivo otimizar o uso do espaço físico disponível e evitar o acúmulo desnecessário de materiais, contribuindo para a eficiência na gestão dos estoques.

### 3.3. ANÁLISE DO PROBLEMA

A fase de análise teve como foco a identificação das causas raízes do excesso de estoque de seringas e agulhas nas UBS. Para isso, foi realizada a comparação sistemática entre o consumo histórico registrado e o volume de insumos armazenados.

Foram aplicadas ferramentas da qualidade, como a estratificação de dados, a análise de Pareto e o Diagrama de *Ishikawa*, as quais possibilitaram uma compreensão aprofundada dos fatores que contribuíam para a manutenção de estoques elevados e desalinhados com a real demanda, conforme apresentado na FIGURA 5.



Fonte: Os autores (2024)

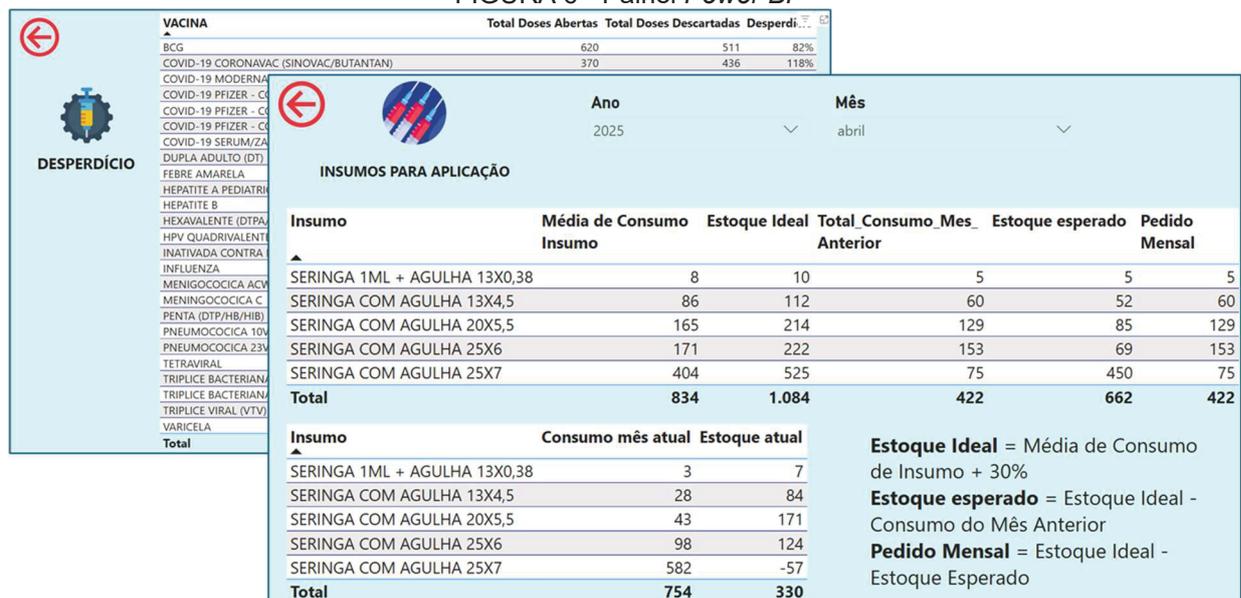
A análise dos dados revelou que, embora o sistema E-saúde registrasse eletronicamente o número de doses aplicadas, não havia uma integração automática entre o consumo de vacinas e a correspondente utilização de seringas e agulhas. Essa limitação sistêmica comprometia a precisão das previsões de necessidade, resultando em pedidos de reposição baseados em estimativas empíricas, e não em dados concretos e atualizados.

Adicionalmente, foi constatada a ausência de uma rotina formalizada para avaliação periódica do consumo real dos insumos, o que agravava a divergência entre o estoque disponível e a demanda efetiva. Essa falta de padronização nos processos de monitoramento e reposição contribuiu significativamente para o excesso de materiais armazenados, aumentando o risco de vencimentos e perdas.

### 3.4. MELHORIA

Com base nas análises realizadas, foram definidas e implementadas ações de melhoria voltadas à otimização da gestão de estoques de seringas e agulhas. A principal iniciativa foi o desenvolvimento de um painel interativo em *Power Business Intelligence* / Inteligência de Negócios (BI), capaz de integrar os dados de doses aplicadas com o consumo efetivo de insumos, proporcionando monitoramento em tempo real dos estoques e maior precisão na previsão de necessidades, conforme ilustrado na FIGURA 6 a seguir.

FIGURA 6 - Painel *Power BI*



Fonte: Os autores (2025)

Paralelamente à inovação tecnológica, houve a revisão completa dos processos de solicitação e reposição de insumos, com o objetivo de alinhar o abastecimento às demandas reais de consumo. Para fortalecer a padronização e reduzir variabilidades, foram estabelecidos pontos de reposição mínimos e máximos, possibilitando uma gestão mais eficiente e segura dos níveis de estoque.

A priorização das soluções propostas foi conduzida com o suporte da matriz de esforço e impacto, garantindo a implementação de ações com elevado valor agregado e que demandassem menor esforço operacional para sua execução.

Todo o processo de transformação contou com a participação ativa dos gestores locais e das equipes de logística, estratégia fundamental para promover o engajamento, a adesão às novas práticas e a consolidação da cultura de melhoria contínua nas unidades de saúde.

### **3.5. CONTROLE**

A fase de controle foi cuidadosamente estruturada com o objetivo de assegurar a sustentabilidade das melhorias implementadas no processo de gestão de estoques. Para isso, foram definidos os seguintes *Key Performance Indicators* / Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs):

1. Total de vacinas aplicadas por período;
2. Total de seringas e agulhas consumidas e descartadas; e
3. Índice mensal de rotatividade de estoque.

O acompanhamento sistemático desses indicadores será mantido até, pelo menos, julho de 2025, garantindo a validação da eficácia das mudanças e possibilitando ajustes oportunos caso sejam identificadas novas oportunidades de melhoria.

Adicionalmente, foram instituídos treinamentos periódicos direcionados às equipes responsáveis pela gestão de insumos nas unidades de saúde, com foco na correta utilização dos novos processos, no monitoramento contínuo dos dados e na importância da cultura de melhoria contínua.

Essas ações visam consolidar uma gestão baseada em dados, reduzir desperdícios, aumentar a eficiência operacional e garantir a disponibilidade adequada de insumos essenciais, contribuindo diretamente para a sustentabilidade e a qualidade dos serviços de vacinação prestados pela rede municipal.

#### 4. RESULTADOS

Após finalização da coleta e análise de dados, foi apresentado a solução do problema de para à alta gestão da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba. A entrega teve como finalidade validar, com base em dados concretos, o diagnóstico realizado e demonstrar a viabilidade técnica das ações recomendadas para elevar a eficiência da gestão de insumos utilizados na vacinação.

A proposta central consistiu no desenvolvimento e implementação de uma solução em *Power BI*, projetada para correlacionar diretamente o consumo de seringas e agulhas ao número real de doses aplicadas, conforme os registros extraídos da plataforma E-saúde. Com o suporte da equipe técnica da Secretaria, procedeu-se à categorização dos imunizantes de acordo com os insumos específicos requeridos para sua administração por exemplo, a vacina contra Influenza foi associada à seringa de 3 ml com agulha 25x0,7mm. Essa abordagem possibilitou a definição de cinco perfis padronizados de conjuntos de insumos, promovendo a sistematização e padronização da gestão de materiais.

A integração dos dados categorizados ao sistema E-saúde permitiu o cálculo preciso do consumo real de insumos no período de janeiro de 2024 a março de 2025. A análise estatística dos dados revelou padrões sazonais de demanda, viabilizando a construção de médias mensais de consumo por unidade de saúde. Esses indicadores forneceram a base analítica para o dimensionamento técnico dos estoques ideais, ajustados de forma inteligente ao calendário vacinal anual, otimizando recursos e reduzindo desperdícios.

Em quatro de abril de 2025, foi realizada a apresentação oficial da ferramenta de *Power BI* na Unidade de Saúde piloto, marcando o início da implantação do projeto. Três dias depois, em sete de abril de 2025, com a chegada dos insumos, foi executado o procedimento de *RESET* no estoque local, com base nos parâmetros definidos pelo novo modelo de dimensionamento. Os resultados do *RESET* evidenciaram as seguintes falhas:

1. Excedente de 288 unidades de seringa + agulha 25x0,7mm, frente a um estoque ideal de 525 unidades, representando um excesso de 54,8%;
2. Excedente de 88 unidades de seringa + agulha 25x0,6mm, frente a um estoque ideal de 222 unidades, equivalendo a um excesso de 39,6%;

3. Necessidade de complementação de 5 unidades de seringa + agulha 20x0,55mm (estoque ideal: 214 unidades) e 39 unidades do mesmo insumo com estoque ideal de 112 unidades.

Todos os insumos excedentes foram imediatamente recolhidos e redirecionados ao estoque estratégico do distrito sanitário. As faltas foram supridas a partir do mesmo estoque, dispensando qualquer acionamento de logística emergencial. Este desempenho validou o novo modelo de gestão de estoques e evidenciou a eficiência do uso de dados históricos e categorização técnica para o planejamento de demanda.

A adequação ao novo padrão de estoque resultou em uma redução global de 30,6% no volume total de seringas e agulhas armazenadas na unidade piloto, superando a meta inicial do projeto.

Paralelamente, foi implementada uma reestruturação no fluxo logístico de distribuição de insumos. A responsabilidade pelo envio de seringas e agulhas foi transferida da central de vacinas para o almoxarifado municipal, o que permitiu a integração desses itens à logística regular de insumos médicos. Como resultado, eliminou-se a necessidade de deslocamentos emergenciais para coleta, alcançando uma redução de 100% nas ocorrências de logística extraordinária.

Até o momento de elaboração deste trabalho, o projeto encontra-se em implementação, contemplando o monitoramento sistemático dos indicadores operacionais até o encerramento previsto para junho de 2025.

## 5. DISCUSSÃO

A análise crítica dos resultados evidencia o êxito das intervenções implementadas no âmbito da gestão de insumos para vacinação, com impactos mensuráveis na eficiência operacional, na racionalização do uso de recursos públicos e na sustentabilidade logística do sistema de saúde.

Os resultados obtidos com a redução dos estoques e a eliminação da logística emergencial corroboram as análises que demonstram que ações simples de controle integrado, baseadas em dados e apoiadas por ferramentas de gestão, podem ter impacto direto sobre a sustentabilidade operacional dos serviços de saúde (MARIANO, 2012).

A superação das metas estabelecidas, com a integração da entrega de seringas e agulhas ao fluxo logístico regular sob responsabilidade do almoxarifado municipal, resultou em maior previsibilidade no abastecimento, otimização da frota de transporte e diminuição de custos operacionais, estabelecendo um novo padrão de eficiência no suprimento das unidades de saúde.

A adoção da ferramenta de *Power BI* possibilitou a automatização dos pedidos com base no consumo real, eliminando práticas de superdimensionamento de estoques, promovendo o uso racional dos espaços físicos e mitigando riscos operacionais, como perdas por vencimento e obsolescência.

A experiência de reorganização proposta também evidencia que a participação ativa dos profissionais na redefinição dos fluxos e no uso das ferramentas tecnológicas favorece a adesão às mudanças e consolida a melhoria contínua (FERRARI, 2020).

A experiência prática reforçou ainda a necessidade de ajustes específicos para períodos de campanhas de vacinação. A separação dos envios extraordinários desses períodos do abastecimento rotineiro demonstrou ser uma solução eficaz para absorver variações sazonais de demanda sem comprometer a estabilidade dos estoques regulares.

A transição da responsabilidade logística da central de vacinas para o almoxarifado municipal consolidou-se como uma medida de alto impacto estratégico, assegurando a perenidade da melhoria implantada e conferindo maior integração entre as redes de suprimento de insumos médicos.

Os resultados obtidos validam a aplicação estruturada do ciclo DMAIC como uma estratégia eficaz na gestão pública da saúde, evidenciando o papel central da análise de dados e da padronização de processos para alcançar melhorias

sustentáveis. Além disso, as mudanças implementadas respeitam os princípios estruturais estabelecidos para as UBS, promovendo uma gestão mais racional dos espaços físicos e da circulação de insumos (BRASIL, 2006).

## 6. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo principal a otimização da gestão de insumos de vacinação com ênfase em seringas e agulhas nas UBS de Curitiba. A aplicação sistemática da metodologia DMAIC permitiu identificar falhas estruturais nos processos de abastecimento, caracterizadas por formação de estoques excessivos e alta dependência de pedidos emergenciais fora do fluxo logístico planejado.

Os resultados obtidos demonstram a efetividade da intervenção, a implementação da ferramenta de *Power BI* foi decisiva, ao permitir o alinhamento entre consumo real (doses aplicadas) e reposição de insumos, promovendo maior previsibilidade, segurança e automação nos processos de gestão de estoque.

A interpretação dos dados confirma que uma gestão baseada em consumo real sustentada por informações confiáveis e atualizadas contribui significativamente para a eficiência operacional, redução de desperdícios e sustentabilidade na aplicação de recursos públicos. A eliminação de estoques reduz riscos logísticos e sanitários, otimiza espaços físicos e eleva o nível de controle sobre os insumos críticos da atenção primária.

O projeto representa uma aplicação dos princípios do *Lean Six Sigma* no contexto da saúde pública, demonstrando que a integração entre tecnologia da informação, gestão logística e análise de dados é viável e eficaz mesmo em ambientes complexos como o sistema público de saúde.

Como contribuição prática, este trabalho oferece uma base metodológica replicável para outras unidades de saúde e outros tipos de insumos. Recomenda-se a expansão do modelo para as 109 UBS do município, com as devidas adaptações às realidades locais de consumo. A continuidade do monitoramento dos indicadores permitirá a evolução da maturidade dos processos logísticos e a consolidação de uma cultura de melhoria contínua na gestão de insumos em saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual de estrutura física das unidades básicas de saúde: saúde da família**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 72 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CABRAL FILHO, D.A. **Gestão Logística e Tendências da Logística 4.0**. 1 ed. Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. 7 ed. São Paulo: Pearson, 2019. – Disponível em [https://www.academia.edu/27889477/Gest%C3%A3o\\_da\\_Cadeia\\_de\\_Suprimentos](https://www.academia.edu/27889477/Gest%C3%A3o_da_Cadeia_de_Suprimentos).

MARIANO, A. F. **Estratégias de Gestão Logística em Saúde no Distrito Sanitário II – Recife/PE**. 1 ed. Recife - PE: Fundação Oswaldo Cruz, 2012. Monografia (Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde). Disponível em [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2024/10/1572756/adilson\\_mariano\\_iam\\_resi\\_2012.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2024/10/1572756/adilson_mariano_iam_resi_2012.pdf).

NIEVOLA, M. T. S. **Gerenciamento de Medicamentos e Materiais em Unidades de Atenção Primária em Saúde em um Município Paranaense**. 1 ed. Curitiba - PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal). Disponível em [https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21221/1/CT\\_GPMT\\_VI\\_2018\\_05.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21221/1/CT_GPMT_VI_2018_05.pdf).

PASCAL, D. **Produção Lean Simplificada**. 2 ed., Porto Alegre: Bookmam, 2008

SANTOS, A. M. F. **A implantação do custeio ABC em pequenas empresas de confecções: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2002.

SOUZA, E. L. de; ESHRIQUI, I.; MASUDA, E. T.; BONFIM, D.; BARRA, R. P.; PARESQUE, M. A. C. Diagnóstico das salas de vacinação em unidades básicas de saúde brasileiras participantes do projeto Planifica SUS, 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 31, n. 2, e2022069, 2022.