

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA
ESPECIALIZAÇÃO EM LEAN SIX SIGMA**

FABIANO TEIXEIRA DE MELO

**APLICAÇÃO DO MODELO LEAN SIX SIGMA
NO PROCESSO DE LOGÍSTICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2021

FABIANO TEIXEIRA DE MELO

**APLICAÇÃO DO MODELO LEAN SIX SIGMA
NO PROCESSO DE LOGÍSTICA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Lean Six Sigma - Certificação Black Belt, do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Wanderson Stael Paris, MSc.

CURITIBA

2021



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica
Especialização em Lean Six Sigma - Certificação Black Belt



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICAÇÃO DO MODELO LEAN SIX SIGMA

NO PROCESSO DE LOGÍSTICA

por

FABIANO TEIXEIRA DE MELO

Esta monografia foi apresentada em 07 de março de 2022, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Lean Six Sigma - Certificação Black Belt, outorgado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O aluno foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Emerson Rigoni, Dr. Eng.

Professor Orientador - UTFPR

Prof. Wanderson Stael Paris, M.Sc.

Membro Titular da Banca - UTFPR

Prof. Marcelo Rodrigues Dr.

Membro Titular da Banca - UTFPR

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTOS

Por princípio agradeço primeiramente a Deus, que por vezes me supriu de energia e me concedeu forças diante às adversidades ocorridas durante o estudo, sendo uma das mais adversas, foi passar por tempos de pandemia e suas consequências.

E mesmo diante tempos adversos, estendo também meus agradecimentos ao corpo docente da Universidade Federal do Paraná – UTFPR, que não desistiu em continuar com o curso de Lean Six Sigma, Black Belt, e desdobrou-se no empenho para que não se perdesse o foco do curso.

Um agradecimento especial ao Professor e Mestre Wanderson S. Paris, que por muitas vezes, com todo o seu entusiasmo, conseguiu transmitir seus conhecimentos e conduzir da melhor forma o desenvolvimento deste trabalho.

Não posso deixar de prestar reconhecimento a minha família (esposa e filhos) que sempre estão me motivando à busca do conhecimento, me promovem alegrias e me servem como porto seguro em todos os momentos.

RESUMO

MELO, Fabiano Teixeira de. **Aplicação Do Modelo Lean Six Sigma No Processo De Logística: abordagem de um processo de implantação de um modelo Lean Six Sigma na cadeia de Logística** - Monografia (Especialização em Lean Six Sigma) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para obtenção do certificado Especialista em Lean Six Sigma – Black Belt, Curitiba, 07 de novembro de 2021.

Esta obra apresenta a implementação do modelo LSS – Lean Six Sigma no processo de logística, com foco na melhoria do SLA (prazo estabelecido em contrato) para entregas de mercadorias.

Este trabalho compilou o uso de algumas das mais diversas ferramentas que compõem o modelo LSS de trabalho, fazendo com que os resultados fossem os mais assertivos possíveis.

A proposta deste trabalho se fixou em pesquisa sobre o assunto e também no conteúdo apresentado pelo corpo docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A análise usou como dados, valores praticados no mercado de logística, fazendo com que a base de informação fosse o mais próximo do real, onde também se pudesse prever as tomadas de decisões e uma possível apuração de resultados.

Sendo assim, o trabalho se torna consistente e aproveitável dentro do campo proposto, trazendo não só a importância do uso do modelo Lean Six Sigma mas também uma amostra de como pode ser implementado na prestação de serviço.

Palavras-chaves:

LSS Lean Six Sigma – Black Belt. Logística. Perda de prazo.

ABSTRACT

MELO, Fabiano Teixeira de. **Application Of The Lean Six Sigma Model In The Logistics Process. The approach of implementation of the Lean Six Sigma in the logistic field.** Monograph (Graduate Course in Lean Six Sigma) – Federal Technological University of Paraná as a requirement for obtain the certificate as an expert in Lean Six Sigma- Black Belt Curitiba, November 7, 2021.

This work features the implementation of the Model LSS (Lean Six Sigma) in the logistics process, focused on improving the delivery of goods.

This work compiled the use of some of the tools which are part of the Model LSS, in order to obtain the most assertive results.

The propose of this work was based on some researches about this topic and It was also based on the contents taught by the teacher's team of Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

The analysis was based on data and numbers used in the logistics area, so, the information base seems as close to the reality. and which It could predict the decisions, and the possible calculation of results.

Thus, the work becomes solid and relevant in the proposed field, promoting not only the relevance of the use of Six Sigma Model, as well as a sample of how it can be implemented in delivery service.

Keywords:

LSS Lean Six Sigma – Black Belt. Logistics. Missed deadline.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplo Gráfico de evolução	19
Figura 2 – Exemplo Gráfico de Pareto	20
Figura 3 - Exemplo Gráfico de evolução	20
Figura 4 – Exemplo Gráfico X-AM.....	21
Figura 5 - Primeiro cenário	24
Figura 6 - Segundo cenário	25
Figura 7 - Terceiro cenário	26
Figura 8 - História do 6 Sigma	30
Figura 9 - Variação Estatística	31
Figura 10 - Escala da qualidade	31
Figura 11- ferramentas LSS	33
Figura 12 – VOC	35
Figura 13 – SIPOC	36
Figura 14 - Project Charter	37
Figura 15 - Simbologia FTA.....	38
Figura 16 - Rel. Linearidade de medição	42
Figura 17 - Tipos de manutenção.....	44
Figura 18 - Vantagens e Desvantagens do DOE	45
Figura 19 - Ciclo 5 S.....	47
Figura 20 - Pareto Fora do prazo	51
Figura 21 - Dados perdas prazo.....	52
Figura 22 - Quadro de oportunidade de melhoria.....	53
Figura 23 - Cartas de controle X-AM.....	53
Figura 24 – Teste de Normalidade	54
Figura 25 – Histograma	54
Figura 26 – Carta X-AM	55
Figura 27 – Teste Normalidade	55
Figura 28 – Histograma 1	56
Figura 29 – Carta X-AM 1	56
Figura 30 – Teste Normalidade 1	57
Figura 31 – Histograma 2	57
Figura 32 – Carta X-AM 2	58

Figura 33 – Teste Normalidade 2.....	58
Figura 34 – Histograma 3.....	59
Figura 35 - percentual de melhorias 1.....	59
Figura 36 - percentual de melhorias 2.....	61
Figura 37 - Detalhamento do Processo.....	63
Figura 38 - Fatores Causais.....	64
Figura 39 - Resultado de testes.....	65
Figura 40 - Análise de Regressão.....	66
Figura 41 - Análise de Regressão.....	66
Figura 42 - Causas a serem tratadas.....	67
Figura 43 - Possíveis Soluções.....	68
Figura 44 - Tabela de indenização.....	72
Figura 45 - Plano de Ação 1.....	75
Figura 46 - Plano de Ação 2.....	76
Figura 47 - Plano de Ação 3.....	77
Figura 48 - Plano de Ação 4.....	78
Figura 49 - Plano de Ação 5.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Volume de carga anual.....	27
Tabela 2 - objetos entregues no prazo.....	49
Tabela 3 - Resultado de prazos	50

LISTA DE SIGLAS

DMAIC	Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar
DOE	Design of Experiments
DP	Dentro do Prazo
ECT	Empresa de Correios e Telégrafos
FP	Fora de Prazo
JIT	Just in Time
LM	Last Mile - última milha
LSS	Lean Six Sigma
MASP	Metodologia de Análise e Solução de Problemas
PDCA	Plan: Planejar. Do: Fazer, executar. Check: Checar, verificar, mensurar
RPN	Rede Postal Noturna
SAVE	Resultado alcançado - em valores
SLA	Service Level Agreement”, em português, “Acordo de Nível de Serviço”

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PREMISSAS E PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
1.3	JUSTIFICATIVA	16
1.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2	TEMA DA PESQUISA	23
3	REFERENCIAL TEÓRICO	28
3.1	CULTURA LSS	29
3.2	METODOLOGIAS DE PROJETO LSS	32
3.3	GESTOR LSS	34
3.4	FERRAMENTAS DE GESTÃO E PLANEJAMENTO	35
3.5	MÉTODOS PARA ANÁLISE DE FALHAS	37
3.6	GESTÃO DE PROCESSO ORGANIZACIONAIS	39
3.7	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	40
3.7.1	Estatística descritiva	40
3.7.2	Variáveis aleatórias	40
3.7.3	Distribuições de probabilidades	40
3.7.4	Inferência	41
3.7.5	Testes de hipóteses	41
3.7.6	Análise de variância (ANOVA)	41
3.7.7	Análise de regressão	41
3.8	METROLOGIA	41
3.9	CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS - CEP	43
3.10	FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE PROCESSOS	44
3.11	DELINEAMENTO DE EXPERIMENTOS (DOE)	45
3.12	FERRAMENTAS DE MELHORIAS	46
4	DESENVOLVIMENTO	49
4.1	META E ESPECTATIVA	49

4.2	ESTRATIFICAÇÃO E FOCO DO PROBLEMA	50
4.3	METAS DESEJADAS	59
4.4	PROCESSO GERADOR DO PROBLEMA	62
4.5	ANÁLISE DE FATORES CAUSAIS	64
4.6	IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS	67
4.7	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	68
5	RESUMO DOS RESULTADOS ATINGIDOS	69
6	CONCLUSÕES	70

3 INTRODUÇÃO

Em meados de 1960 criou-se um sistema enxuto de produção denominado (JIT) originado na empresa Toyota no Japão, que visava trabalhar com um mínimo de estoque possível, onde a cadeia produtiva só demandava os produtos em estoque a partir do momento em que fosse efetivamente usá-los (BARAT, 2007).

Então, considerando esta afirmativa pode dizer que esta técnica é relativamente antiga e remetida ao século passado, todavia ainda existe uma grande dificuldade em assimilar ou implantar este tipo de sistemas em empresas latino-americanas de pequeno e médio porte (FERREIRA MOTA, 2017).

Na atualidade existe uma preocupação enorme sobre as condições logísticas nos meios comerciais de mercado estabelecidos por mix de produtos, principalmente àqueles que estão compostos por cadeias de lojas físicas, onde há uma necessidade de atendimento tanto do cliente interno quanto do cliente externo de uma maneira eficaz, rápida e com precisão de suprimento de mercadorias, ou seja, no tempo certo, quantidade suficiente e no local correto JIT.

As pequenas e médio empresas ainda se moldam nos processos de negócios e logísticos antigos, onde se tinham uma dinâmica mais lenta de resposta ao comércio.

Este fato talvez se dê pela necessidade de fazer uma gestão totalmente visual, onde era necessário ver (visualizar) o estoque e aguardar uma demanda expressiva de consumo para fazer o intercâmbio de mercadorias entre lojas (matriz e filiais).

Com a globalização e o crescimento constante do E-commerce diminuiu-se o espaço para especulações, tentativas empíricas e gestões comerciais imprudentes no que tange a condição de gestão de estoques e sua correta logística de produtos envolvidos neste devido estoque.

Com isso há uma necessidade se manter o mínimo de estocagem possível, e ao mesmo tempo possuir uma visão bem aguçada sobre a demanda existente de mercado para se evitar os desgastes desnecessários com valores monetários de produtos estocados de baixa rotatividade.

O que se pretende através deste estudo é buscar uma análise de possíveis melhorias, ou uma redução de erros dentro deste processo logístico. Para isso elencou-se uma análise de dados de uma empresa já consolidada no mercado com

mais de 80 anos de existência, com tendência à implantação de inovação, que buscasse também resultados expressivos e ganhos significativos.

A empresa a ser estudada possui uma capilaridade por toda extensão territorial brasileira, com uma ampla malha de transporte e grande poder de logística, e os dados analisados foram extraídos na cidade de Curitiba.

Por se tratar somente de uma análise para estudo e possíveis projeções, seu registro (nome e fontes) não serão pautados e divulgados neste documento.

Existe por parte desta empresa uma expectativa muito grande em implantação dos modelos de melhorias propostos pela metodologia “**LEAN**”, e por consequência uma resposta positiva de ganhos e padronização de seus processos.

Mas, uma vez que um estudo de toda a cadeia demandaria um tempo excessivo de análises, este trabalho tentará focar na base de tratamento de um só segmento que chama-se aqui de “*Pequeno expresso*” (pequenas mercadorias que precisam ser tratadas e distribuídas em um pequeno espaço de tempo).

3.1 PREMISSAS E PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Campos e Goulart (2017) para o seguimento de logística houve uma necessidade de adaptação do LSS para corroborar em uma melhor eficácia, o que acabou por originar o LSS.

E havendo necessidade de identificação das prioridades dos principais problemas a serem tratados, podemos utilizar o DEMAIC para estabelecer a criação de metas de uma maneira geral.

Por sua vez, após a identificação dessas metas se provoca o desdobramento dos problemas, vislumbrando uma oportunidade de variações.

Após essas variações estabelecidas, faz-se necessário estabelecer as metas específicas identificando as causas potenciais e quantificando as prioridades destas causas, realizando testes para elaboração dos planos de ação e executando todos os planos já desenvolvidos.

Onde na sequência possa-se fazer uma verificação destes planos executados e traçar as ações para serem executadas como rotinas.

A empresa hoje possui um mapeamento completo no seu fluxo logístico, porém não se sabe ao certo qual os possíveis pontos de melhorias em sua forma de manuseio, ou tratamento desta carga (pequeno expresso) de uma maneira mais ágil.

Também não existe identificação dos pontos de melhorias de seus principais fornecedores, bem como sua melhor padronização de rotulagem, ou melhor horário para troca de cargas entre suas regionais.

E isto nos remete a uma verdade dita pelo grande professor e estatístico William Edwards Deming “*o que não pode ser medido não pode ser gerenciado*”.

Contudo percebe-se uma baixa eficácia no controle logístico e difícil visualização de seus subprocessos, uma vez que não se tem controle dos produtos com maiores faixas de erros ou tipo de erros, o que acaba por ocasionar tomadas de decisões errôneas, ou perda de prazo em LM.

Portanto, a principal questão a ser solucionada neste trabalho é: Qual o melhor modelo logístico e suas projeções de ganhos (save) apontado pelo Lean Six Sigma para este seguindo?

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo Geral

Propor uma forma de gerenciamento de logística visando a diminuição de retrabalho, perda de prazo, melhorar os processos, aumentar os ganhos, estabelecer melhor comunicação com fornecedores, aumentar o controle efetivo das operações e reduzir despesas.

3.2.2 Objetivos Específicos

Aplicar o modelo Lean Six Sigma nos processos de logísticas existentes no serviço de pequeno expresso (P.Exp), diminuindo os custos operacionais para manuseio e transporte.

Analisar de forma mais simples e dinâmica possível, porém com eficácia para identificação das perdas de prazos dentro da cadeia logística, para que possa ser proposta uma ação de correção do fato causador de impactos.

Criar maior previsibilidade e assertividade no poder decisório de transporte, tratamento e manuseio de produtos sazonais e desfazimento de aparatos destinados a este fim que originem maior incidência de cobrança de locação, terceirização de mão-de-obra ou gastos próprios.

Criar possibilidade de identificar, através do fluxo logístico oportunidades de melhoria, seja ela por redução de custos indenizatórios ou aplicabilidade de novas contratações de transporte ou maior diversidade de fornecedores.

3.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com estudo de caso sobre o crescimento do e-commerce no formato Marketplaces, nos últimos anos houve um crescimento exponencial deste seguimento.

Onde percebeu-se uma grande necessidade de um controle bem mais expressivo do transporte, tratamento e distribuição, sem que este seguimento afetasse outros processos já existentes.

Ao contrário de outros países mais desenvolvidos, o Brasil ainda tem baixa concorrência de transportadores logísticos e este tipo de comercio dependem fortemente da estrutura hoje empregada pela ECT (Empresa de Correios e telégrafos) - empresa estatutária.

Devido possuir uma grande capilaridade e ao mesmo tempo um processo de distribuição em todos os municípios Brasileiros, tem contribuído para expandir o comércio virtual e também o comércio e prestação de serviço tradicional já praticado.

Porém, em contramão às facilidades do e-commerce existe a precariedade dos modais de transportes no país, onde aproximadamente 65% do que é transportado hoje no Brasil é realizado através do modelo rodoviário o que acaba por onerar em um valor próximo à 7% o produto transportado (MOREIRA, JUNIOR e TOLOI, 2018).

Além do custo já propriamente dito, o que acaba por reduzir o ganho ou elevar o valor do produto final, o transporte rodoviário ainda está sujeito a furtos/roubos, acidentes ocasionando perda da carga, atrasos por condições diversas, extravio e outros.

Tudo isto acaba por se transformar em experiência negativa para o cliente (consumidor), pois este não possui ciência sobre a cadeia envolvida.

Mesmo com o cenário fortemente voltado para o comércio eletrônico (marketplace) e com um incremento substancial de plataformas de vendas neste setor, ainda é grande o serviço de transporte de pequenas encomendas locais, intermunicipais e interestadual.

Isso se dá em sua maioria por lojas físicas, principalmente àquelas com um grande mix de produtos tem buscado um meio de sobrevivência tentando aproximar-se de seu público através da comodidade de envio de seus produtos pelo modelo de serviço de *“pequeno expresso”*.

Ou seja, buscam competir de igual com o mercado virtual através de um atendimento ágil, porém mais humanizado junto ao seu cliente.

O cuidado, portanto, de se manter uma loja física é preocupar em causar ou promover a melhor experiência e superação de expectativa do cliente, impulsionando-o para uma possível fidelização, compactuando-o com a necessidade de consumo imediato sem a necessidade de espera de chegada de um produto.

Para que isto ocorra há uma indigência do exato controle do que se vende, percebendo às maiores demandas, estar ciente das condições de vendas em períodos sazonas como Dia das Mães, Dia dos Pais, dia das crianças, páscoa, natal, etc.

Ao mesmo tempo focar na qualidade do que se propõem comercializar, o tipo de clientela que se pretende atingir e como não se perder em estoques excessivos sem nenhuma necessidade transportando de forma célere o que foi negociado.

Dito isto, a preocupação do controle do processo logístico fica completamente em evidência.

Pois não existe como atender os requisitos elencados sem um controle afimco de seus processos, faz-se necessário um estudo sobre como a empresa apresenta o seu processo logístico no atual momento, entender seu controle de transporte e como prática o fluxo de manuseio da sua carga entre suas filiais.

Sendo assim, a concepção de um estudo específico LSS dentro do fator logístico e controle do fluxo de operações da empresa, serve para elencar novas propostas de trabalho, propiciando também a condição de enxugamento de gastos desnecessários, e aplicação de um JIT.

O LSS aplicado aos processos logísticos visa aperfeiçoar os controles que existam, ou numa condição menos favorável criar uma forma de controlá-lo, visando reduzir os gastos e eliminando àqueles desnecessários, sem que estes afetem o faturamento ou interfiram no atendimento ao cliente.

E ao mesmo tempo pode-se vislumbrar uma melhoria do processo de movimentação da carga, otimizando o transporte, tornando-o mais enxuto, com diminuição de retrabalho e focando em ter o produto na quantidade certa, no momento certo e no local certo.

Lembrando que Lean Six Sigma é a junção entre o pensamento enxuto com rotinas muito bem estabelecidas, cíclicas, próximas da perfeição (Lean), tudo isto unidos a redução de variabilidade, confiabilidade e satisfação do cliente (JUNIOR e CARDOSO, 2011)

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como estabelecido no item anterior, o trabalho será constituído por aplicação do LSS tendo sua espinha dorsal o método DMAIC e as possíveis ferramentas que o compõem.

Através de uma pesquisa de dados, será possível identificar os possíveis problemas a serem tratados nos processos de logísticas na empresa, elencando um ou mais focos de necessidade de tratamento para solucioná-los.

Pretende-se extrair as informações dos horários das rotas (linhas de transportes) onde se originam, para se criar um banco de dados para análise de saída dos veículos.

Buscar junto aos fornecedores dados que possam subsidiar análises dos casos de encomendas fora do prazo estipulado no SLA (termos de contrato).

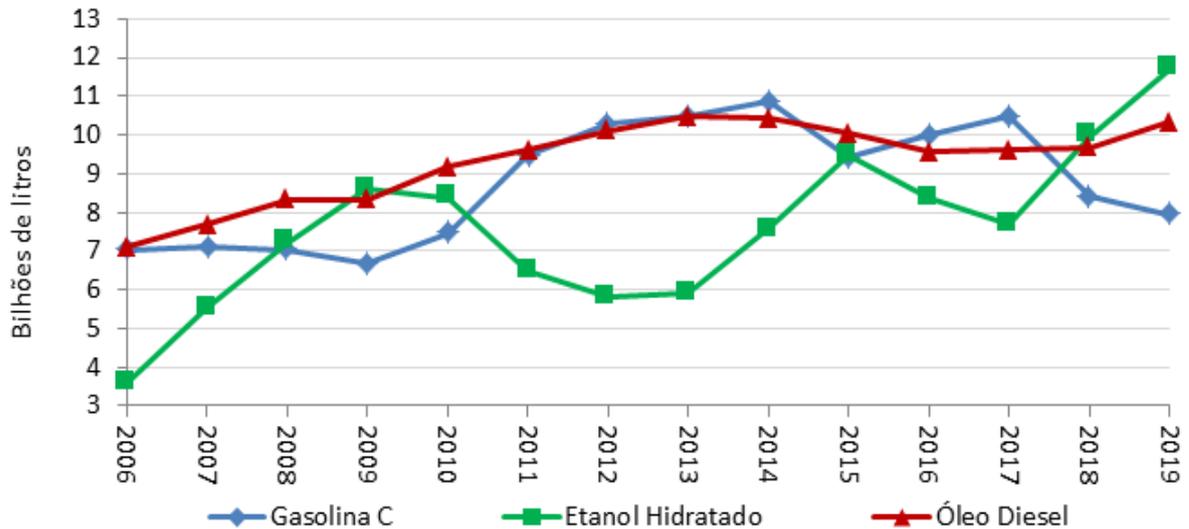
Cruzar informações de transporte, horários de tratamento, e demanda de clientes, para identificar pontos de melhorias, e criar, se possível, plano de ação para os casos que possam ser identificados nas análises e cruzamento do banco de dados.

Através de agrupamento de dados, dos responsáveis pelos setores pesquisados, alavancar dados numa condição substancial e confiável traçando gráficos de linhas por evolução (figura 1), com a finalidade de subsidiar testes de hipóteses de possíveis perdas e ganhos ocorridos no passado.

E partindo da identificação dos problemas prioritários, pretende-se estabelecer metas ou correções que possam nortear os testes de hipóteses.

Figura 1 - Exemplo Gráfico de evolução

Evolução do consumo de combustíveis no Estado em bilhões de litros



Fonte: (CETESB - SÃO PAULO, 2021)

Executar testes de hipóteses para buscar comportamentos de possíveis indicadores de metas, prazo de aplicação e desenho do escopo.

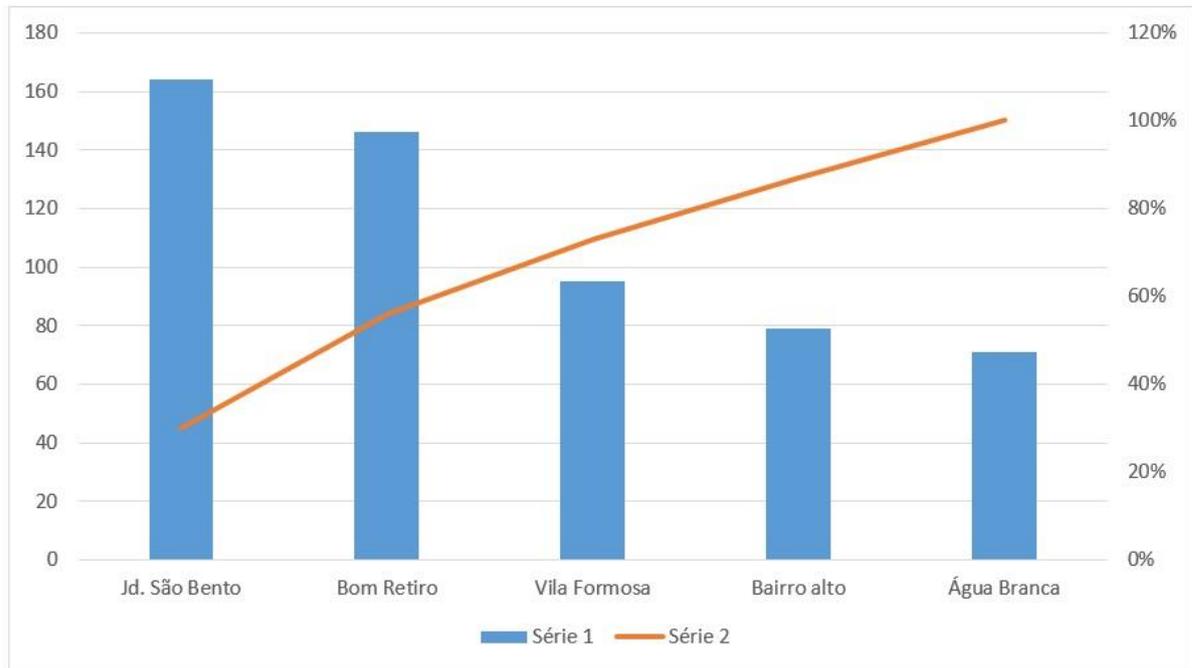
Analisar junto ao corpo gerencial e por possíveis Benchmarkings se os problemas apontados, as metas estabelecidas são realmente entendidas e se vale realmente investir em soluções para tal.

Verificar através de afinidades de grupo (dividir os elementos analisados de acordo com sua natureza, exemplo, grupo 1 ferramentas, grupo 2 coisas de cozinha, grupo 3 papelarias, etc.), se os problemas estão completamente focados, analisando os fenômenos a eles associados, se há necessidade de desdobrá-los e se pode ser priorizado.

Estratificar os dados através de gráfico de Pareto (figura 2) para os cortes de análises dos itens propostos, consolidando e aplicando a maior força de investigação nos possíveis resultados com maior expressão.

Após a aplicação de Pareto, verificar novamente se existe a possibilidade de desdobramento de metas, ou participação de outras áreas que interfiram nos resultados dos setores analisados e propor novos ajustes.

Figura 2 – Exemplo Gráfico de Pareto

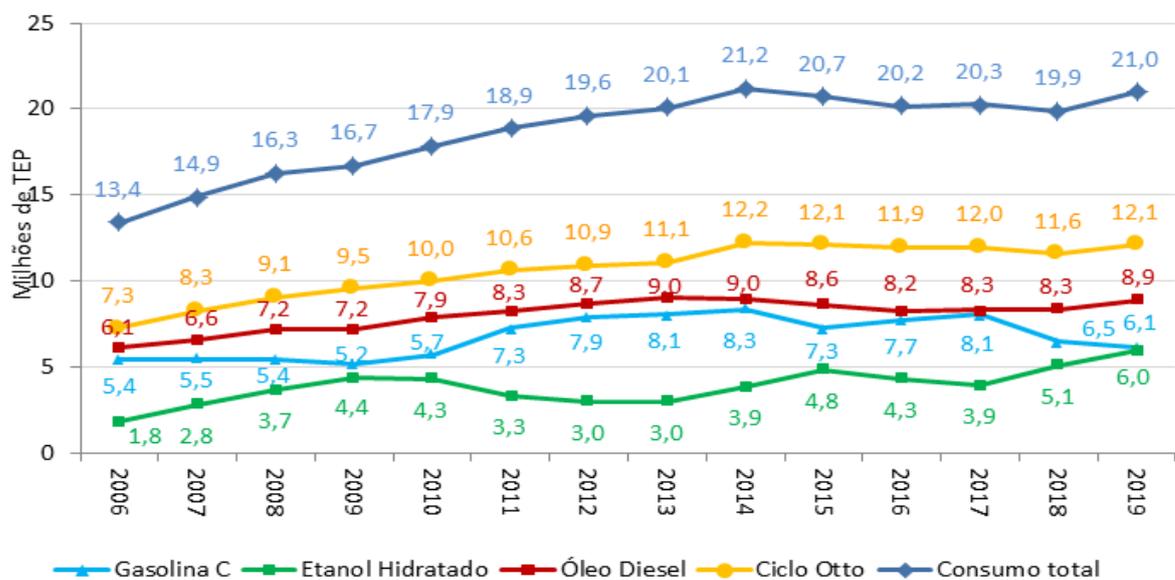


Fonte (FORLOGIC, 2016)

Aplicar uma análise de variabilidade, através de cartas de controle (figura 3) no benchmark histórico para traçar uma meta de oportunidade de melhoria, propondo redução de gastos, aumento de lucratividade e outros.

Figura 3 - Exemplo Gráfico de evolução

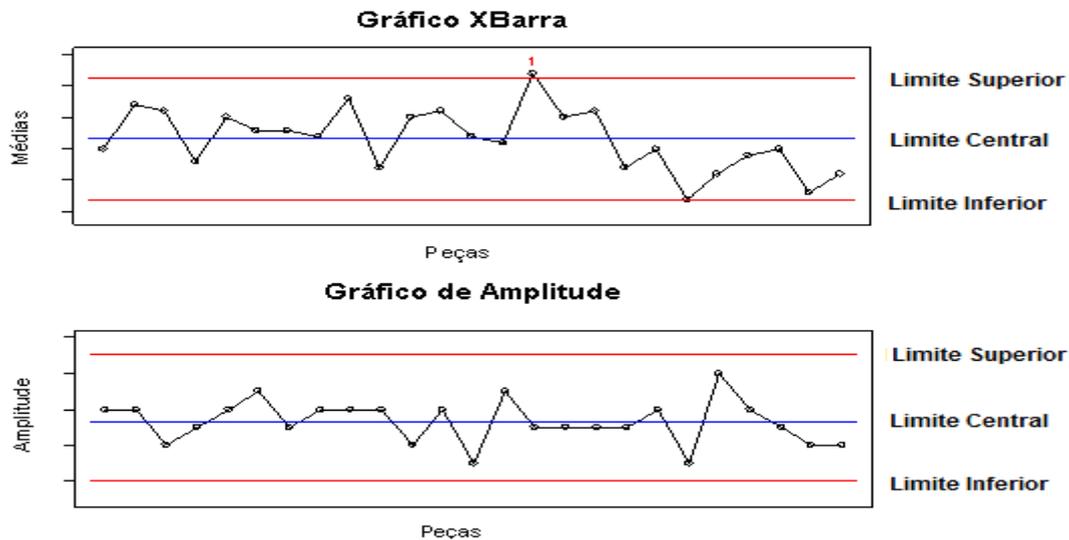
Evolução do consumo de combustíveis no estado de São Paulo, em TEP



Fonte: (CETESB - SÃO PAULO, 2021)

Aplicar uma análise de variações através de cartas de controle X-AM traçando os limites superiores e inferiores (figura 4) para identificar pontos de casos especiais e traçar ações específicas dentro destes mesmos pontos.

Figura 4 – Exemplo Gráfico X-AM



Fonte: (SANDER, 2019)

Elaborar e aplicar o DOE de acordo com as análises executadas, e estabelecer os níveis ideais dos fatores propondo uma equação matemática.

Estabelecer um histórico de como foram obtidos as mensurações, suas correlações, suas especificações, fatores causais e quais as medidas a serem implementadas.

Analisar e validar se as metas traçadas e implementadas, tanto as gerais quanto às específicas, podem ser atingidas. E se caso negativo, fazer novas análises dos dados e causas para gerar novo DOE, mas para o caso positivo criar a possível rotina para padronização do trabalho.

Se possível apresentar a documentação de padronização de acordo com a PPP (processo de padronização produtivo) estabelecido, já propondo periodicidade de verificação para que não se perca o modelo aprendido.

Projetar uma apuração dos resultados obtidos com o projeto, aumento de ganhos (valores) diminuição de gastos, otimização de tempo, padronização, criação de rotinas e todos os outros resultados, de preferência os pontos positivos.

3.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O capítulo 1 – detalha o tipo de pesquisa a ser realizado, os atores envolvidos bem como a empresa e o seguimento a ser investigado. Defini as premissas do projeto permeando alguns pontos principais do DMAIC, determina o objetivo a ser alcançado e quais os métodos que serão utilizados para traçar as metas, planos de ação, criação de rotinas e padronização.

O capítulo 2 – traz os temas que envolvem a pesquisa, observações de pesquisas similares, assuntos publicados que envolvam o seguimento de comércio de mix de produtos, controle de estoques e atividade logísticas e suas dificuldades.

O capítulo 3 – constitui a consolidação de referências teóricas que embasam e justifiquem o modelo proposto para melhoria dos problemas encontrados.

O capítulo 4 – são todos os elementos encontrados na aplicação de metodologia durante a pesquisa, dados levantados, cruzamento de informações, cartas de verificações construídas, análises, resultados, aplicações de modelos, resultados e padronização.

O capítulo 5 – são as lições aprendidas, erros e acertos adquiridos durante o desenvolvimento da pesquisa.

4 TEMA DA PESQUISA

Descreve-se neste capítulo pontos conceituais sobre a aplicação da metodologia Lean Six Sigma (LSS), a assuntos correlacionados e com interesses que possam corroborar no trabalho.

Esta abordagem vislumbra uma difusão do LSS e os requisitos requeridos para que sua implementação ocorra de uma maneira mais assertiva possível.

Alguns pontos do capítulo apontam os fundamentos que podem aclarar os questionamentos que permeiam o LSS e ao mesmo tempo traçar o formato de sua implementação.

Ao mesmo tempo transcorre sobre seu surgimento, como foi pensado e aplicado em seus primórdios, ou seja, seus aspectos gerais, sua evolução e quais as formas de sua aplicação.

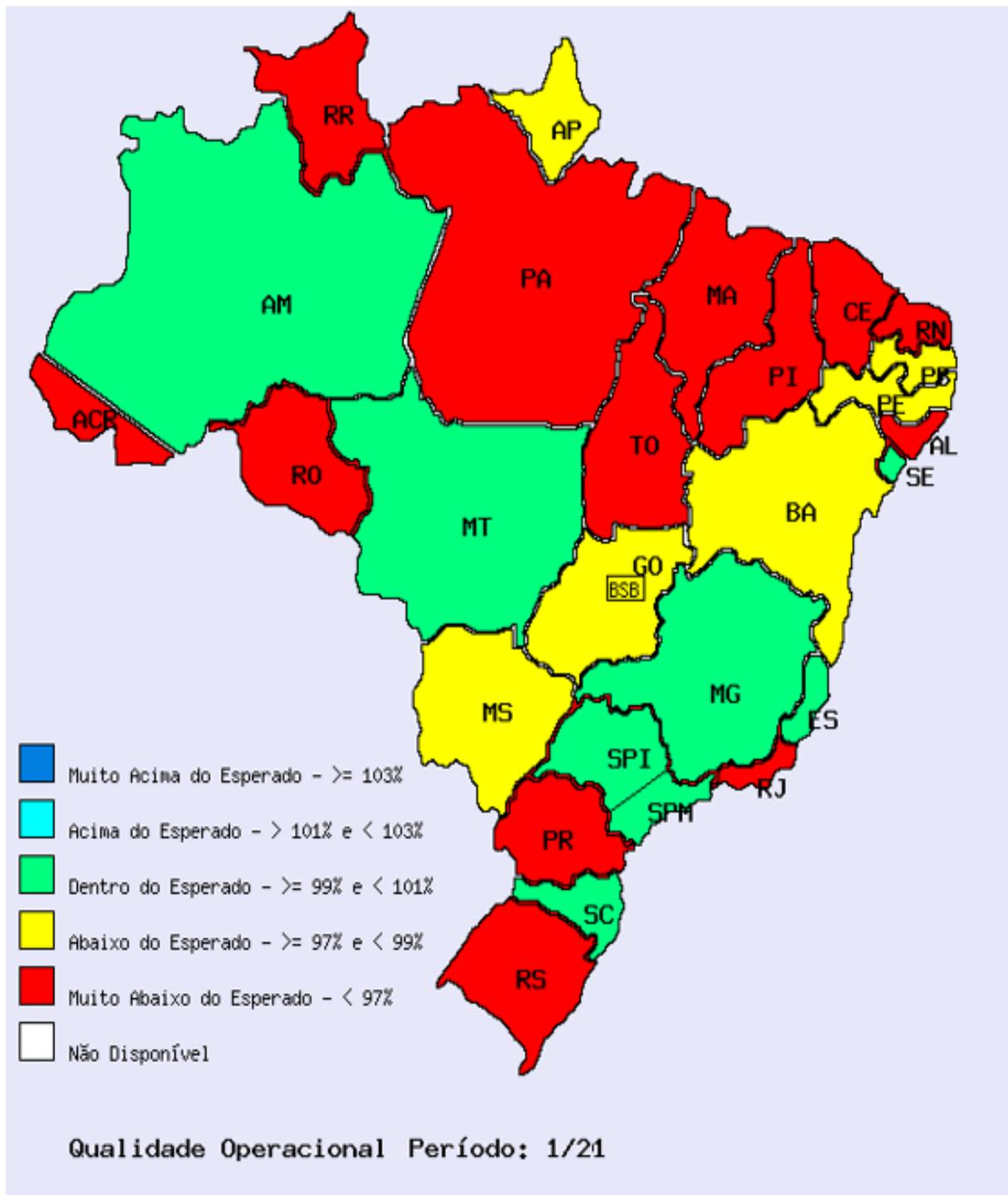
Como o LSS está diretamente ligado à uma mudança de cultura, e esta forma de mudança de cultura é retratado nos preâmbulos que se seguem, trazendo sua importância e a necessidade de sua completa interiorização e absorção para um resultado satisfatório.

Faz-se também necessário trazer conceitos de estudos já realizados por estudiosos conhecidos neste campo, como: Cristina Werkema, Vicente Falconi, Wanderson Paris, e outros não menos importantes, com o intuito de ratificar e tornar sólido a importância da metodologia e sua aplicabilidade dentro do processo de melhoria contínua, redução de custos e o crescimento de Market share.

Este trabalho foi elencado devido a necessidade de correção do índice crescente de perda de prazo apresentado no tipo de serviço de entrega do pequeno expresso.

Para que houvesse uma ratificação da informação foi buscado junto a empresa, dados que corroborassem com a evidência de perda de prazo, as informações de Consolidação no DW (Data Warehouse) referentes ao fora de prazo de Pequeno Expresso, são apresentadas nos mapas abaixo, figura 5 (primeiro cenário).

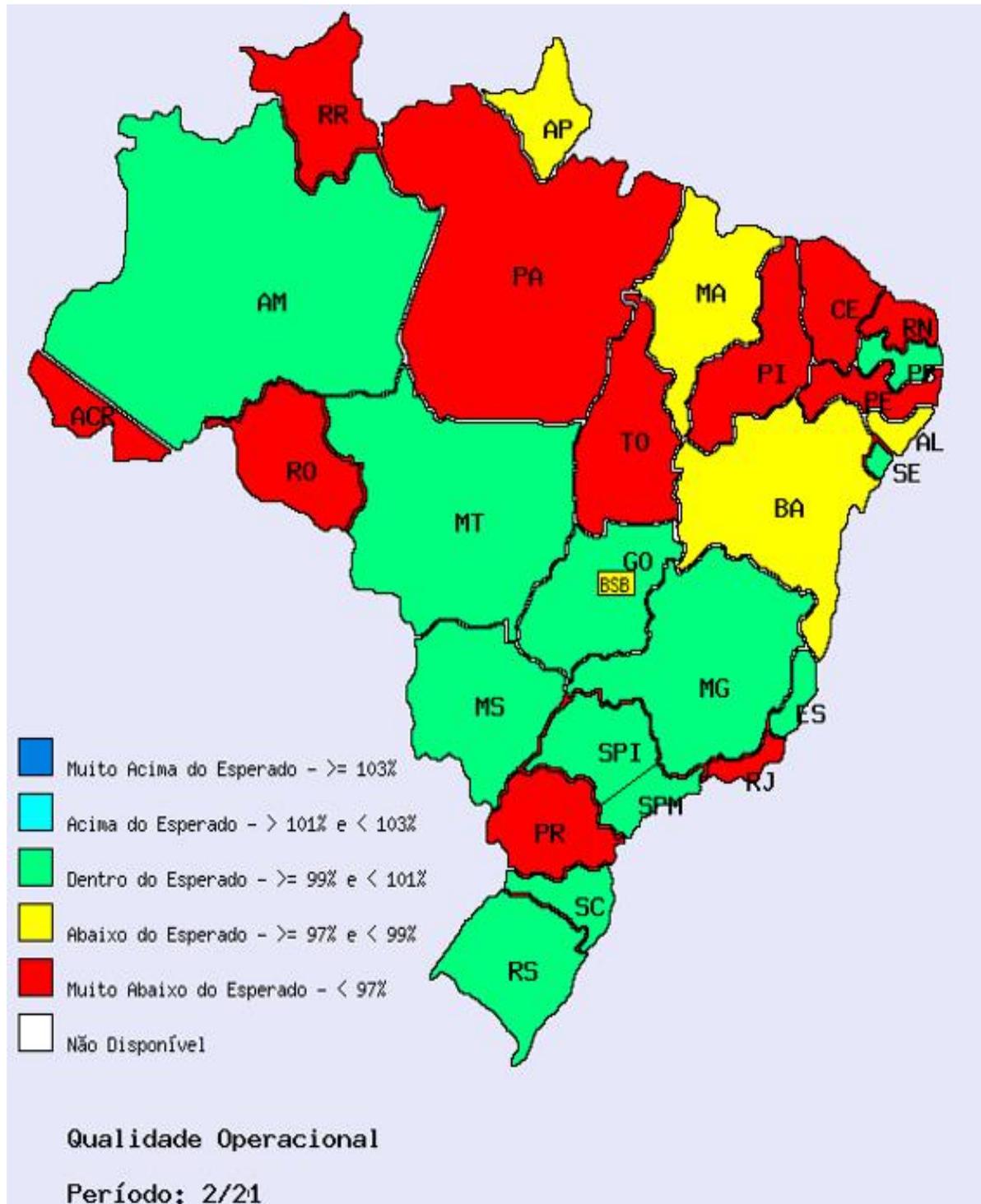
Figura 5 - Primeiro cenário



Fonte: (Autor, 2021)

Na sequência pode-se observar na figura 6 o segundo cenário, de um mês subsequente e o formato de comportamento do indicador das encomendas que perderam o prazo em todo o território brasileiro.

Figura 6 - Segundo cenário

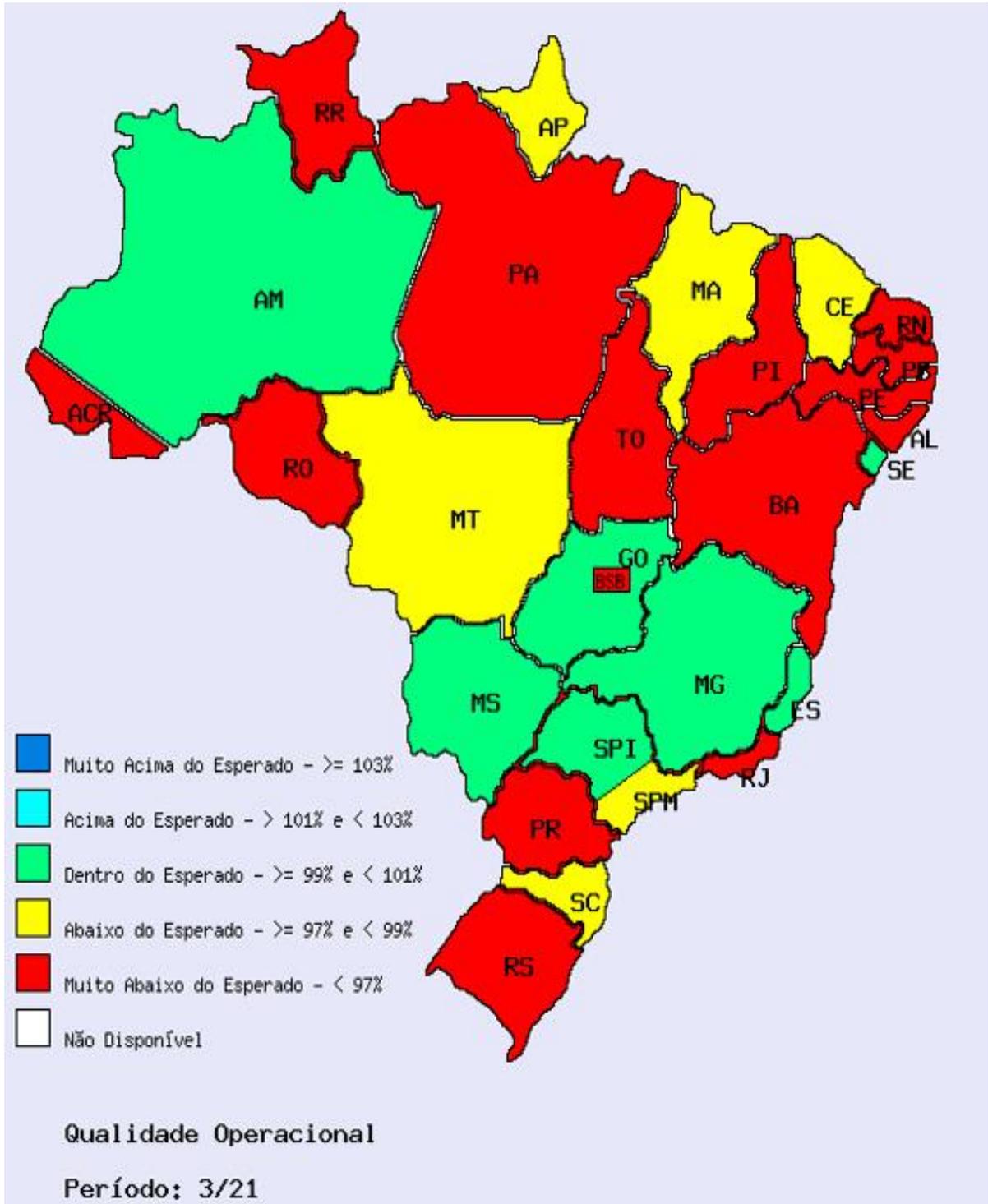


Fonte: (Autor, 2021)

Na figura 7 - terceiro cenário, cenário, do último mês observado e o formato de comportamento do indicador das encomendas que perderam o prazo em todo o território brasileiro.

Completando um intervalo de 3 meses de observação.

Figura 7 - Terceiro cenário



Fonte: (Autor, 2021)

Historicamente o indicador de volume de carga nos últimos 12 meses se manteve na média (147.000 objetos), de acordo com o levantamento (tabela 1).

Tabela 1 – Volume de carga anual

DR Destino	PR				
MÊS	DP	FP	% DP	%FP	TOTAL
setembro	118839	38381	76%	24%	157220
outubro	192837	43105	82%	18%	235942
novembro	125331	15829	89%	11%	141160
dezembro	110523	15440	88%	12%	125963
janeiro	115842	31874	78%	22%	147716
fevereiro	114322	20187	85%	15%	134509
março	115437	18531	86%	14%	133968
abril	172271	28146	86%	14%	200417
maio	43827	6288	87%	13%	50115
Total Global	1109229	217781		média	147.445,56

Fonte: (Autor, 2021)

*DP = Dentro do Prazo

**FP = Fora do Prazo

Com isso pode-se dizer que o FP não está relacionado diretamente com aumento de volume, e por isso merece um estudo para que se possa identificar o problema.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo apresentar um conceito teórico para fundamentação do estudo, se baseando no material apresentado durante o decorrer do curso de Lean Six Sigma – Black Belt da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e também no vasto material disponibilizado pelo corpo docente desta instituição.

Além também de muitas pesquisas realizadas em materiais indicados pelos grandes profissionais que atuam e são referência neste seguimento (LSS) e que por não coincidência ministraram grande parte das matérias que serão discutidas.

Vale ressaltar que, a composição teórica deste trabalho foi acrescida de muito empenho por parte do corpo docente da instituição a qual vinculou o curso de LSS-Black Belt.

Pois não só tiveram o árduo trabalho de transmitir seus conhecimentos como também buscaram implementar um formato diferenciado de ensino, uma vez que durante o decorrer deste curso, o país atravessou uma pandemia sem precedentes no século.

Dito isto, os próximos tópicos dentro deste capítulo irão compor uma amarração dos processos culturais, metodologias, gestão, ferramentais, análises de possíveis falhas, gestão de processos organizacionais, visão de probabilidade e estatística, metrologias, ferramentas de controles de processos, delineamento de experimentos e as ferramentas de melhoria.

Ou seja, será pontuado como todos estes processos podem juntos contribuir para uma robusta análise de tomadas de decisões.

E não somente isto, podem ser usadas para definir novas metodologias ou criar novos indicadores e correções de processos desajustados.

5.1 CULTURA LSS

Para descrever o processo de cultura do Lean Six Sigma, é preciso reforçar a importância do engajamento do alto nível de comando da empresa, e dos gestores que acompanharão a execução dos projetos propostos.

Sem o comprometimento destes atores é quase certo que os resultados não serão alcançados, ou se alcançados o seu potencial terá sido reduzido.

Portanto a proposta de implementação desta cultura só se faz completamente efetiva se houver o empenho do alto escalão e os mesmos tenham a visão do trabalho a ser executado, das tomadas de decisões que deverão participar e dos possíveis resultados que poderão obter.

A cultura LSS está ligada diretamente a questão de aumento drástico de lucro, potencializar os ganhos ao máximo com o menor custo possível e ao mesmo tempo garantir que os clientes envolvidos nesta cadeia estejam completamente satisfeitos (Werkema, Grupo, 2021).

A escala de medição do modelo do Lean Six Sigma por se tratar de uma quantidade de defeitos por milhão se resume no fator que, quanto menor melhor.

Isto acaba por empurrar a condição do erro para praticamente zero, porém isso não significa que ele não exista, mas que ele (o Erro) irá acontecer com bem menos significância, ao ponto de não ser um incômodo.

Um bom exemplo disto (implantação da cultura LSS) é analisar a Multibras e Asea Brown Boveri (ABB), a primeira empresa citada, líder no segmento de eletrodomésticos (LACERDA e BARCELLOS, 2002).

Estas empresas ousaram implementar a metodologia em 1997 e em 5 anos treinou mais de 232 black belts e 91 green belts realizou mais de 800 projetos de LSS.

Isto lhes renderam aproximadamente mais de 70 milhões de reais, estendendo também (a cultura LSS) para seus fornecedores e parceiros.

Revelando lucros de mais de 2,6 milhões de dólares e criou no ano de 2002 e uma expectativa de economizar mais de 630 mil dólares nos novos projetos, onde ainda neste mesmo ano treinou mais de 400 black belts para atuar em toda a cadeia de processos da organização. (LACERDA e BARCELLOS, 2002).

Para se ter uma ideia da evolução e maturação do Lean Six Sigma (figura 8), mostra as empresas envolvidas e seus ganhos no decorrer dos anos que sucederam a implantação da metodologia.

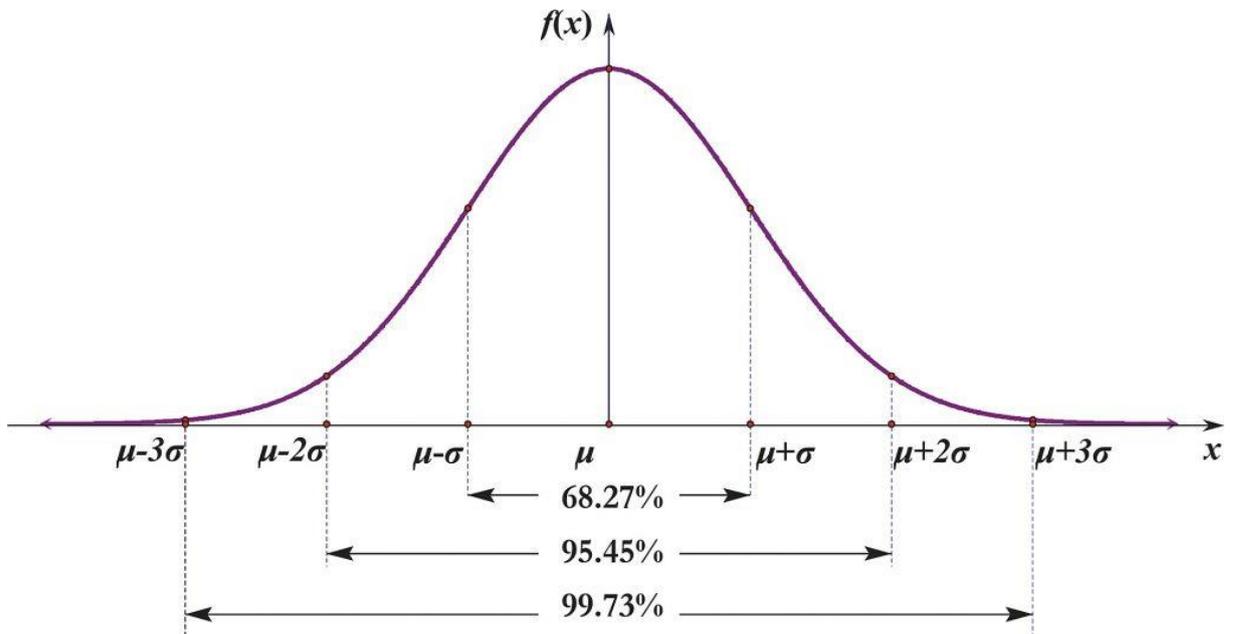
Figura 8 - História do 6 Sigma



Fonte: (WERKEMA, 2006)

A visão mais clara e direta para implementação de uma cultura LSS é o fato de se tornar líder e referência naquilo que se faz, para se ter uma noção melhor de sua eficácia, basta comparar os resultados entre um processo de 4 sigma e seis sigma (figuras 9 e 10).

Figura 9 - Variação Estatística



Fonte (Falconi, 2014):

A figura 10, deixa claro o nível de qualidade o nível de qualidade conseguido através do 6 Sigma.

Figura 10 - Escala da qualidade

Nível da qualidade	Defeitos por milhão	Percentual de conformidade
1 Sigma	691.463	30,85%
1,5 Sigma	500.000	50%
2 Sigma	308.537	69,15%
3 Sigma	66.807	93,32%
4 Sigma	6.210	99,38%
5 Sigma	233	99,97%
6 Sigma	3,4	99,9966%

Fonte: (WERKEMA, 2006)

5.2 METODOLOGIAS DE PROJETO LSS

De acordo com o Prof. Wilson Míccoli, Dr. da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, uma metodologia de projeto Lean Six Sigma se definiu como: *“Estrutura de técnicas que oferece suporte a uma abordagem específica, a um objetivo específico e serve como um guia que pode ser modificado conforme necessário, adicionando ou excluindo itens.”*

E para que seja bem implementada faz-se necessário o domínio das mais diferentes técnicas, sejam elas, DMADV, DMAIC, Projeto para X (DFX), Projeto e Processo Robusto, Ferramentas Especiais de Projeto, Cinco Forças de Porter (Estratégica) ou Arquitetura de Portfólio, entre outras.

Como discorrido pelo Dr. Míccoli, em suas aulas e relatado em suas apresentações, para que se entenda um pouco mais de qualidade há de falar sobre trilogia de Juran (JMS).

Juran, Nasceu na Romênia, em 24 de dezembro de 1904, na cidade de Braila, e na sua jovialidade se mudou para os Estados Unidos junto com sua família, e em 1924 conseguiu se formar como engenheiro elétrico na Universidade de Minnesota.

Em 1926, iniciou sua carreira como gestor da Qualidade na Western Electrical Company e, ficando como responsável por implantar novas técnicas de controle da Qualidade, o que o elevou rapidamente dentro da instituição (Miccolli, 2021).

Pois bem, Juran definiu que a qualidade se constrói de 3 maneiras, qualidade de projeto, qualidade de conformidade e serviço de campo, e isto acabou por compor uma trilogia, são elas:

- Planejamento: considerar a qualidade desejada e projetar meios para alcançá-la
- Controle: diagnosticar erros ou acertos no processo
- Aperfeiçoamento: propor patamares de qualidade cada vez mais altos

Dito isto pode-se traçar um comparativo (figura 11) entre os componentes mais comumente usados no LSS, e que já promovem grandes resultados: PDCA, DMAIC e MASP.

Figura 11- ferramentas LSS

PDCA	DMAIC	MASP
Plan	Define	Problem identification
	Measure	Observation
	Analyze	Analysis
Do	Improve	Action plan
Check	Control	Action
Act		Verification
		Standarization
		Conclusion

Fonte: (FALCONI, 2014)

Lembrando que para cada fase dentro destes componentes, há ferramentas como, SIPOC, Diagrama direcionador, Matriz RACI, medidas de processo, resultado e equilíbrio, além de fluxograma, gráficos de tendencias, barras, setores e pareto.

Tem que se entender que a metodologia não é uma receita de bolo, por isso se tem uma gama de ferramentas para sua implementação, para que se possa molda-la de acordo com a real necessidade imposta por cada tipo de problema.

5.3 GESTOR LSS

Uma cultura não se cria sozinho nem muito menos aparece do nada, quando há uma necessidade latente de transformação ou quando se busca um aperfeiçoamento em qualquer processo de produção ou prestação de serviço, fica nítido a necessidade de um ator de transformação neste meio, e este ator se faz presente no papel de gestor do Lean Six Sigma.

O gestor Lean Six Sigma será o mentoring, e não terá somente a função de criar, é de sua responsabilidade a motivação e a projeção de novos líderes, pois em todo momento ele estará sendo observado não somente por sponsor mas também por sua equipe de liderados e patrocinadores desta metodologia.

O bom comportamento do gestor de LSS é fundamental para a correta implementação do serviço a ser desempenhado, pois suas ações e suas formas de se expressar ajudaram a compor um processo de segurança, ou seja, quanto mais idôneo e convicto do de que diz e faz mais segurança estará transmitindo.

É seu papel também o processo de criação, motivação e inspiração de novos líderes, ser capaz de identificar em seus pares pessoas com perfil para continuar a implementação da cultura, mantê-la e até mesmo divulgar os processos que a compõem.

O gestor LSS não está necessariamente ligado diretamente a diretoria ou ao mais alto nível da empresa, ele pode ser o funcionário do chão de fábrica, ou alguém ligado ao departamento de compras, vendas, ou um supervisor operacional e também chegando ao diretor de área.

Por este motivo a liderança em todos os momentos terá que buscar ser ao mesmo tempo jogador e técnico, pois é seu papel desenvolver pessoas, inspirar mudanças comportamentais, saber o tempo correto de cobrar resultados, ser um agente servidor, propiciar facilidades e conduzir as melhores práticas em meio ao caos e ainda sim, ter autonomia para manter seus valores com humildade e respeito ao próximo.

5.4 FERRAMENTAS DE GESTÃO E PLANEJAMENTO

Não há como trazer todos os materiais referentes a ferramentas de gestão e planejamento em um subitem deste trabalho, para tanto os itens elencados abaixo traz uma ideia do material disponibilizado pelo Dr. professor Robson Seleme, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O VOC (Voice of Cliente), SIPOC (Suppliers, inputs, process, outputs, customers), MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR, e PROJECT CHARTER, são somente algumas das diversas ferramentas que podem ser utilizadas no LSS.

Capturando a Voz do cliente (VOC) – é uma ferramenta dedicada e voltada para capturar informações do cliente interno e externo, usada em diversas situações que podem ser percebidas na figura 12.

Figura 12 – VOC

PERSPECTIVA	Financeira	OBJETIVO	“Para satisfazer os acionistas, que objetivos financeiros devem ser cumpridos?”
	do Cliente		“Para atingir os objetivos financeiros, quais as necessidades dos clientes devem ser atendidas? Qual é a nossa proposta de única de valor?”
	dos Processos de Negócios	DIRECIONADORES	“Para satisfazer os clientes e acionistas, quais os processos de negócios internos são críticos?”
	Tecnológica		“Para alcançar os objetivos do processo, como deve a organização ser equipada com ativos de tecnologia?”
	de Pessoal		“Para atingir estes objetivos, que tipo de cultura organizacional é necessário? Como o pessoal deve ser equipado/treinado?”

Fonte: (SELEME, 2021)

Já o SIPOC, é composto por seus fornecedores, suas entradas, processo, as saídas e o cliente propriamente dito, onde é um dever da ferramenta fazer um levantamento de todos os fornecedores que atuam junto à empresa, confrontando os seus dados para estimar quais são os melhores e com qual deve-se trabalhar.

Já nas entradas ou inputs, devem ser analisadas o tipo de material que se está utilizando ou o que se proponha entrar no processo de transformação, para que se possa estimar a melhor maneira de se trabalhar.

Nas etapas de processo busca verificar a interação nas mais diversas formas de execução e transformação, e nos outputs (saídas) verifica-se o serviço ou produto final para estimar a qualidade atingida.

Sendo que por último, e não menos importante uma avaliação do cliente que está recebendo o produto ou serviço proposto, com a finalidade de validar a expectativa.

Figura 13 – SIPOC

S	Fornecedor → Quem ou o quê (interno ou externo) fornece as matérias-primas, informações ou tecnologia ao processo.
I	Entradas → O material ou as especificações de informações necessárias ao processo.
P	Processo → Um fluxograma de alto nível de cinco a sete atividades principais que compõem o processo. As etapas detalhadas serão desenvolvidas no fluxograma.
O	Saídas → O que o processo produz como produtos, serviços ou tecnologia?
C	Cliente → Quem são os principais usuários da saída do processo?

Fonte: (SELEME, 2021)

O mapeamento de fluxo de valor (MFV), ou VSM, é um ponto de partida para os profissionais de uma empresa que pode ser utilizado para identificar possíveis pontos de desperdício e até mesmo suas causas.

Sua forma de trabalho se baseia em identificar quais os produtos ou serviços precisam ser analisados, traçando um mapa de quadro atual e na sequência um mapa de estado futuro, com isto definido traça-se um plano de ação para que este cenário comece a se transformar.

Os Project Charter, é a carta do projeto, um documento, que traz informações quais são os objetivos, ou se pudéssemos resumir, seria um

contrato informal tratando dos meandros de como a equipe deve se comportar para alcançar os resultados.

Figura 14 - Project Charter

Carta do projeto																													
Tema abordado																													
Declaração do Problema	Benefícios para negócios da Organização																												
<p>A declaração do problema devem abordar as seguintes questões:</p> <p>O que é errado, não funciona e não atende às necessidades de nossos clientes?</p> <p>Quando e onde os problemas ocorrem?</p> <p>Qual é a frequência do problema?</p> <p>Qual é o impacto do problema em nosso clientes / negócios ou empregados?</p> <p>Qual é o impacto financeiro do projeto e / ou problema?</p>	<p>O Business Case deve abordar estas perguntas:</p> <p>Porque é que este projeto vale a pena ser realizado?</p> <p>Por que é importante realizá-lo agora?</p> <p>Quais são as consequências de não se realizar este projeto?</p> <p>Como ele impacta em nossas iniciativas de negócios e metas?</p>																												
Declaração de meta	Cronograma																												
<p>Registrar →[Aumento / diminuição] [unidade] a partir de uma linha de base de [base] para um alvo de [nível meta] por [data projetado para atingir o nível alvo]</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Estágio</th> <th style="text-align: left;">Data prevista de conclusão</th> <th style="text-align: left;">Real</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Definir:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medir:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analisar:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Melhorar:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Controlar:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Estágio	Data prevista de conclusão	Real	Definir:			Medir:			Analisar:			Melhorar:			Controlar:												
Estágio	Data prevista de conclusão	Real																											
Definir:																													
Medir:																													
Analisar:																													
Melhorar:																													
Controlar:																													
Primeira / Última e Dentro / Fora do Escopo	Time Lean Six Sigma																												
<p><u>1ª etapa do Processo</u></p> <p><u>Última etapa do processo</u></p> <p>Dentro do Escopo:</p> <p>Fora do escopo:</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Posição</th> <th style="text-align: left;">Pessoa</th> <th style="text-align: left;">Título</th> <th style="text-align: left;">% tempo alocado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Líder do Time</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patrocinador</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Membro 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Membro 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Membro 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Membro 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Posição	Pessoa	Título	% tempo alocado	Líder do Time				Patrocinador				Membro 1				Membro 2				Membro 3				Membro 4			
Posição	Pessoa	Título	% tempo alocado																										
Líder do Time																													
Patrocinador																													
Membro 1																													
Membro 2																													
Membro 3																													
Membro 4																													

Fonte: (SELEME, 2021)

5.5 METODOS PARA ANÁLISE DE FALHAS

Para que se possa falar de métodos para analisar falhas é preciso primeiro entender o que venha ser uma falha, segundo *Paris (2021)*, e grande conhecedor deste tema, uma falha é “*a interrupção, devido a um ou mais defeitos, da capacidade de um item, produto, ou serviço em desempenhar sua função exigida quando solicitado. Uma falha pode ser parcial, completa ou intermitente*”.

Ainda de acordo com *Paris (2021)*, uma análise de falha é a forma de se descobrir o que está causando esta falha, e propiciar ações que venham a saná-las e preveni-las no futuro, e para isto pode-se apossar (utilizar) de ferramentas para este fim como:

Análise de Causa Raiz (RCA)

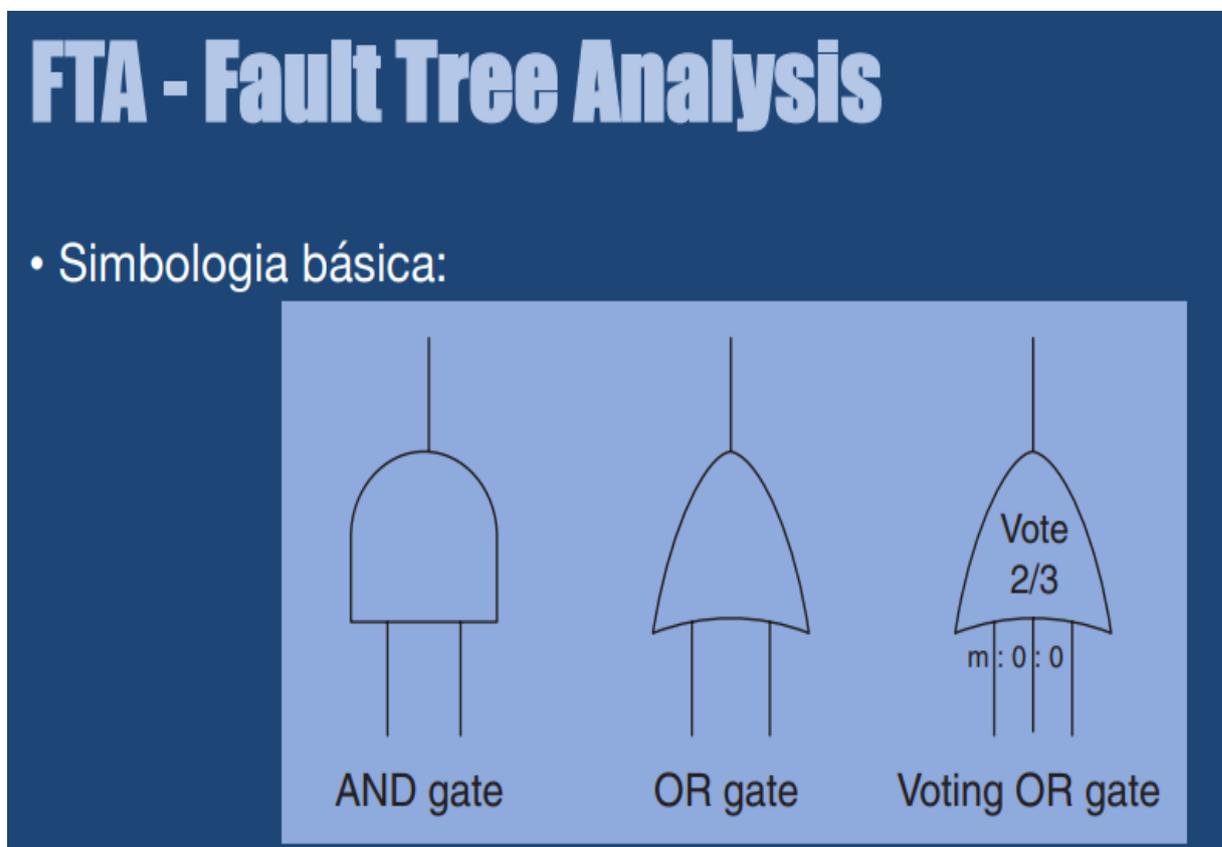
Como o próprio nome já faz inferência, é um processo para identificação da raiz de um problema, onde é tratado diretamente em sua

origem, ao mesmo tempo analisar problemas adjacentes que possam estar interferindo também nos resultados e potencializando a causa raiz, sendo que esta análise poderá fomentar um banco de dados para tomada de decisões futuras de erros parecidos.

Análise de Árvore de Falhas (FTA)

Este tipo de análise se evidencia de cima para baixo (Top-Down), podendo dizer que à medida que os níveis descem, passamos obter um relacionamento maior das origens de suas falhas e detectando qualquer evento que passou despercebido.

Figura 15 - Simbologia FTA



Fonte: (PARIS, 2021)

Para que se possa compor corretamente a simbologia de uma FTA é necessário compreender que seu formato foi tomado por empréstimo dos campos eletrônico e lógico (figura 15), onde os símbolos fundamentais são a porta AND e a porta OR, e a porta principal é a porta de votação OU.

FMEA – Análise de Modo e Efeito de Falhas

Paris (2021) diz que, “FMEA é um processo ou estudo formal no qual um elemento é examinado em detalhes”, portanto partindo por este princípio, pode-se dizer que se trata de uma investigação profunda, bem em minuciosa de todos os processos existentes na cadeia.

E esta investigação tem por objetivo antecipar uma tomada de decisão por meio de uma abordagem sistêmica antes que o problema ocorra, avaliando os riscos potenciais e a melhor forma de atacá-los.

5.6 GESTÃO DE PROCESSO ORGANIZACIONAIS

Existe hoje um processo muito acelerado de mudanças no mundo dos negócios, e esta mudança se dá de forma constante exigindo dos profissionais da área uma adaptação diária, uma percepção de mundo muito mais aguçada do que no passado.

Este processo é conhecido por globalização, esta globalização não somente exige uma evolução constante de profissionalismo, mas também uma sofisticação tecnológica intensa, a economia se tornou bem mais agressiva nos tempos atuais.

É mais latente a influência governamental, existe uma convergência do mercado global voltado as melhores práticas, em síntese não há mais margem para erros, o que se espera pelo menos é minimizá-los a ponto de torná-los insignificantes.

No atual cenário da globalização os maiores desafios estão em conseguir realizar corte de custos e despesas, se antecipar às mudanças globais, driblar as crises econômicas que insurgem mais frequentemente, promover ou participar de uma economia de compartilhamento (Sharing Economy) e por fim superar quebra de paradigmas e constates crises políticas.

A instabilidade jurídica, política e ambiental, se não for bem acompanhada pode desestabilizar a maneira de gestão dos processos organizacionais, desencadeando problemas difíceis de ser superados podendo provocar a extinção de um negócio ou uma atividade.

5.7 PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

A probabilidade estatística é de principal fundamental importância dentro do Lean Six Sigma pois seus resultados é que nortearam os passos da metodologia que deverão ser usados, mas para que isso ocorra de uma maneira correta é necessário saber exatamente como esses números devem ser tratados, um exemplo disso é saber separar o quantitativo do qualitativo.

Para que se use a estatística corretamente dentro da metodologia Lean Six Sigma, é preciso saber como os dados se apresentam, suas formas, a confiabilidade, a origem, forma como foi extraído, e o que se pretende analisar (Prof. Dr. Inácio Andruski Guimarães - UTFPR)

Uma vez feito esse filtro, trabalhado toda esta informação de dados e identificado o objetivo ao qual se trata a aplicação da probabilidade estatística, poderá então aplicar as mais diversas formas de análises, algumas delas são:

5.7.1 Estatística descritiva

Comumente há como exemplo a média, o desvio padrão e a mediana – este tipo de estatística propõem uma descrição de qualquer conjunto de dados. Pode-se dizer que, sintetiza por uma maneira mais simplista e direta os dados, propondo a menor variação possível.

5.7.2 Variáveis aleatórias

Tem por finalidade uma análise de dados onde não se tem um valor previsível, ou seja, aleatório, desconhecido, onde depende de algum outro fator – um bom exemplo seria o lançamento de um dado, onde o resultado depende do fator sorte.

5.7.3 Distribuições de probabilidades

Este estudo começou com a observação comportamental e aleatória dos fenômenos dependentes do acaso, diferentemente das variáveis aleatórias, a distribuições de probabilidade fixa-se nas condições que possuem alguma tendencia ao infinito, baseando-se ao não contável, modelando os processos caracterizando-se como incertos.

5.7.4 Inferência

Quando se tem uma forma amostral de uma certa população, pode-se fazer um uso da inferência para as tomadas de decisão. Estas evidências populacionais é que irão compor a base de análise.

5.7.5 Testes de hipóteses

Para que se construa uma hipótese é necessária uma suposição inicial a respeito de algum parâmetro, e em posse desta suposição partimos para verificação e validação da hipótese, por este motivo este teste se chama de teste de hipótese.

5.7.6 Análise de variância (ANOVA)

De acordo com as anotações de aula (Anduski, 2019) Análise de variância é “uma ferramenta para analisar as diferenças entre $k > 2$ médias, seguindo a suposição inicial de que as médias amostrais avaliadas são oriundas de populações normalmente distribuídas e com a mesma variância.” Sua aplicação pode ser ampla, nos mais diversos seguimentos, e pode ser encontrada na administração, em questões relacionadas com a medicina e em diversos tipos de engenharias.

5.7.7 Análise de regressão

Quando há uma situação de relacionamento entre duas ou mais variáveis poderá utilizar este tipo de análise (regressão), é uma forma de identificar qual variável possui maior impacto sobre a questão de análise, fazendo com que se tenha um direcionamento mais assertivo da variável que será necessário empenhar mais foco.

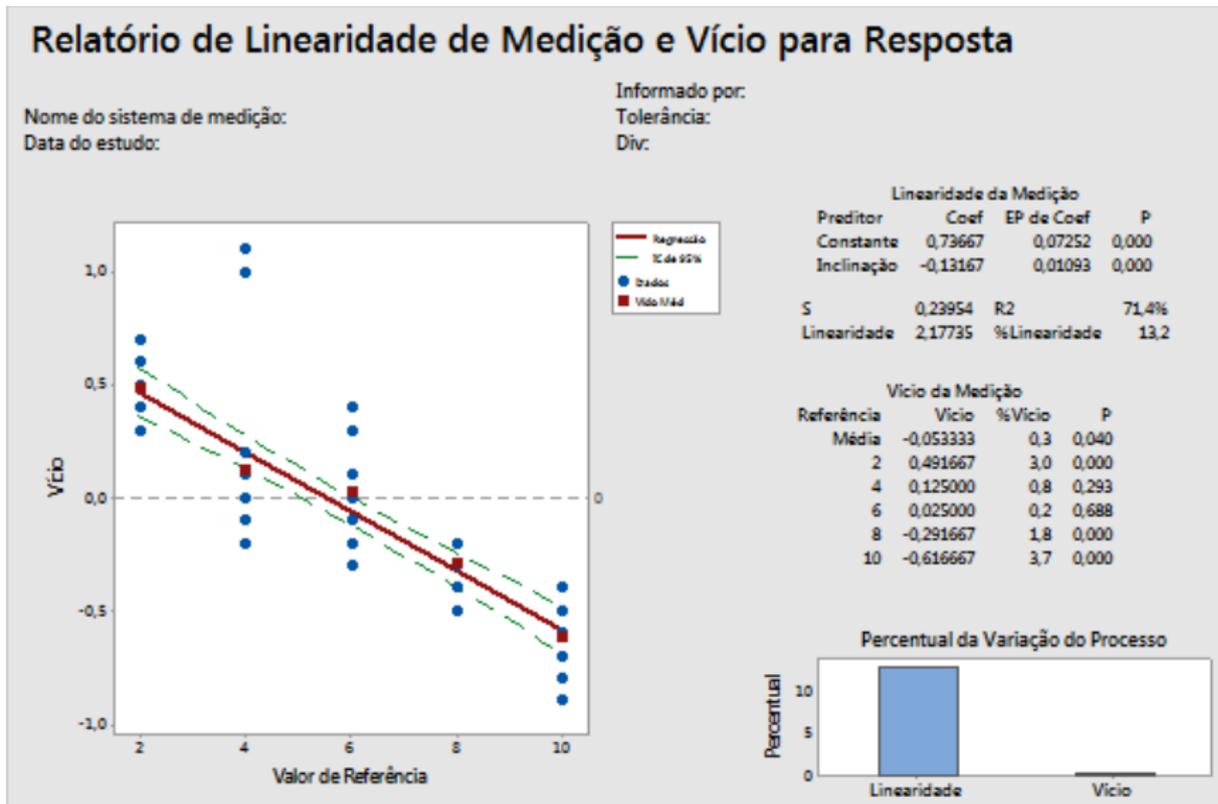
5.8 METROLOGIA

O termo metrologia vem do grego 'metron' que significa 'medida', e logos que significa 'estudo' (MIKOS, 2021).

O Professor e Doutor Walter Luís Mikos da Universidade Federal do Paraná em seu vasto material de pesquisa e utilizado para transferir seus conhecimentos, frisa que, todo o processo de captação e levantamento de dados precisa de uma forma de medição, e para que isso aconteça é necessário confiabilidade nestas informações,

consequentemente uma necessidade de aferição deste processo de medição.

Figura 16 - Rel. Linearidade de medição



Fonte: (MIKOS, 2021)

Dito isto, a metrologia traz a forma correta de entender, quantificar e reduzir a variabilidade dos processos de mensuração, há com certeza uma necessidade de eficácia e eficiência nestes processos.

Todo meio físico utilizado para medir pode sofrer desgastes, alterações e influências externas, portanto, temos sempre que lembrar que a não aferição destes instrumentos podem incorrer em dados errados.

Por fato gerado anteriormente (dados errados), uma construção de análise para tomada de decisão sobre esta influência, pode ser totalmente desvirtuada e se transformar em perdas gigantescas.

5.9 CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS - CEP

Conforme Paris (2021), CEP *“É o ramo do controle da qualidade que consiste na coleta, análise e interpretação de dados para utilização nas atividades de melhoria e controle da qualidade de produtos e serviços.”*

Portanto para que haja um gerenciamento perfeito há de se envolver o máximo de áreas possíveis de uma empresa, todo este processo deverá ser bem documentado e bem trabalhado, pois ele irá fomentar uma base sólida para que a equipe desenvolva bem o CEP.

Cabe dizer que o CEP somente não será suficiente para manter todos os processos plenos e funcionando, corretamente, será necessário o comprometimento do corpo gerencial e de seus Sponsor's.

Para tanto precisa ficar claro que o CEP não é somente um conjunto de ferramentas que podem ser manipuladas para atingimento do resultado, o mais correto seria rotulá-lo como uma forma de estratégia para redução drástica da variabilidade.

Outra visão errônea do CEP, é relacioná-lo há um apanhado de gráficos espalhado por toda a empresa, na verdade toda esta informação de cunho visual deve ser adotada como uma maneira de fácil acesso e compreensão de todos os envolvidos no processo.

Uma das finalidades do CEP é também traduzir os processos de maneira que consiga saber se ele é capaz, se está cumprindo com todos os requisitos, se está corrigindo o processo dentro do tempo esperado, se é capaz de ajustá-lo durante o desenvolvimento e se este atende todos os requisitos impostos pelos clientes internos externos.

E para que se possa tirar o máximo de proveito CEP, deve-se ter ciência das ferramentas que podem ser utilizadas como:

- Fluxograma de Processo
- Folhas de Verificação
- Histogramas
- Diagrama de Pareto
- Análise de Causa e Efeito e Brainstorming

- Diagrama de Dispersão
- Gráficos de Controle

5.10 FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE PROCESSOS

Para que se consiga entender como fazer para controlar os processos em seu meio, faz-se necessário conhecer um pouco sobre os tipos de manutenção que se pode executar (figura 17).

Figura 17 - Tipos de manutenção

TIPOS DE MANUTENÇÃO			
Nomes usuais para os tipos de Manutenção			Categoria
Corretiva não-planejada	Emergencial	Não programada	Reativa
Corretiva Planejada	Programada	Condicional de Execução	
Preventiva	Sistemática		Proativa
Preditiva	Preventiva preditiva	Condicional de Inspeção	
Detectiva			

Fonte: (RODRIGUES, 2020)

Segundo Dr. Marcelo – UTFPR, uma engenharia de manutenção é “*Estipular um processo de tratamento das falhas e a busca das causas raiz. Deve ser operante e interativo com os outros setores da empresa.*” (RODRIGUES, 2020).

Um profissional voltado pra esta área (manutenção) precisará não somente de um conhecimento universitário, mas também boa capacidade ou entendimento de planejamento e execução, um domínio de negociação, saber administrar e organizar seus métodos e sobretudo ter uma boa comunicação.

5.11 DELINEAMENTO DE EXPERIMENTOS (DOE)

Quando um experimentador agrupa de forma planejada um conjunto para experimentos, diz-se que isto constitui um projeto de experimentos denominado DOE. Mas para isso é necessário que as variáveis sejam colocadas de formas ordenadas, ou seja de uma maneira controlada, para que se possa coletar resultados significativos ou então ser possível realizar ajustes para este fim.

No mundo científico o DOE é uma ferramenta estritamente importante, sua aplicação resulta nas melhoras os processos de produção, reduz variabilidade das não conformidades, pode reduzir drasticamente o tempo de execução do serviço e agrega significativamente uma redução os custos gerais.

Figura 18 - Vantagens e Desvantagens do DOE

Método	Vantagem	Desvantagem
TESTES T DE DUAS AMOSTRAS	Fornecer um nível relativamente alto de evidências de que um único nível de um único fator causa uma resposta média mais alta	Os métodos abordam apenas um fator por vez (OFAT). Comparado com o rastreamento usando fatoriais fracionários, para custos totais comparáveis, os erros de Tipo I e Tipo II são mais prováveis.
TRIAGEM USANDO FATORIAL FRACIONAL (FF)	Fornecer uma maneira barata de determinar quais fatores de uma lista longa afetam significativamente o desempenho do sistema. Às vezes, os usuários aplicam resultados para apoiar decisões finais de projeto de engenharia	Comparado com métodos de superfície de resposta, os métodos geram um modelo de predição relativamente incorreto. Comparado com os testes T de duas amostras, o nível de evidência associado a reivindicações de significância é subjetivamente menor.
MÉTODOS DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DE UM DISPARO (RSM)	Cria um modelo de predição relativamente preciso e informações de significância, permitindo a identificação de efeitos de interação	Em comparação com os métodos de triagem de fator, esses métodos requerem um número substancialmente maior de corridas experimentais para um determinado número de fatores.
MÉTODOS DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA SEQUENCIAL (RSM)	Gera um modelo de previsão relativamente preciso e pode exigir menos execuções que os métodos de superfície de resposta de um disparo.	O modelo de predição derivado será, em geral, menos preciso do que aquele de métodos de superfície de resposta de um disparo se o método terminar sem usar todas as corridas.
PROJETO ROBUSTO BASEADO EM MAXIMIZAÇÃO DE LUCRO (RDPM)	Compilações no RSM para maximizar diretamente o nível de sigma de forma econômica, abordando o ruído de produção	Complicado; pode exigir um custo experimental substancial
ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) SEGUIDA DE MÚLTIPLOS TESTES T	Oferece uma abordagem padrão para analisar o significado de fatores e / ou termos do modelo que abordam a multiplicidade dos testes	Comparado com o método de Lenth e as parcelas de probabilidade normais, os erros de Tipo II geralmente são maiores. Este é apenas um método de análise que não explica quais dados T

Fonte: (PARIS, 2020b)

Um outro fato importante no DOE é a capacidade de modular os processos de fabricação ao ponto de tornar-se a cadeia produtiva mais simples (fáceis de fabricar), além de poder agregar menores custos ao

produto, tempo de produção, maior aceitação e confiabilidade no mercado.

As diretrizes do DOE são bem claras e específicas, por este motivo é necessária uma abordagem estatística onde as pessoas que o estão manipulando precisam ter plena ciência de onde se origina os dados coletados, além de compreenderem como devem analisá-los (qualitativamente).

Conforme Paris (2020b), recomenda-se os procedimentos abaixo:

1. Reconhecimento e declaração do problema
2. Seleção da variável de resposta
3. Escolha de fatores, níveis e intervalos
4. Escolha do projeto experimental
5. Realizar o experimento
6. Análise estatística dos dados
7. Conclusões e recomendações

5.12 FERRAMENTAS DE MELHORIAS

De acordo com Werkema (2012) do livro “Criando a Cultura Lean Six Sigma” (WERKEMA, 2012) , as principais ferramentas usadas para o processo de melhoria contínua são:

- Standard work (SW)
- 5S
- Poka Yoke
- Sistema puxado
- Kanban
- Fluxo contínuo
- SMED
- Balanceamento de linha

Standard work (SW)

Busca nas melhores formas de execução, identificar as padronizações executados e mantê-las dentro de um padrão uniforme

para evitar gastos de tempos desnecessários, movimentações excedentes e trazendo subsídios para incremento de novos colaboradores no sistema.

5S – (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke)

Sua função é manter tudo organizado, limpo, de uma maneira onde tudo fique estrategicamente bem-posicionado e que propicie a menor movimentação possível e elimine perdas no decorrer do processo.

Figura 19 - Ciclo 5 S



Fonte: (WERKEMA, 2006)

Poka-Yoke

Tem por finalidade buscar e manter uma padronização da cadeia produtiva num formato autônomo, e por meio disto evitar retrabalhos e perdas de insumos.

Sistemas puxados de produção

Dentro da Produção enxuta este talvez seja um dos mais utilizados, pois o seu sistema é voltado para a produção conforme a demanda, sem o acúmulo de estoque.

Ele é capaz de reduzir o lead time de resposta aos clientes, eliminar a falta de estoque e alinhar o atendimento dentro do prazo previsto.

Kanban

Este sistema vem para complementar o sistema de produção puxada, pois ele é capaz otimizar a produtividade de hora-homem-máquina, fazendo com que a cadeia produtiva se comporte no formato de onda, atendendo o ritmo de produção somente quando necessário.

Fluxo contínuo

Como o próprio nome já diz, o sistema trabalha no ritmo de produção constante, geralmente para atender um alto volume produtivo, onde a cadeia de produção geralmente está padronizada e uniformemente já exista uma demanda.

Ele também é responsável por eliminar filas de espera no processo produtivo e trabalha sem uma necessidade de espera de outros processos dentro desta cadeia.

Balanceamento de linha

Traz por conceito o nivelamento da carga de trabalho em todos os processos da cadeia produtiva, seu principal objetivo é extinguir gargalos e sobrepesos nas diversas estações de trabalho, viabilizando o fluxo contínuo e tendo um aumento real da produção.

SMED - Single Minute Exchange of Dies

Traduzindo o termo para o bom português significa Troca Rápida de Ferramenta, sua função é promover a redução do tempo de setup, ou seja, fazer com que os tempos de paradas para execução de uma troca entre um plano e outro de um processo de trabalho sejam o menor possível.

6 DESENVOLVIMENTO

Um dos propósitos deste trabalho é uma aplicação prática do referencial teórico já discorrido no Capítulo 3, com foco em uma elaboração de um plano de ação para possíveis correções do problema elencado.

6.1 META E ESPECTATIVA

Conseguir ajustar os processos da regional do estado do Paraná, e reduzir a perda de prazo para menor ou igual a 7% do volume total, ou seja, encomendas do pequeno expresso sendo entregues em mais de 97% dos casos dentro do prazo.

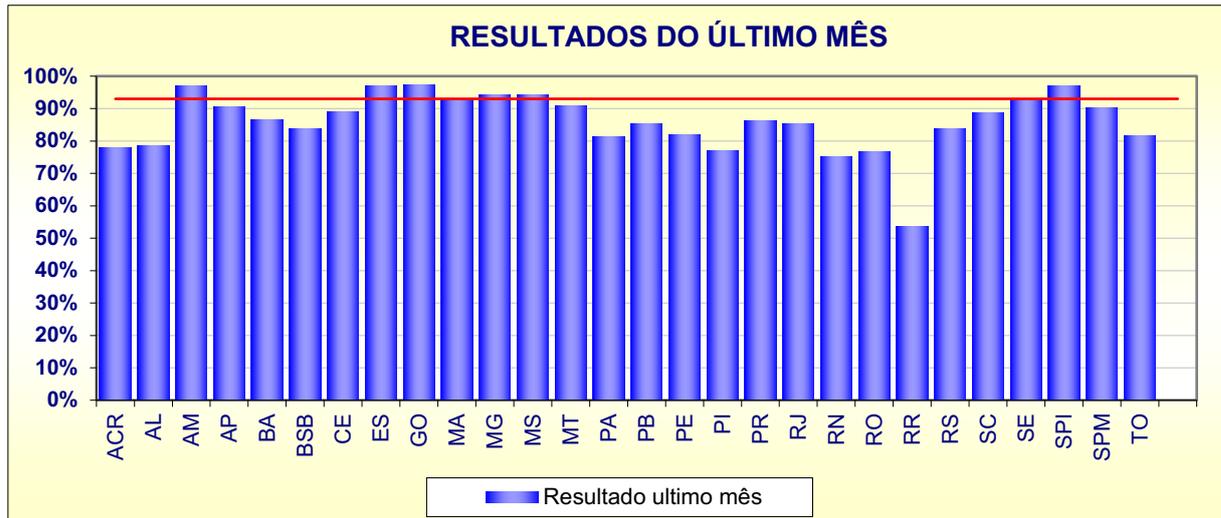
Tabela 2 - objetos entregues no prazo

Pequeno Expresso (dados/DW)							
DR	<u>Set</u>	<u>out</u>	<u>nov</u>	<u>dez</u>	<u>jan</u>	<u>fev</u>	<u>mar</u>
ACR	28,32	37,13	46,19	42,87	69,81	85,54	77,93
AL	72,45	71,99	77,46	63,53	87,68	90,8	78,48
AM	77,37	68,77	74,09	81,7	95,41	97,05	97,05
AP	85,01	94,25	89,01	90,68	88,9	88,38	90,62
BA	87,6	87,81	92,84	91,65	90,33	88,69	86,54
BSB	82,38	86,84	90,58	93,72	89,76	89,35	83,72
CE	80,25	85,46	84,66	86,12	83,94	87,18	88,99
ES	92,95	94,91	94,26	96,69	94,78	94,25	96,95
GO	92,04	88,96	95,22	94,55	90,57	96,64	97,39
MA	84,04	89,43	92,87	89,27	86,28	92,29	92,87
MG	85,89	87,3	91,98	92,72	95,18	94,31	94,23
MS	90,24	91,63	92,62	92,69	91,96	97,65	94,38
MT	91,11	94,73	93,82	90,2	94,51	95,11	90,89
PA	68,76	78,21	83,73	77,14	76,23	76,59	81,23
PB	90,42	90,21	95,08	90,23	89,63	95,06	85,23
PE	79,52	78,49	87,75	81,94	88,68	86,02	82,04
PI	65,82	64,68	90,2	83,71	82,32	83,88	77,07
PR	75,56	81,74	88,78	87,76	78,36	85,68	86,28
RJ	84,7	88,65	87,49	85,19	81,44	84,3	85,29
RN	79,28	77,46	81,12	81,41	72,23	85,83	75,17
RO	81,21	81,87	75,51	71,25	79,42	79,13	76,75
RR	59,71	53,55	52,87	44,22	62,97	73,07	53,66
RS	87,31	92,01	92,87	94,87	88,32	93,88	83,9
SC	87,43	91,13	95,43	95,58	95,75	95,82	88,81

SE	79,24	86,63	94,13	89,63	96,47	94,14	93,12
SPI	88,85	90,28	93,26	91,29	96,61	96,77	97,09
SPM	89,31	90,73	92,44	92,42	93,7	94,12	90,2
TO	85,86	84,59	85,52	83,81	82,32	86,79	81,76
Empresa	86,68	88,4	91,44	90,61	89,18	91,03	89,21

Fonte: (Autor, 2021)

Tabela 3 - Resultado de prazos



Fonte: (Autor, 2021)

Os ganhos deste projeto serão: Conhecimento do processo / identificação das causas de perdas de prazo x etapas / melhor delimitação dos atores que atuam no processo / elaboração de um plano de ação.

Devido à restrição de acesso ao banco de dados Nacional e a robustez dele, será avaliado o serviço de pequeno expresso do estado do Paraná, por este motivo no caso de aplicação da mesma metodologia em outros estados faz-se necessário uma análise individualizada do banco da regional em questão.

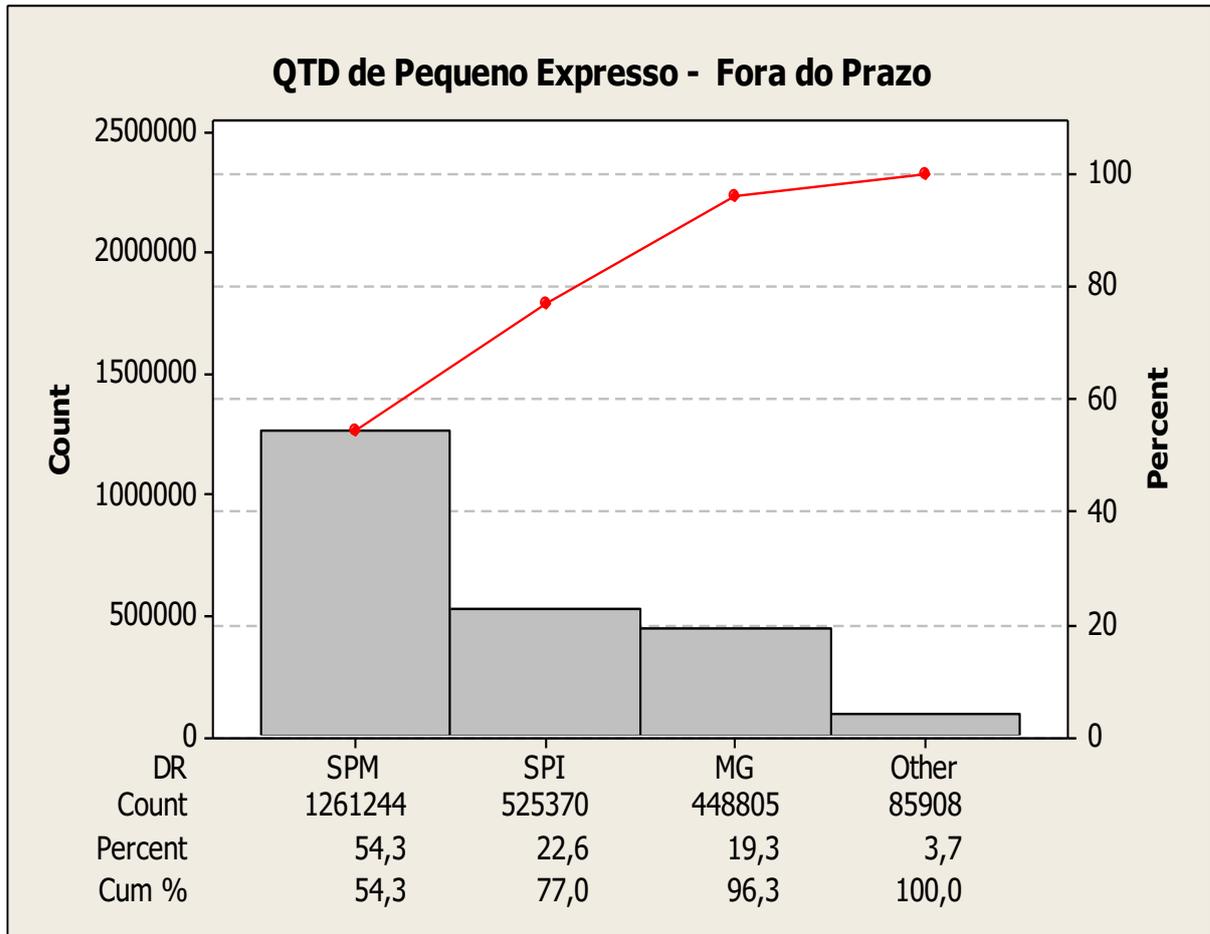
6.2 ESTRATIFICAÇÃO E FOCO DO PROBLEMA

O problema foi estratificado pelas maiores regionais (estados) de origem do pequeno expresso (com problema de Fora do Prazos – FP’s), onde pode ser notado o grau de responsabilidade de:

SPM = 54,3%, SPI = 22,6% e MG = 19,3%

Para cada estado de origem estimado (onde a carga se origina), foram extraídas as maiores regiões de destino com problemas de fora de prazos.

Figura 20 - Pareto Fora do prazo



Fonte: (Autor, 2021)

Foi detectado também, que as regiões mais impactadas com as cargas fora de prazo foram: Curitiba, Londrina e Maringá.

Diante o cenário, há uma necessidade de recuperação 66,12% dos 645.741 FP's para que o estado do Paraná possa alcançar os 93% (meta) estipulada.

Historicamente existe um percentual de 11 por cento de objetos perdendo o prazo de entrega num universo de 21.654.914 encomendas postadas, estes dados foram extraídos do DW por um período acumulado de 10 meses (figura 21).

Figura 21 - Dados perdas prazo

Soma de SomaDeQtde Objetos	Prazo		
Estados de Destino	dentro do prazo	entrega com atraso	Total Global
ACR	36.269	26.220	62.489
AL	212.035	59.440	271.475
AM	259.538	42.869	302.407
AP	53.131	7.666	60.797
BA	1.109.635	130.423	1.240.058
BSB	500.533	73.322	573.855
CE	491.914	89.159	581.073
ES	468.125	26.355	494.480
GO	610.191	41.433	651.624
MA	349.668	46.728	396.396
MG	2.245.854	109.792	2.355.646
MS	291.532	19.475	311.007
MT	248.123	20.004	268.127
PA	376.105	106.715	482.820
PB	253.005	29.341	282.346
PE	682.216	138.416	820.632
PI	149.031	49.902	198.933
PR	1.109.229	217.781	1.327.010
RJ	2.782.772	493.303	3.276.075
RN	248.658	70.130	318.788
RO	102.492	26.112	128.604
RR	25.929	19.400	45.329
RS	1.250.146	126.262	1.376.408
SC	1.106.089	96.652	1.202.741
SE	150.890	14.479	165.369
SPI	3.010.386	138.224	3.148.610
SPM	1.132.625	86.754	1.219.379
TO	77.466	14.970	92.436
Total Global	19.333.587	2.321.327	21.654.914
percentual	89%	11%	100%

IDEAL DE 93% DP	ACEITO DE 7% FP	TOTAL DE CARGA
20.139.070	1.515.844	21.654.914

Fonte: (Autor, 2021)

De acordo com os dados elencados, e conforme definido no trabalho, foi estabelecido um foco de análise sobre o estado do Paraná,

e para isto foi usado cartas de controle para criar uma observação de oportunidades de melhorias, onde foi pontuado as cidades que mais sofrem impactos com encomendas (pequeno expresso) que perdem o prazo de entrega, são elas: Curitiba, Londrina e Maringá.

Através das cartas de controle foi detectado a concentração deste evento (entrega fora de prazo) nas unidades de distribuição de grande e médio porte (figura 22).

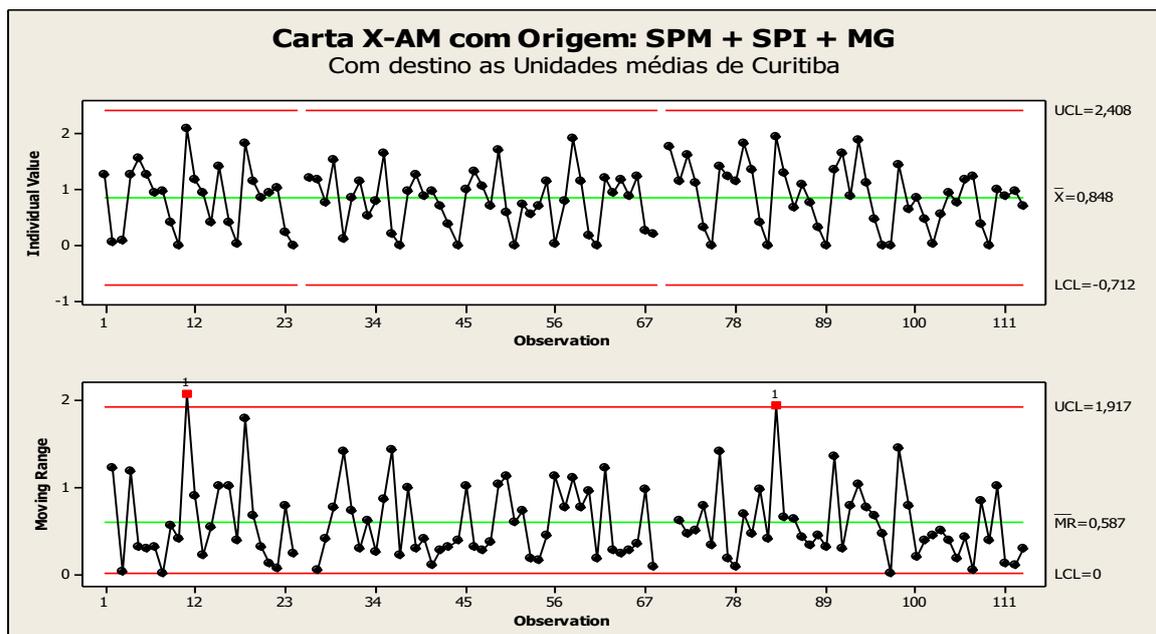
Figura 22 - Quadro de oportunidade de melhoria

Oportunidade de melhorias									
RESUMO Origem DR's SPM/SPI/MG para as 6 maiores DR's com FP									
Problema		PERCENTUAL FORA DA FAIXA							
DR/origem	Centro de Tratamento	Tipo de unidade	Atual	Sem causa especial		Sem causa especial e passando a proporção atual para o Benchmark (índice de Facilidade)		Sem causa especial e passando a proporção atual para o máximo aceitável	
DR / SPM + SPI + MG	CTA	grande	0,885	0,779	11,98%	0,0021	99,76%	0,0021	99,76%
	CTA	médio	0,885	0,848	4,18%	0,0098	98,89%	0,0098	98,89%
	LDA	grande	1,03	0,88	14,56%	0,0163	98,42%	0,0163	98,42%
	LDA	médio	1,031	0,997	3,30%	0,0131	98,73%	0,0131	98,73%
	MGA	grande	1,02	0,811	20,49%	0,0184	98,20%	0,0184	98,20%

Fonte: (Autor, 2021)

Não houve a necessidade de investigação de toda a população (dados) uma vez que os demais fatores não ultrapassavam ao índice de 0,27 (figuras 23).

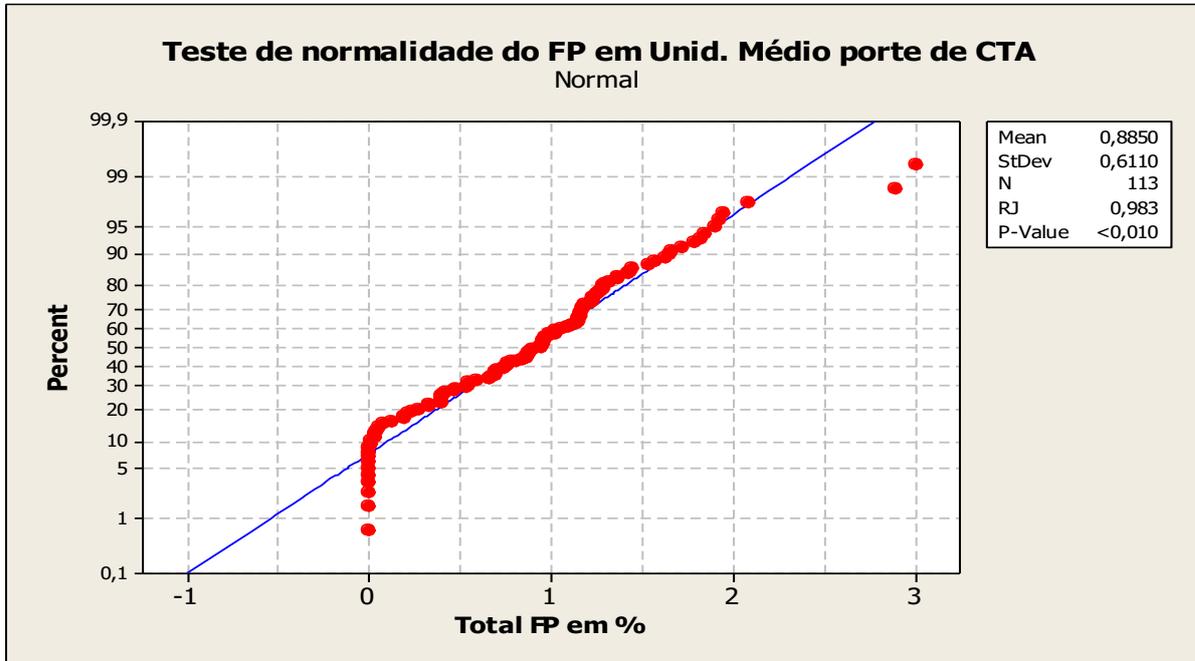
Figura 23 - Cartas de controle X-AM



Fonte: (Autor, 2021)

O teste de normalidade de encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de médio porte da cidade de Curitiba, representado na figura a seguir serve também para comprovar o já dito anteriormente.

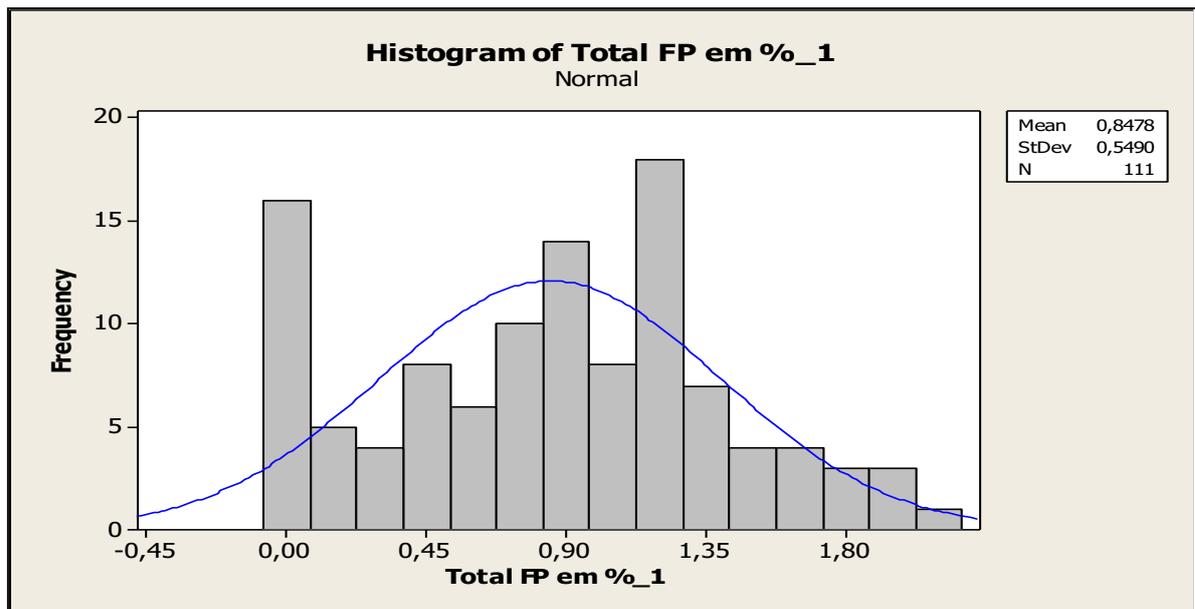
Figura 24 – Teste de Normalidade



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar o histograma com o comportamento das encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de médio porte da cidade de Curitiba.

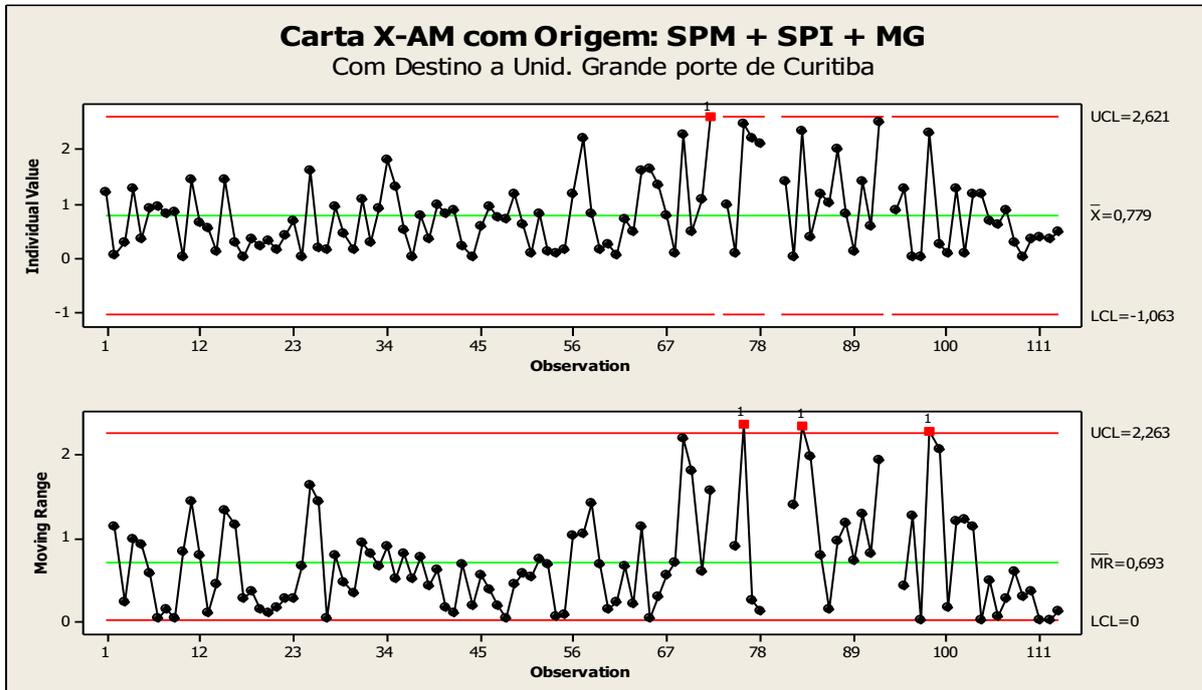
Figura 25 – Histograma



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar as cartas de controle da carga originada em São Paulo e Minas Gerais com Destino a Curitiba.

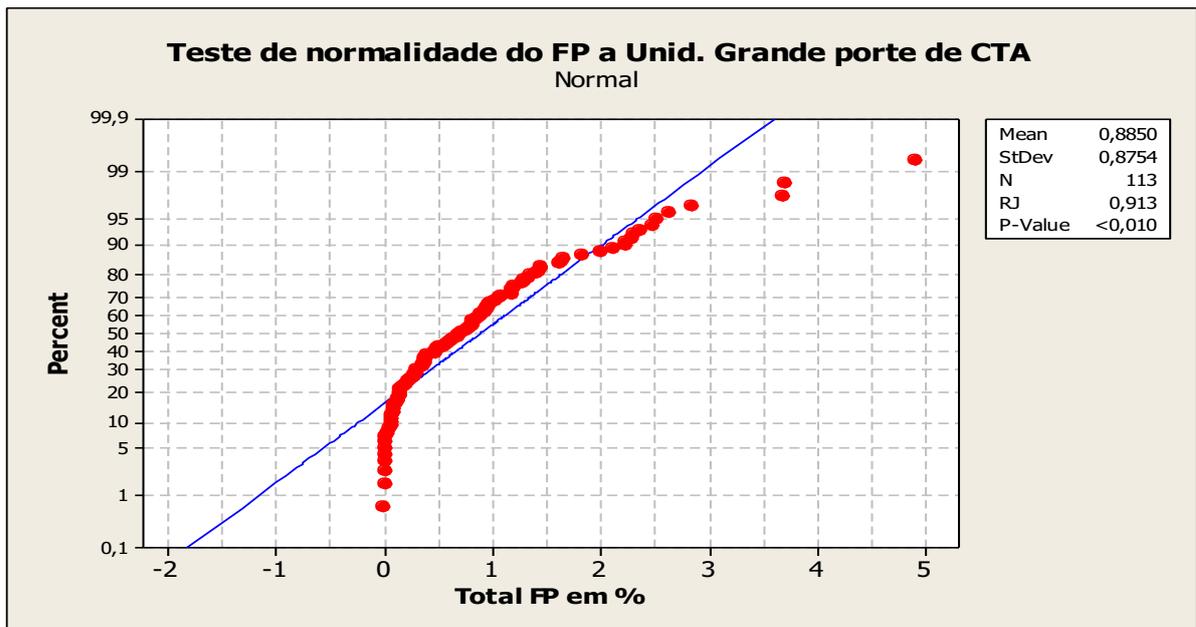
Figura 26 – Carta X-AM



Fonte: (Autor, 2021)

O teste de normalidade de encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de grande porte da cidade de Curitiba é representado na figura 27.

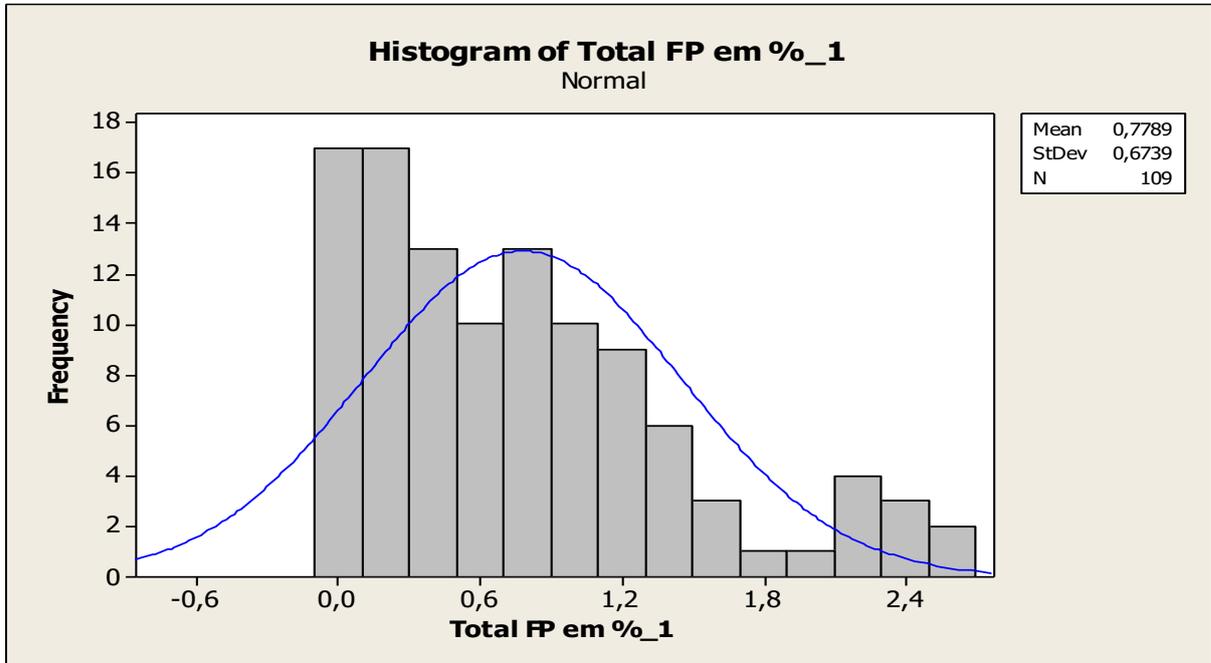
Figura 27 – Teste Normalidade



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar o histograma com o comportamento das encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de Grande porte da cidade de Curitiba.

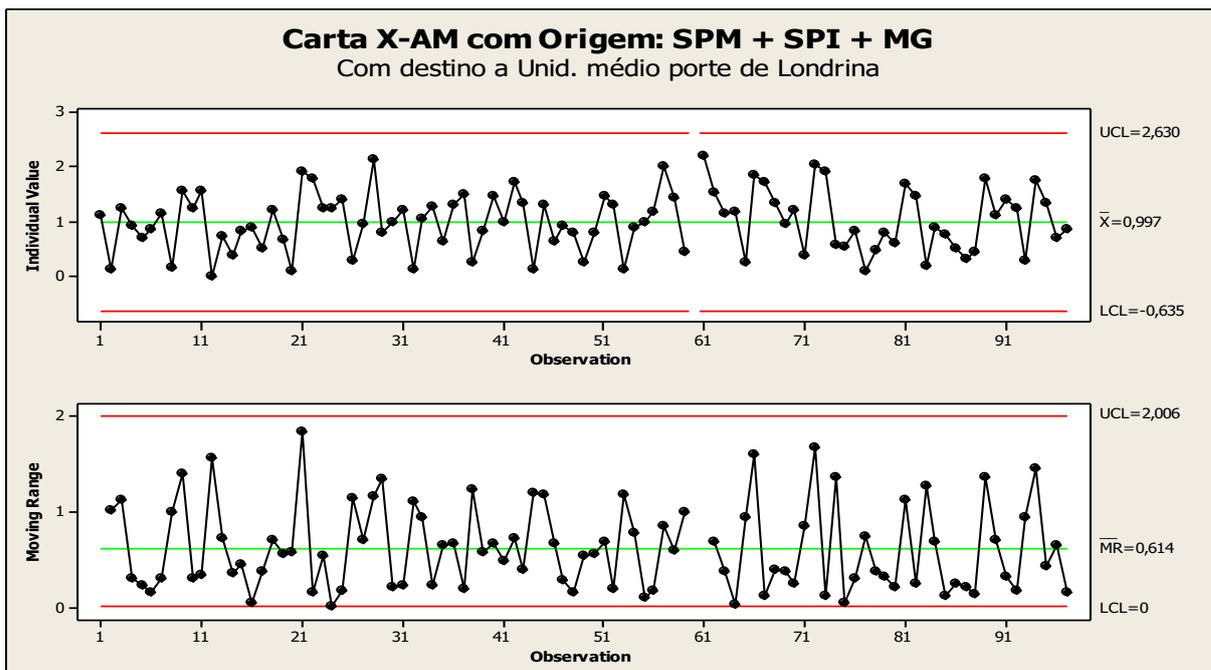
Figura 28 – Histograma



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar as cartas de controle da carga originada em São Paulo e Minas Gerais com Destino a Londrina.

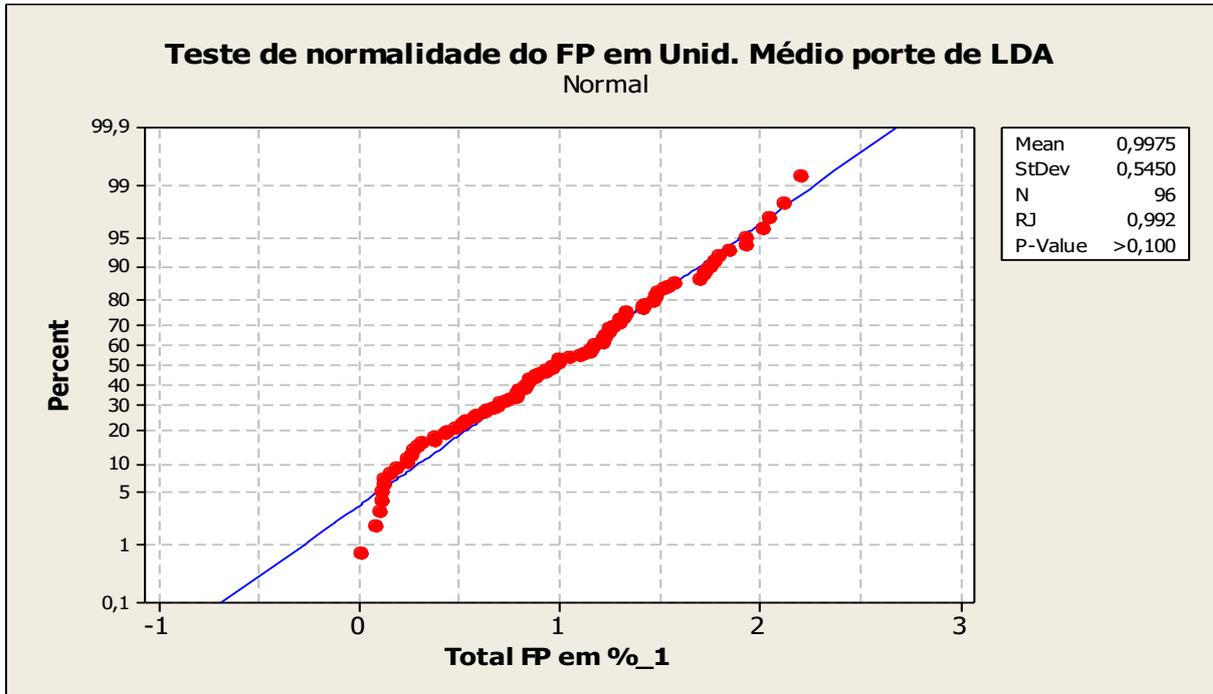
Figura 29 – Carta X-AM



Fonte: (Autor, 2021)

O teste de normalidade de encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de médio porte da cidade de Londrina é representado na figura 30.

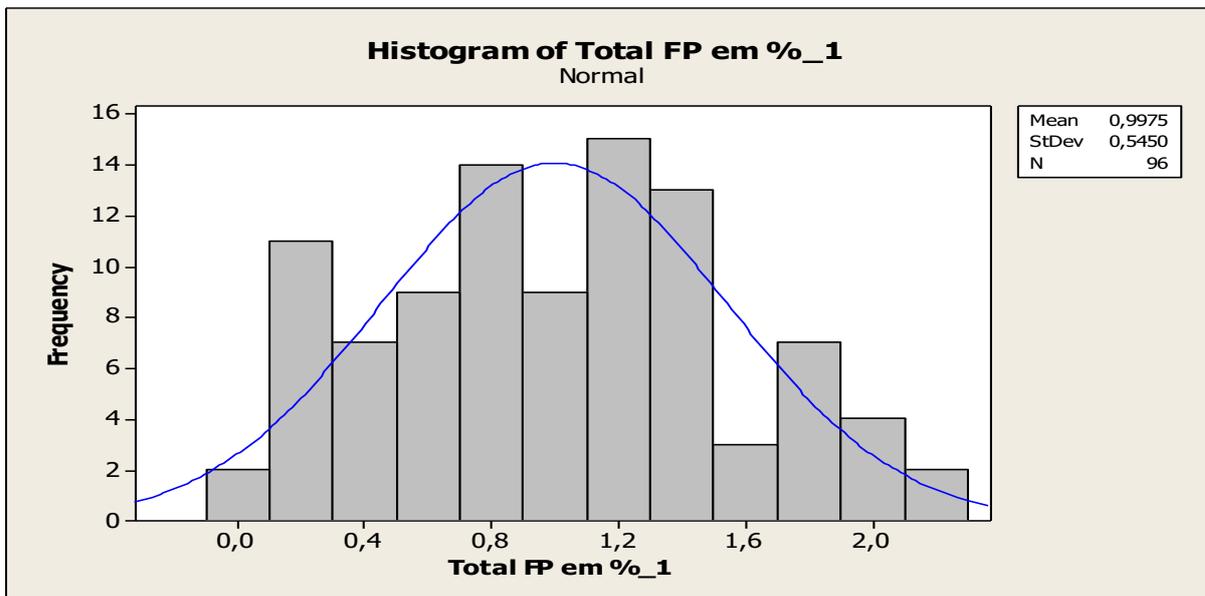
Figura 30 – Teste Normalidade



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar o histograma com o comportamento das encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de médio porte da cidade de Londrina.

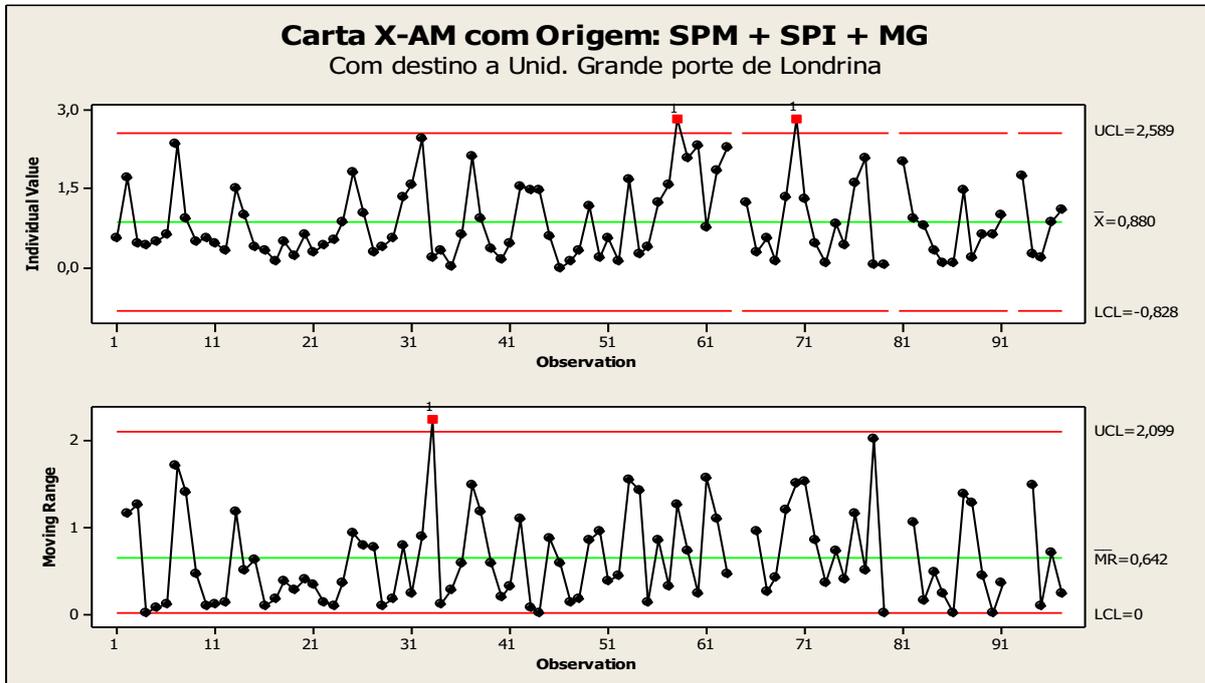
Figura 31 – Histograma



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar as cartas de controle da carga originada em São Paulo e Minas Gerais com Destino a Curitiba.

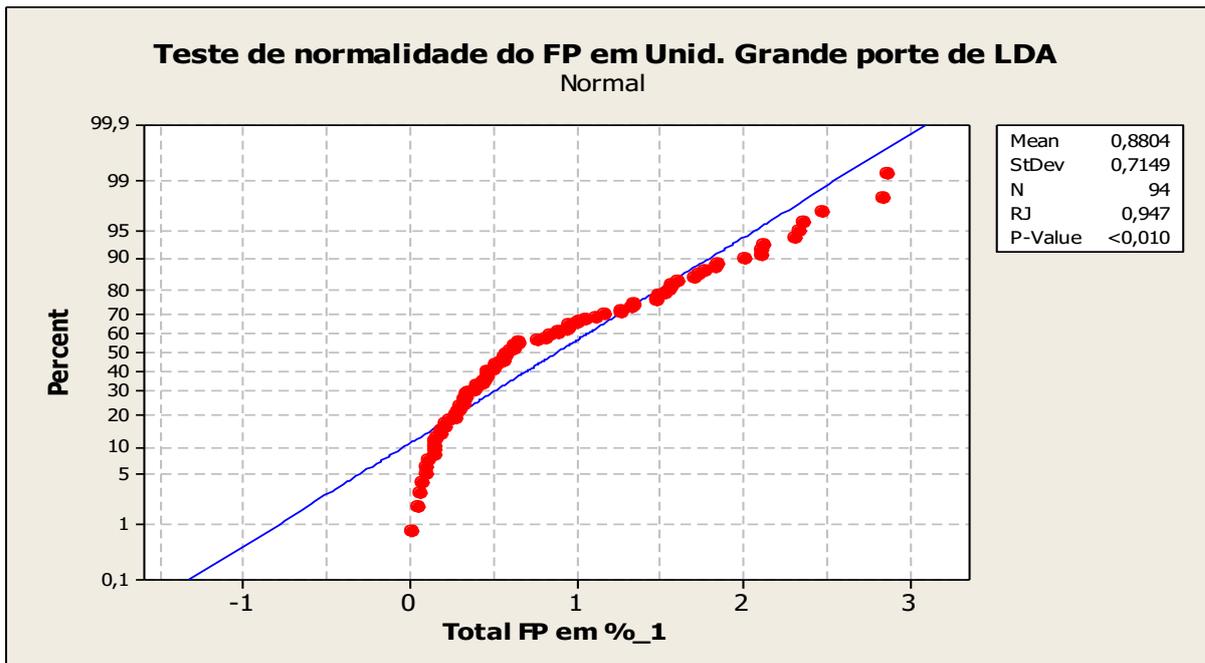
Figura 32 – Carta X-AM



Fonte: (Autor, 2021)

O teste de normalidade de encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de grande porte da cidade de Londrina é representado na figura 33.

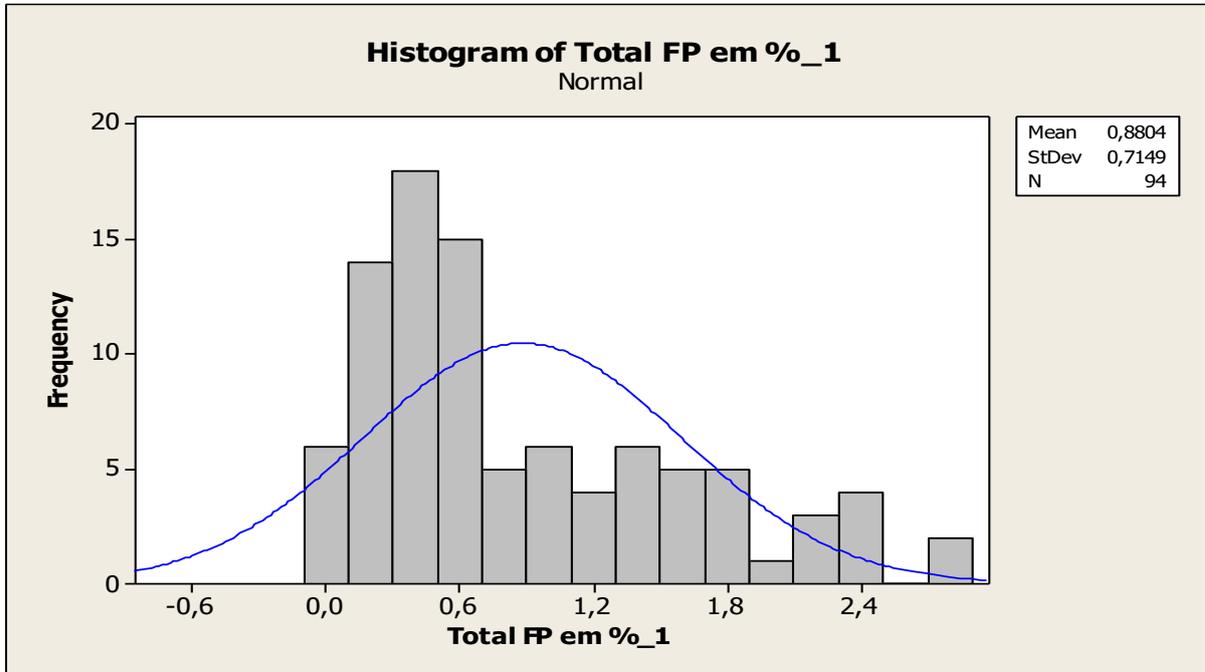
Figura 33 – Teste Normalidade



Fonte: (Autor, 2021)

A seguir pode-se observar o histograma com o comportamento das encomendas Fora do Prazo de unidades de entrega de grande porte da cidade de Londrina.

Figura 34 – Histograma



Fonte: (Autor, 2021)

6.3 METAS DESEJADAS

Diante a primeira análise ficou como proposto atingir 3 metas diferentes.

Figura 35 - percentual de melhorias

Total de Carga Geral estimada no período de análise			
Situação	DP	FP	Total Global
Total	2.480.082	645.741	3.125.823
	79,34%	20,66%	100%
IDEAL DE 93% DP	ACEITO DE 7% FP	TOTAL DE CARGA	
2.907.015	218.808	3.125.823	
Índice de Recuperação do FP Nacional			
QTD	%		
426.933	66,12%		

Fonte: (Autor, 2021)

Uma vez que o foco revela 3 cidades distintas o que pode incidir em problemas divergentes, demandando planos de ações específicos, por tanto ficou convencionado da seguinte forma:

- É necessária uma recuperação de 77,85% de toda carga FP com origem em SPM, SPI e MG e destino Curitiba, mais precisamente - Recuperar 79,81% dos FP's nas unidades de grande porte, e recuperar 79,11% nas de médio porte.
- É necessária uma recuperação de 76,74% de toda carga FP com origem em SPM, SPI e MG e destino Londrina, mais precisamente - Recuperar 78,73% dos FP's nas unidades de grande porte, e recuperar 78,98% nas de médio porte.
- É facultativo uma recuperação de 77,53% de toda carga FP com origem em SPM, SPI e MG e destino Maringá, mais precisamente - Recuperar 78,56% dos FP's nas unidades de grande porte.

6.4 PROCESSO GERADOR DO PROBLEMA

Em algum momento entre a origem e o destino (distribuição) da encomenda de pequeno expresso, está acontecendo uma perda de prazo estipulado em contrato para prestação do serviço (SLA).

Dentro das inúmeras possíveis razões de problemas encontrados, ou de fatores que poderiam contribuir para um desgaste do processo que resultariam na perda de prazo, foi necessária uma composição de uma análise da cadeia total que envolve o processo.

O fluxograma a seguir buscou elencar todas as fases do processo com a finalidade de identificar os possíveis geradores de problemas, e para isso foi necessária uma criação de uma tabela que identificasse os seus parâmetros e suas formas (controláveis e não controláveis).

y' = parâmetros de produto em processo
y = parâmetros de produto final
PP = parâmetros do produto
x = parâmetros do processo
C = controláveis >> podem ser ajustáveis
R = Ruído >> não podem ser controláveis

A análise para criação do fluxograma se baseou na observação do formato praticado pela empresa no que tange a prestação de serviço em questão, “entrega de encomendas consideradas pequeno expresso”.

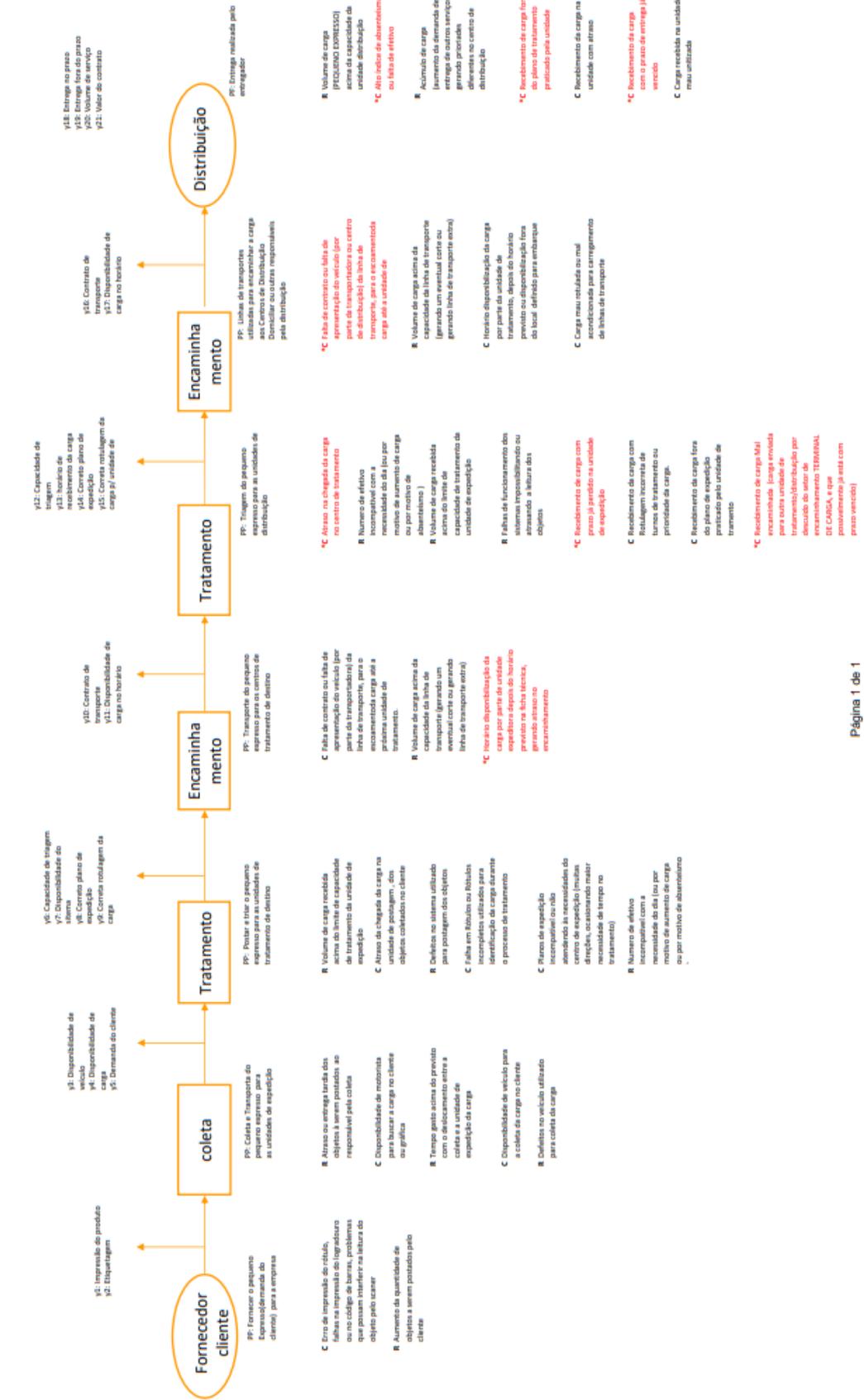
Este fluxograma analisou a entrada da encomenda através do cliente, e os seus possíveis pontos de impactos negativos, analisou também as formas de coleta a cadeia de tratamento e a forma de distribuição praticado pela empresa, o intuito foi trazer os máximos elementos possíveis causadores de erro ou transformação.

Figura 37 - Detalhamento do Processo

Detalhamento do Processo

Y = parâmetros de produto em processo
 y = parâmetros de produto final
 PP = parâmetro do processo
 x = parâmetros do processo
 C = controláveis >> podem ser ajustáveis
 R = Ruído >> não podem ser controláveis

Fluxo de Origem para destino



Fonte: (Autor, 2021)

6.5 ANÁLISE DE FATORES CAUSAIS

Uma vez detalhado o fluxo do processo e efeito uma avaliação de adequabilidade dos possíveis fatores causais, foi necessária uma criação de testes para verificação se o volume do resto de transporte no estado de origem (ou Paraná) ou se os atrasos de linha de transporte ou até mesmo os prazos estipulados nos SLA para destino em Curitiba e Londrina estavam afetando o desempenho do serviço.

Figura 38 - Fatores Causais

Avaliação da Adequabilidade dos Possíveis Fatores Causais						
Fator causal	Condição ideal	Condição atual	Atende?	Necessário avaliar o impacto do fator causal sobre o problema?		
Atraso nas linhas de transporte	De acordo com tabela anexa - "GUIA DE ENCAMINHAMENTO DE CARGA EXPRESSA"		não	sim		
Prazo estipulado para entrega	De acordo com SLA de contrato	média de 90,57% (Dentro Prazo) entre os meses de novembro à fevereiro.	não	sim		
Resto de carga (transporte)	zero ou próximo de zero	média/dia de 2.603 entre os meses de novembro à fevereiro.	Na maioria dos casos sim	sim		
Auto índice de absentismo na unidade de distribuição	zero ou próximo de zero	média de 8,5% entre os meses de novembro à fevereiro.	não	sim		
Problema no QLP (Quadro de lotação de pessoal)	De acordo com a demanda apontada pelo sistema de dimensionamento de pessoas na unidade		sim	não		
Acúmulo de carga na unidade de distribuição	zero ou próximo de zero	Desconhecido	não	não		
Carga com origem em SPM + SPI + MG com destino à: Curitiba	x					
Carga com origem em SPM + SPI + MG com destino à: Londrina	x					
Carga com origem em SPM + SPI + MG com destino à: Maringá	x					

Fonte: (Autor, 2021)

Figura 39 - Resultado de testes

Resultado dos testes

ORIGEM EM SPM/SP/IMG PARA O CENTRALIZADORA DE CURITIBA

RESTO		atraso linhas transporte (min)		RPN (toneladas)		ORIGEM EM SPM					
DATA	RTP (%)	8001-1	8001-2	BHZGRU - Kg	GRU/CWB -Kg	TOTAL	DP PExp P/ CTA	TOTAL FP	% FP	total Cid A	% Cid A
qui	6,73	20	85	0	0	2312	1947	365	0,16	204	0,56
sex	*	35	0	0	0	43	18	25	0,58	0	0,00
sáb	16,2	0	0	*	*	509	459	50	0,10	28	0,56
dom	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
seg	1,9	*	*	320	7000	1671	1365	306	0,18	197	0,64
ter	23,16	30	0	780	2400	1184	906	278	0,23	90	0,32
qua	13,27	0	0	0	1900	1444	1214	230	0,16	84	0,37
qui	9,89	50	155	0	3800	2446	2027	419	0,17	319	0,76
sex	7,09	0	30	0	3200	1803	1394	409	0,23	281	0,69
sáb	77,41	0	0	*	*	425	356	69	0,16	20	0,29
dom	*	*	*	*	*	1	0	1	1,00	1	1,00
seg	0,96	*	*	0	0	2394	2166	228	0,10	51	0,22
ter	2,66	0	0	0	2850	1090	829	261	0,24	167	0,64
qua	13,29	120	140	750	3300	1590	1287	303	0,19	182	0,60
qui	*	0	87	0	0	165	81	84	0,51	22	0,26

Fonte: (Autor, 2021)

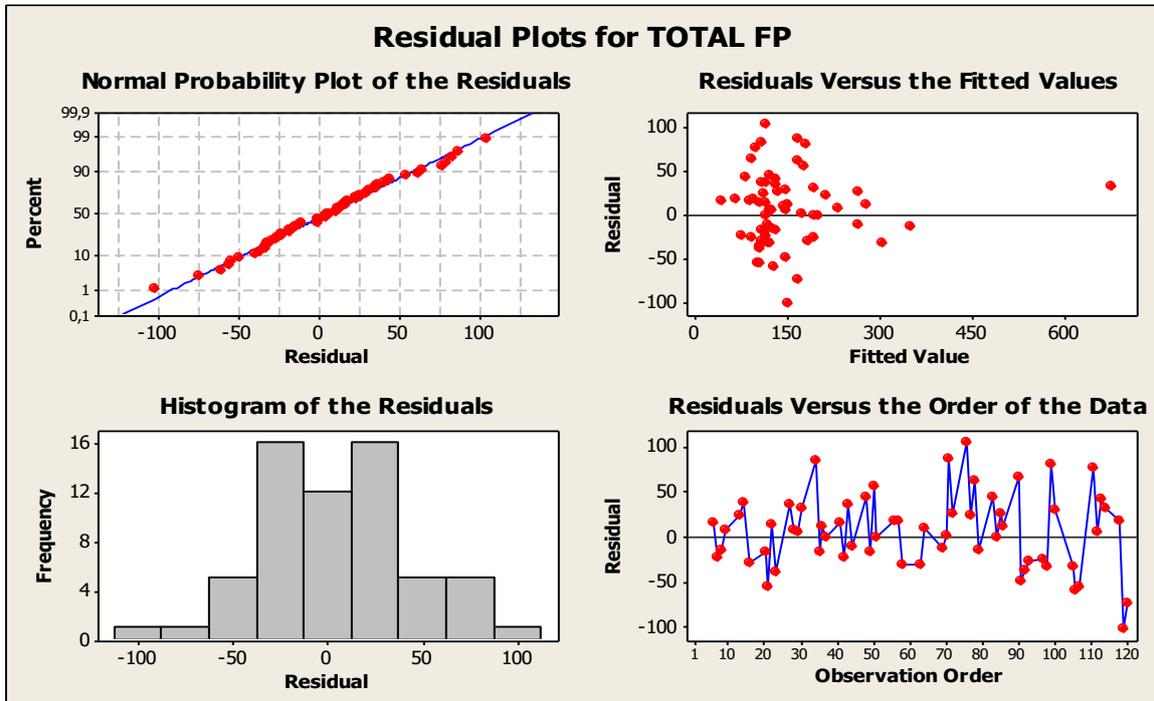
Inicialmente foi estudado nos dias das semanas o comportamento do resto de carga, ou seja, aquela carga que não é embarcada na origem devido a algum fator que a impeça. E para isso identificado quais eram as linhas de transportes, quantos minutos de atraso cada uma sofria e qual era o volume de carga embarcado nestas linhas, e qual o percentual de perda de prazo nestes corredores de transporte.

Uma vez feito este levantamento com todos os estados de onde se originam a carga (P.Exp.), ou seja, São Paulo capital São Paulo interior e Minas Gerais com destino ao estado do Paraná, mais precisamente as cidades de Curitiba, Londrina e Maringá.

Tendo alimentado esta planilha com estes dados e os outros pertinentes (dias da semana, Resto de embarque "RTP", minutos de atraso da linha de transporte, toneladas de carga embarcada) ao estudo proposto, foi realizado uma análise de regressão entre todos os fatores que pudesse propor uma convergência entre eles (exemplo abaixo – figura 40).

Para se entender melhor o comportamento dos eventos de perda de prazo, fez-se uma análise de regressão conforme pode-se observar.

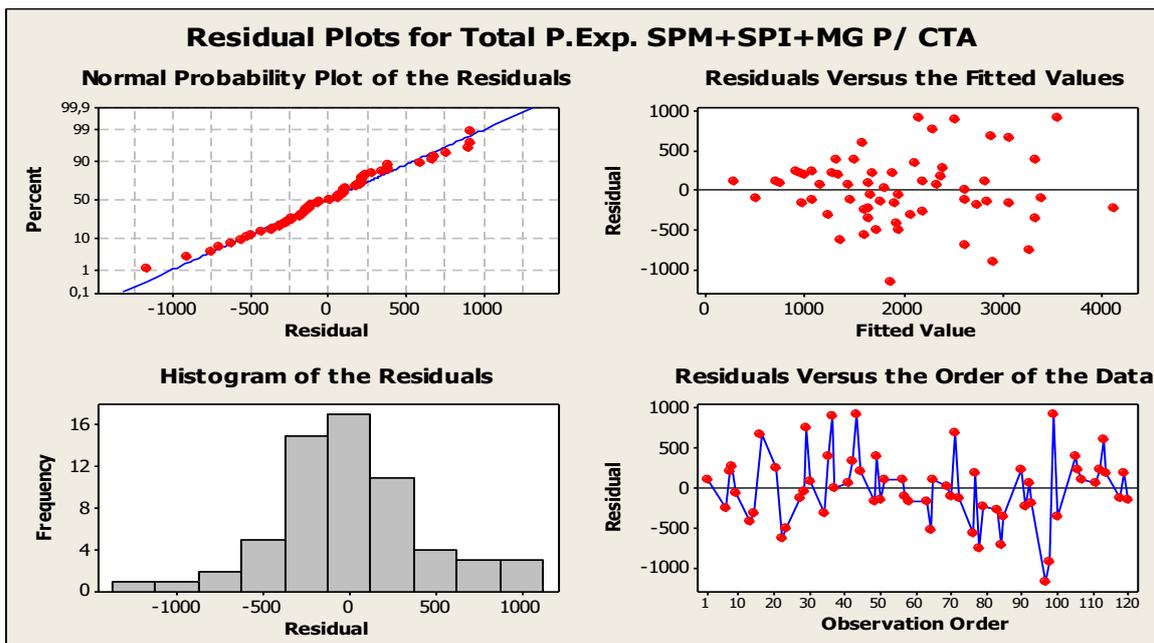
Figura 40 - Análise de Regressão



Fonte: (Autor, 2021)

Para se entender melhor o comportamento dos eventos totais de expedição de carga em relação ao destino de Paraná, e suas correlações fez-se uma análise de regressão conforme pode-se observar abaixo.

Figura 41 - Análise de Regressão



Fonte: (Autor, 2021)

6.6 IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS

Após análise de regressão ter sido executada por várias fases e a adição e subtração de diversos elementos, foi detectado nos cruzamentos dos dados CTA e LDA uma correlação das linhas de transporte de carga Tronco (que servem a mais de um estado), e um alto índice de corte de carga na Rede de transporte Noturno (RPN) e alto índice de Fora de Prazo em d+1 (dia da postagem e mais um dia).

Figura 42 - Causas a serem tratadas

Causas a Serem Tratadas	Problemas no plano de triagem - Revisão do plano de triagem (foi detectado em Curitiba carga D misturada com carga T, forçando a abertura/separação no turno 1)	Prazo de entrega - Revisão do prazo entrega do Peq. Expresso para carga expedida por MG e SPI e destino LDA - vai primeiro para guarulhos, devido ao volume de corte esta perdendo prazo.	Prazo de entrega - Revisão do prazo entrega do Peq. Expresso para carga expedida por MG e SPI e destino CTA - vai primeiro para guarulhos, devido ao volume de corte esta perdendo prazo.	Falta de informação quanto aos prazos do Peq. Expresso - Orientação às unidades de entrega quanto ao cumprimento do prazo para entrega	Linhas de transporte	
	Carga do Pequeno Expresso com origem em MG para DR/PR	X	X	X	X	X
	Carga do Pequeno Expresso com origem em SPM para DR/PR	X			X	X
	Carga do Pequeno Expresso com origem em SPI para DR/PR	X	X	X	X	X

Fonte: (Autor, 2021)

Acima (figura 42) segue a necessidade de atuação nas causas elencadas como necessárias para as correções do problema proposto.

6.7 POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Para que se consiga atingir o resultado desejado foi criado um croqui de Alterações:

No plano de triagem com origem no estado de São Paulo Capital (SPM), no plano de triagem com origem no estado de São Paulo Interior (SPI) e no plano de triagem com origem no estado de Minas Gerais (MG), todos eles voltados para as maiores unidade de distribuição no Estado do Paraná.

Figura 43 - Possíveis Soluções

Possíveis Soluções				
Carga do Peq. Expresso com origem em MG para DR/PR	Carga do Peq. Expresso com origem em SPM para DR/PR	Carga do Peq. Expresso com origem em SPI para DR/PR	Causas a Serem Tratadas	Possíveis Soluções
X	X	X	Problemas no plano de triagem	Alteração do plano de expedição da carga Peq. Expresso na origem, para correta separação da carga nos turnos de tratamento no PR.
				Priorizar no plano de triagem os principais (maiores) para separação direta na unidade de expedição
X		X	Prazo de entrega (destino - LDA)	Alteração do prazo de entrega do Peq. Expresso com origem em SP para o PR - LDA - por motivo de fazer conexão em Guarulhos.
				Alteração do prazo de entrega do Peq. Expresso com origem em MG para o PR - LDA por motivo de fazer conexão em Guarulhos.
X		X	Prazo de entrega (destino - CTA)	Alteração do prazo de entrega do Peq. Expresso com origem em MG/SPI para o PR - CTA por motivo de fazer conexão em Guarulhos.
X	X	X	Falta de informação nas unidades de entrega quanto aos prazos do Pequeno expresso	Reforçar junto ao Departamento de negócios a importância de cumprimento do prazo pelas unidades de distribuição
	X		Embarque de carga na última linha	antecipação de carga expedida em Leopoldina para Linha de Transporte Noturna intermediária de Curitiba
X	X	X	Linhas de transporte	Alteração do horário de saída da linha

Fonte: (Autor, 2021)

Alteração no prazo de distribuição, antecipação da carga para linha intermediária e alteração de horário das linhas de transporte. Com a intenção de nitidez da informação, foi criado a tabela acima (figura 43).

7 RESUMO DOS RESULTADOS ATINGIDOS

Devido à gama de processos e a variabilidade de serviços prestados, há uma necessidade de um maior controle dos processos, e para que isso ocorra da melhor maneira possível é necessário uma medição precisa e constante.

Foi identificado dentro deste projeto uma robustez de dados nos mais diversos canais dentro da empresa, porém em uma grande parte do processo os atores responsáveis por esta fomentação destes dados desconheciam a necessidade de sua geração, ou seja, não sabiam por qual motivo estavam criando este banco de dados.

Por esta razão enxerga-se uma oportunidade de alinhamento de informações e orientações a todos os participantes de geração de dados ou informações, viu-se aqui uma lacuna que poderia ser preenchida com treinamentos e alinhamentos entre o corpo de gestão e se eu operacional.

Um outro fator importante que poderia ser alavancado, é o refinamento do banco de dados constantemente alimentado pelos mais diversos pontos de trabalho. Pois em muitos casos há uma redundância de informações e em alguns destes casos estas informações redundantes geram conflitos de resultados, por exemplo:

Um ponto mede atraso de linha de transporte a partir do momento de chegada na unidade de tratamento, enquanto outro ponto mede o atraso a partir do descarregamento da mercadoria, e os dois alimentam o mesmo banco de dados.

Em alguns casos também foi encontrado uma alimentação de banco de dados a qual não se conseguia identificar o tipo de segmento de serviço o qual se queria medir, os dados eram alimentados independentemente do tipo de serviço prestado.

Portanto para este caso caberia uma criação de novas folhas de processo e desenhado seu fluxograma de uma maneira a qual estes dados poderiam ser mais bem aproveitados.

8 CONCLUSÕES

O trabalho foi iniciado de forma muito abrangente, onde se fixou inicialmente a necessidade de resolução de um problema, para que se houvesse um pontapé inicial de uma possível aplicação da metodologia do Lean Six Sigma.

Para se alcançar a meta global, as suposições iniciais de possíveis problemas eram muito diversificadas e permeavam situações desde resto em unidades de distribuição, absenteísmo, linhas de transportes, assaltos, influência de outros serviços até volume de carga recebido etc.

Houve dificuldade em extração dos dados, e foi encontrado alguns vícios de erros na fomentação das informações.

Incontestavelmente a aplicação do modelo LSS, através de suas ferramentas modelou e norteou as formas de dados, e com isso conseguiu ajustar e reduzir a variabilidade de análises das mais diversas gamas de informações.

Um das lições aprendidas, é que quando se tem um grande fluxo de operações dentro de uma empresa e também em sua extensão uma grande abrangência, não é viável uma análise de maneira global que envolva muitas de suas regionais, principalmente no que tange um problema específico como a situação de perda de prazo na entrega de encomendas.

Antes de se começar a mineração dos dados é necessário estabelecer a proximidade do perfil destas regionais envolvidas no problema, ou seja, histórico do volume de carga, tipo de linha de transporte, e outros problemas que possam ser semelhantes. Do contrário, caso seja necessária uma avaliação global, deverá haver uma equipe maior envolvida e um acréscimo no prazo para se desenvolver o estudo.

Há de se dividir bem as fases do projeto, à medida que vai se montando este projeto é preciso definir muito bem seu cronograma, suas entradas e atuações, pois elas podem facilmente ser inseridas fora de suas diretrizes e isto acaba atrapalhando as análises pretendidas e até mesmo confundindo os resultados.

O LSS acaba por educar e promove a transformação de dados em informação, pois neste trabalho foram encontrados muitos dados soltos, que não são processados de forma interligada com fim de geração de uma informação abrangente.

Por isso foi necessária uma pesquisa para identificar onde, como e quando os dados são armazenados, depois criar uma maneira para extrai-los e na sequência estudar qual a melhor maneira de transformá-los em informação.

As ferramentas do LSS ajudaram a confrontar a veracidade dos dados, que em algumas vezes se repetiam em mais de uma fonte, ratificando os resultados das informações processadas durante a estratificação ou análise de fenômeno.

Com isto houve uma capacidade de criticar a forma da informação nos momentos em que a informação já processada (pronta) não apresentou, ou melhor dizendo, não ajudou a estabelecer vínculos diretos com o problema, simplesmente por ser mensurada de forma pouco detalhada.

Exemplo disto é o resto de transporte, onde a informação somente dizia que houve no corte de carga e o seu volume é expresso em quantidade de objetos, outro exemplo é o corte de transporte aéreo, que expressa o seu volume em peso. Em ambos os casos não se tem a real noção do tipo de objeto (expresso/econômico) ficou parado na unidade.

O LSS também impulsionou o compartilhamento de experiências, criando no circuito de busca de informações e dados uma necessidade de aprendizado do como se faz, para poder identificar como deveria ser medido, e ao mesmo tempo transmitindo o porquê se estava fazendo a medição.

O método passa a se solidificar a partir do momento que se define como será extraídos os dados, a rotina de trabalho, a seriedade da sua importância, comprometimento das áreas correlacionadas, apoio das gerências que o abrange e a obediências às fases de desenvolvimento do programa.

Dentro deste contexto, a que se pontuar que no momento que se apresenta dentro do projeto necessidades de ação, principalmente na

fase de Quantificação e priorização das causas potenciais, Teste de medidas e elaboração do plano de ação e execução do plano, há uma necessidade de se estabelecer uma rotina de cobranças de todos os envolvidos, o hábito de reuniões e a constância de feedbacks.

Para se alcançar as ações pretendidas é necessário delegar responsabilidades, e isso provoca uma busca por responsáveis que estão diretamente ligados à ação ou que possam contribuir para o alcance do resultado.

O método ensinou que fica mais fácil de alcançar a meta, se esta meta global for subdividida em outras menores, isto pode evidenciar os impactos mais significativos que podem causar os possíveis problemas.

As formas de verificações podem se tornar mais fáceis se houver uma compreensão de uso das ferramentas (como o MINITAB), que tornou possível cruzar dados de bases diferenciadas e gerar novas informações para análises e tomadas de decisão.

Na prática o que se pode observar é que, se levar em conta que pra cada encomenda não entregue dentro do prazo estabelecido em contrato (SLA) a multa seria de R\$2,28 (Dois reais e vinte e oito centavos), teríamos economizados com a aplicação do LSS o montante de R\$ 723.767,76 (setecentos e vinte e três mil setecentos e sessenta e sete Reais e setenta e seis centavos) – figura abaixo

Figura 44 - Tabela de indenização

MÊS	DR Destino	Quantidade Dentro do Prazo	Quantidade Fora do prazo	Quantidade Total	% Quantidade e Dentro do Prazo	% Quantidade Fora do prazo	Percentual Diferença para alcançar 93%	volume Diferença para alcançar 93%	Valor de indenização
janeiro	PR	118839	38381	157220	75,59%	24,41%	17,41%	27376	R\$ 87.508,68
fevereiro	PR	192837	43105	235942	81,73%	18,27%	11,27%	26589	R\$ 98.279,40
março	PR	125331	15829	141160	88,79%	11,21%	4,21%	5948	R\$ 36.090,12
abril	PR	110523	15440	125963	87,74%	12,26%	5,26%	6623	R\$ 35.203,20
maio	PR	115842	31874	147716	78,42%	21,58%	14,58%	21534	R\$ 72.672,72
junho	PR	114322	20187	134509	84,99%	15,01%	8,01%	10771	R\$ 46.026,36
julho	PR	115437	18531	133968	86,17%	13,83%	6,83%	9153	R\$ 42.250,68
agosto	PR	172271	28146	200417	85,96%	14,04%	7,04%	14117	R\$ 64.172,88
setembro	PR	43827	6288	50115	87,45%	12,55%	5,55%	2780	R\$ 14.336,64
outubro	PR	192622	61034	253656	75,94%	24,06%	17,06%	43278	R\$ 139.157,52
novembro	PR	138870	21992	160862	86,33%	13,67%	6,67%	10732	R\$ 50.141,76
dezembro	PR	106901	16635	123536	86,53%	13,47%	6,47%	7987	R\$ 37.927,80

total  R\$ 723.767,76

Fonte: (Autor, 2021)

REFERÊNCIAS

- Andruski, I. **Estatística**. Notas de Aula - UTFPR. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, v. 1, 2019. 114 p.
- BARAT, J. **LOGISTICA, TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO**. São Paulo: CLA EDITORA, 2007.
- CAMPOS, A. D.; GOULART, D. G. **LOGISTICA REVERSA INTEGRADA - sistemas de responsabilidade pós consumo aplicados ao ciclo de vida dos produtos**. São Paulo: Erica / Saraiva, 2017.
- CETESB - SÃO PAULO. CETESB - São Paulo. <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/combustiveis/>, Curitiba / PR, 2021. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2021/01/Evolucao-do-consumo-de-combustiveis-no-Estado-em-bilhoes-de-litros.png>>.
- FALCONI, V. TQC- Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês). In: CAMPOS, V. F. **TQC- Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês)**. São Paulo/SP: Falconi, 2014.
- FERREIRA MOTA, J. **As barreiras para a implantação do JIT nas empresas de pequeno e médio porte: um estudo de caso**. VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa / PR: APREPRO. 2017. p. 10.
- FORLOGIC, G. Ferramentas da Qualidade. ferramentasdaqualidade.org, 09 novembro 2016. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-pareto/>>.
- JÚNIOR, A. N. Introdução Ao Lean Seis Sigma. In: JÚNIOR, A. N. **Introdução Ao Lean Seis Sigma**. São Paulo/SP: Clube de Autores (managed), 2011. p. 8-31.
- JUNIOR, G. S.; CARDOSO, J. **Lean Seis Sigma na Logística - Aplicação na Gestão dos Estoques em uma Empresa de Autopeças**. VII SIMPOSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. Belo Horizonte / MG: ENEGEP. 2011. p. 13.
- LACERDA; BARCELLOS, C. smarnet. **Setec - Consultoria de Interface**, p. 73 a 78, 01 maio 2002. Disponível em: <<http://www.smarnet.com.br/qualidade/Artigos/Seissigmabrasileira.htm>>. Acesso em: 1 outubro 2021.
- MIKOS, W. L. **Metrologia**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2021..
- Miccoli W. R V.. **Metodologias de Projeto de Pesquisa**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2021.
- MOREIRA, M. A. L.; JUNIOR, D. F.; TOLOI, R. C. O transporte rodoviário no Brasil e suas deficiências. **Refas - Revista Fatec Zona Sul**, 2018.
- PARIS, W. S. CEP - **Controle Estatístico de Processos**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2020a.
- PARIS, W. S. DOE - **Delimitação de Experimentos**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2020b.
- PARIS, W. S. **Metodologias de Análise de Falhas**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2021.

RODRIGUES, M. **Ferramentas para Controle de Processos**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2020.

SANDER, C. CAE - Treinamentos. **caetreinamentos.com.br**, 21 outubro 2019. Disponível em: <<https://caetreinamentos.com.br/blog/excel/carta-controle-excel/>>.

SELEME, R. **Ferramentas de Gestão e Planejamento**. Notas de Aulas do Curso Lean Six Sigma - Certificação Black Belt. Curitiba: UTFPR, 2021.

WERKEMA, C. **LEAN SIX SIGMA - Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte / MG: WERKEMA, 2006.

WERKEMA, C. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.

Werkema, Grupo **Lean Six Sigma** - Internet: <https://werkemaconsultores.com/lean-seis-sigma/> - Copyright © 2021 Grupo Werkema.

ANEXO

Figura 45 - Plano de Ação 1

Unidade Gerencial	O que	Onde	Como	Quem	Início previsto	Fim previsto	Início realizado	Fim realizado	Tipo Ação	Status	Porque da Ação
DR Paraná Encomendas	Obter junto ao departamento detalhamento do Plano de Triagem de carga.	Matriz	e-mail	Gerente Marjore	20/05/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	centro tratamento de origem não enviam a carga com Plano de Triagem detalhado para os centro de distribuição de Curitiba e região metropolitana.
DR Paraná Encomendas	Priorizar as unidades com maior representatividade de carga.	sistema	sistema	Gerente Marjore	20/05/2022	31/05/2022			Planejadas	à realizar	centro tratamento de origem não enviam a carga com Plano de Triagem detalhado para os centro de distribuição de Curitiba e região metropolitana.
DR Paraná Encomendas	Enviar proposta de detalhamento de Plano de Triagem ao departamento para os unidades de entrega prioritizados.	Matriz	ofício	Gerente Marjore	03/06/2022	03/06/2022			Planejadas	à realizar	centro tratamento de origem não enviam a carga com Plano de Triagem detalhado para os centro de distribuição de Curitiba e região metropolitana.
DR Paraná Encomendas	Acompanhar junto ao departamento a solicitação de detalhamento do Plano de Triagem para os unidades de entrega prioritizados.	No centro de tratamento de encomendas Curitiba	ofício	Gerente Marjore	04/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	centro tratamento de origem não enviam a carga com Plano de Triagem detalhado para os centro de distribuição de Curitiba e região metropolitana.
DR Paraná Encomendas	Obter junto ao departamento de frota revisão das linhas do trecho da Serra do 90 sem alteração do horário de chegada.	gerencia nacional de frota	ofício	Gerente transporte Rogerio	20/05/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Percurso de lentidão no trecho Serra do 90.
DR Paraná Encomendas	Solicitar ao departamento de frota revisão das linhas do trecho Serra do 90 sem alteração do horário de chegada.	Matriz	ofício	Gerente transporte Rogerio	20/05/2022	24/05/2022			Planejadas	à realizar	Percurso de lentidão no trecho Serra do 90.
DR Paraná Encomendas	Acompanhar junto ao departamento de frota solicitação de alteração das linhas.	departamento de frotas	e-mail	Gerente transporte Rogerio	27/05/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Percurso de lentidão no trecho Serra do 90.

Fonte: (Autor, 2021)

Figura 46 - Plano de Ação 2

Unidade Gerencial	O que	Onde	Como	Quem	Início previsto	Fim previsto	Início realizado	Fim realizado	Tipo Ação	Status	Porque da Ação
DR Paraná Encomendas	Obter junto ao departamento de segurança reavaliação das condições de segurança para adição de itens de segurança nos caminhões de transporte de carga.	departamento de segurança operacional	ofício	Gerente de Segurança Robson	20/05/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Fragilidade na segurança do caminhão.
DR Paraná Encomendas	Solicitar ao departamento de segurança reavaliação das condições de segurança.	gabinete	ofício	Gerente de Segurança Robson	20/05/2022	31/05/2022			Planejadas	à realizar	Fragilidade na segurança do caminhão.
DR Paraná Encomendas	Acompanhar junto ao departamento de segurança solicitação de reavaliação das condições de segurança.	departamento de segurança operacional	in-loco	Gerente de Segurança Robson	03/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Fragilidade na segurança do caminhão.
DR Paraná Encomendas	Solicitar corte na operação do centro de tratamento de São Paulo de modo que a carga já tratada seja encaminhada na primeira linha.	Matriz	sistema	Gerente Marjore	20/05/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Linha sai com atraso na origem
DR Paraná Encomendas	Solicitar ao departamento que o centro de tratamento de São Paulo faça o corte na operação de modo que a carga já tratada seja encaminhada na primeira linha.	centro de tratamento de encomendas Curitiba	sistema	Gerente Marjore	20/05/2022	31/05/2022			Planejadas	à realizar	Linha sai com atraso na origem
DR Paraná Encomendas	Realizar reunião na DR SPM visando encontrar solução alternativa ao corte na operação do centro de tratamento de São Paulo.	DR SPM	presencial	Gerente Marjore	03/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Linha sai com atraso na origem

Fonte: (Autor, 2021)

Figura 47 - Plano de Ação 3

Unidade Gerencial	O que	Onde	Como	Quem	Início previsto	Fim previsto	Início realizado	Fim realizado	Tipo Ação	Status	Porque da Ação
DR Paraná Encomendas	Reforçar junto aos gerentes das agências de entregas a importância do cumprimento do prazo da entrega da pequeno expresso em parceria com departamento de negócios.	gabinete	comunicado	Gerente do Centro Tratamento - Rodilison	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Falta de conhecimento quanto aos prazos.
DR Paraná Encomendas	Formalizar ao departamento de negócios e departamento de operações a responsabilidade que compete aos gerentes das Agências de entregas quanto ao cumprimento do prazo de entrega do pequeno expresso.	portal de informações	publicação	Gerente do Centro Tratamento - Rodilison	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Falta de conhecimento quanto aos prazos.
DR Paraná Encomendas	Reforçar a necessidade do Gerente de Unidade ou atendente (quando houver) realizar a entrega dos objetos de pequeno expresso.B17-B24	portal de informações	publicação	Gerente do Centro Tratamento - Rodilison	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	A unidade não tem carteiro.
DR Paraná Encomendas	Formalizar (departamento de negócios/departamento de operações) a responsabilidade do Gerente da Unidade de realizar a entrega da pequeno expresso.	gabinete	ofício	Gerente do Centro Tratamento - Rodilison	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	A unidade não tem funcionário.

Fonte: (Autor, 2021)

Figura 48 - Plano de Ação 4

Unidade Gerencial	O que	Onde	Como	Quem	Início previsto	Fim previsto	Início realizado	Fim realizado	Tipo Ação	Status	Porque da Ação
DR Paraná Encomendas	Reforçar junto aos gerentes das agência de distribuição a obrigatoriedade do lançamento do objeto para entrega interna no mesmo dia da chegada do objeto.	gabinete	ofício	Gerente do Centro Tratamento - Rodilson	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Falta lançamento no dia da chegada do objeto.
DR Paraná Encomendas	Formalizar (departamento de negócios/departamento de operações) a obrigatoriedade do lançamento do objeto para entrega interna no dia da chegada.	diretoria	memorando	Gerente do Centro Tratamento - Rodilson	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Falta lançamento no dia da chegada do objeto.
DR Paraná Encomendas	Reavaliar junto ao departamento o prazo de encaminhamento da DR MG para a DR PR.	via portal da qualidade	medições	gerente de qualidade - Mauro	03/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Transporte via rede postal noturna com horário incompatível para distribuição no prazo D+1 em Londrina.
DR Paraná Encomendas	Formalizar proposta ao departamento de readequação do prazo de encaminhamento de carga urgente com origem Belo Horizonte.	gabinete	ofício	gerente de qualidade - Mauro	03/06/2022	07/06/2022			Planejadas	à realizar	Transporte via rede postal noturna com horário incompatível para distribuição no prazo D+1 em Londrina.
DR Paraná Encomendas	Acompanhar proposta de readequação do prazo de encaminhamento de carga urgente com origem Belo Horizonte.	portal de informações	sistema	gerente de qualidade - Mauro	10/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Transporte via rede postal noturna com horário incompatível para distribuição no prazo D+1 em Londrina.
DR Paraná Encomendas	Solicitar ao terminal de carga Guarulhos priorização da carga de pequeno expreso no transporte via rede postal noturna.	Matriz	memorando	Gerente Marjore	03/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Carga de pequeno expreso não priorizada

Fonte: (Autor, 2021)

Figura 49 - Plano de Ação 5

Unidade Gerencial	O que	Onde	Como	Quem	Início previsto	Fim previsto	Início realizado	Fim realizado	Tipo Ação	Status	Porque da Ação
DR Paraná Encomendas	Realizar reunião conjuntamente ao terminal de carga Guarulhos visando priorização dos objetos de pequeno expresso.	São Paulo	reuniões	Gerente Marjore	03/06/2022	14/06/2022			Planejadas	à realizar	Carga de pequeno expresso não priorizada
DR Paraná Encomendas	Acompanhar cortes de carga de pequeno expresso da rede postal noturna.	portal de informações	sistema	Gerente Marjore	17/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Carga de pequeno expresso não priorizada
DR Paraná Encomendas	Criar linha de contingência (3ª linha) para os dias de atraso de carga.	centro de tratamento de encomendas Curitiba	manuals	coordenador - Brito	20/05/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Carga não chega em tempo hábil para tratamento antes da saída das 2 linhas
DR Paraná Encomendas	Montar um plano de contingência onde o centro de tratamento de encomendas informe as Unidades de Distribuição quando houver a necessidade de ativar a terceira linha.	centro de tratamento de encomendas Curitiba	manuals	coordenador - Brito	20/05/2022	31/05/2022			Planejadas	à realizar	Carga não chega em tempo hábil para tratamento antes da saída das 2 linhas
DR Paraná Encomendas	Acompanhar resultados do plano de contingência (terceira linha).	centro de tratamento de encomendas Curitiba	presencial	coordenador - Brito	03/06/2022	28/06/2022			Planejadas	à realizar	Carga não chega em tempo hábil para tratamento antes da saída das 2 linhas

Fonte: (Autor, 2021)