

## V-089 - ESTRATÉGIA LEAN SIX SIGMA: APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO NA GESTÃO DA QUALIDADE DO CADASTRO COMERCIAL DA COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO-COMPESA

**Bezerra, Saulo de Tarso Gonçalves** <sup>(1)</sup>

Engenheiro Eletrônico pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), Especialista em Lean Six Sigma.

**Soares, Edilene Maria** <sup>(1)</sup>

Bacharelado em Química pela Universidade Católica de Pernambuco. Pós-Graduação em Gestão Empresarial pelo CEDEPE Business School, Especialista em Lean Six Sigma.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro, Recife - PE, 50040-000 – Tel: \*(81) 3412.9664 – e-mail: [saulodetarso@compesa.com.br](mailto:saulodetarso@compesa.com.br).

### RESUMO

A gestão empresarial moderna exige a aplicação de ferramentas adequadas no gerenciamento dos processos corporativos. Eliminar desperdícios e tratar a variabilidade dos processos são dois aspectos importantes para uma empresa atingir a sustentabilidade nas suas operações, ganhar mercado, ser mais eficiente na utilização dos recursos e maximizar os ganhos. É claro que qualquer abordagem que venha a ser empregada deve estar em total consonância com o planejamento estratégico da companhia. Este trabalho visa a apresentar a aplicação da estratégia Lean Six Sigma e suas ferramentas de controle estatístico na melhoria do processo de gestão do cadastro comercial de clientes da Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa). O objetivo do trabalho é reduzir o índice de falhas no cadastro de clientes, dos atuais 7,5% para menos de 0,01% da base de clientes ativos para faturamento, por meio do monitoramento de variáveis controladas de entrada do processo. Outros objetivos relacionados são as melhorias na gestão do faturamento da empresa, nas ações da régua de cobrança e nos métodos de relacionamento com o cliente, que são inviabilizados por conta das falhas nos dados cadastrais dos clientes, o que implica também prejuízo nos resultados corporativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lean Six Sigma, Melhoria de Processos, Controle Estatístico de Processo.

### INTRODUÇÃO

Atingir a máxima eficiência operacional, alavancar resultados, agregar valor ao negócio, tudo isso é objetivo das empresas, no mundo atual. As estratégias das companhias são formadas por carteiras de novos projetos e planos de ação que objetivam tratar os problemas da rotina das empresas e, conseqüentemente, obter processo mais eficientes e que gerem mais valor ao negócio e ao cliente. Por conta disso, é cada vez mais comum o emprego de estratégia consolidadas para atuar, com base em boas práticas, na melhoria contínua das atividades final e de apoio nas empresas de grande, principalmente. 5S, Kayzen, Lean Manufacturing, Seis Sigma, dentre outras. Na última década, houve a fusão das estratégias Lean Manufacturing e Seis Sigma, bastante empregadas na indústria de transformação. Essa fusão deu origem à estratégia Lean Seis Sigma (LSS), cuja preocupação é tratar de otimização dos processos nas empresas a fim de se obter a redução do desperdício e da variabilidade nas linhas de produção [1]. O fato é que essa estratégia passou a ser empregada em uma variedade de empresas e segmentos de mercado, não importando se os produtos gerados a partir de seus processos sejam bens ou serviços.

De fato, a estratégia LSS tem se mostrado uma abordagem eficaz na melhoria contínua dos processos e tem alavancado resultados de instituições financeiras, escritórios de advocacia, Call Centers, etc. . Com o objetivo de aperfeiçoar os seus processos, a Companhia Pernambucana de Saneamento, passou a adotar a estratégia LSS em seus processos comerciais. Nos próximos tópicos, é apresentada a metodologia LSS e como esta foi empregada para corrigir e otimizar o processo de inserção e atualização de dados comerciais de clientes da Compesa.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho foi executado com base na estratégia Lean Six Sigma, que tem como pilar a metodologia DMAIC para abordar o problema de melhoria de processo. O DMAIC é dividido em fases, as quais são apresentadas a seguir:

- **D – Define (Definir)**
  - Esse é o momento de definir o escopo do projeto. O preenchimento do contrato de melhoria é essencial para garantir que os objetivos, metas, pessoas envolvidas, prazos e restrições estejam definidos, claros e alinhados por todos os interessados. Muitas vezes, pela ansiedade de se entregar algum resultado, os times acabam não investindo tempo suficiente para tornar cristalino o contrato de melhoria, o que leva a frustrações no decorrer do projeto.

Algumas ferramentas que podem ser utilizadas são:

- SIPOC: Define os aspectos relevante de um processo;
- O diagrama direcionador: Organiza as atividades e estratégias do projeto;
- A análise de Stakeholders: Define as pessoas interessadas e como elas serão gerenciadas durante a execução do projeto;
- A árvore CTQ: Define os indicadores críticos para a qualidade;
- Planilha RACI: Define as responsabilidades para cada atividade do projeto.

Existem outras ferramentas que podem ser utilizadas. O objetivo de todas elas é preparar o terreno para que o projeto possa ser executado com o máximo de fluidez possível.

- **M – Measure (Medir)**
  - Aqui é a etapa onde medimos a situação atual. Como essa medição é feita por meio de dados é preciso avaliar a qualidade do nosso sistema de medição. Será que os dados disponíveis representam a realidade? Será que existe algum descalibramento do nosso equipamento que precisa ser corrigido? Será que as informações disponíveis no banco de dados da empresa são confiáveis? Se os dados forem ruins, as análises não refletirão a realidade e, com isso, poderemos ser direcionados para decisões erradas.

É importante verificar com dados qual o tamanho do problema, quantificando o indicador de projeto definido na fase anterior e avaliando a capacidade do processo.

Também é importante avaliar a estatilidade do indicador e a presença de possíveis causas especiais. Geralmente esse estudo é feito utilizando-se ferramentas estatísticas, a exemplo de cartas de controle.

- **A – Analyze (Analisar)**
  - No Six-Sigma a abordagem é analítica. Assim, para encontrar a solução de um problema é preciso diagnosticar qual é sua causa raiz e esse é o objetivo da fase Analyze no roteiro DMAIC. É possível dividir em 2 categorias as ferramentas do Analyze: técnicas de análise de dados e técnicas de melhoria de fluxo, associadas ao Lean.

Aqui o objetivo é tentar entender a relação de causa e efeito entre uma variável resposta e uma ou mais variáveis preditoras ou explicativas. Podemos utilizar estudos de correlação entre variáveis, regressão linear (uma sofisticação do estudo de correlação) e DOE (experimentos planejados).

Outro aspecto importante é a utilização de ferramentas Lean: a ideia é tentar melhorar o fluxo dos processos, removendo desperdícios que sempre estão presentes. Muitas vezes a análise de um fluxograma permite a identificação e o redesenho de um processo mais eficiente; ferramentas como análise agrega/não agrega valor,

diagrama ECRS, criação de fluxos, criação de células entre outras são bons exemplos do que pode ser aplicado nesse momento.

- **I – *Improve* (Melhorar)**
  - Com base nos diagnósticos levantados no Analyse é o momento de desenvolver mudanças com base nesses aprendizados. Com essas propostas de mudança desenvolvidas, precisamos colocá-las em teste e verificar quais realmente geram impacto em nossos indicadores.

Esse é um ponto importante da metodologia: verificar com dados os resultados esperados com as mudanças desenvolvidas. Isso pode ser feito utilizando-se ciclos PDSA (planejar a mudança – executar a mudança – estudar os resultados – agir com base nos aprendizados).

Com base nesses aprendizados selecionamos as mudanças campeãs, ou seja, aquelas que reunimos evidência que impactam os indicadores do projeto. Com isso estamos prontos para a última etapa: implementar as mudanças e sustentar os resultados.

- **C – *Control* (Controlar)**
  - É chegado o momento de implementar as mudanças que se mostraram vitoriosas! Atenção especial deve ser dada a padronização, documentação e treinamento na nova maneira de trabalho; é importante monitorar as resoluções obtidas para garantir que os resultados esperados realmente estão sendo alcançados.

Dependendo do tipo de solução proposta e dos riscos envolvidos podemos optar pela implementação direta, em paralelo ou sequencial.

## **CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA**

O alvo do presente projeto é o subprocesso da Gerência de Cadastro Técnico e Comercial da Compesa que associado à gestão dos dados comerciais de clientes, sejam pessoas físicas ou jurídicas. Esse subprocesso trata da inserção de novos clientes, atualização de cadastral de clientes existentes e mudança de titularidades de imóveis.

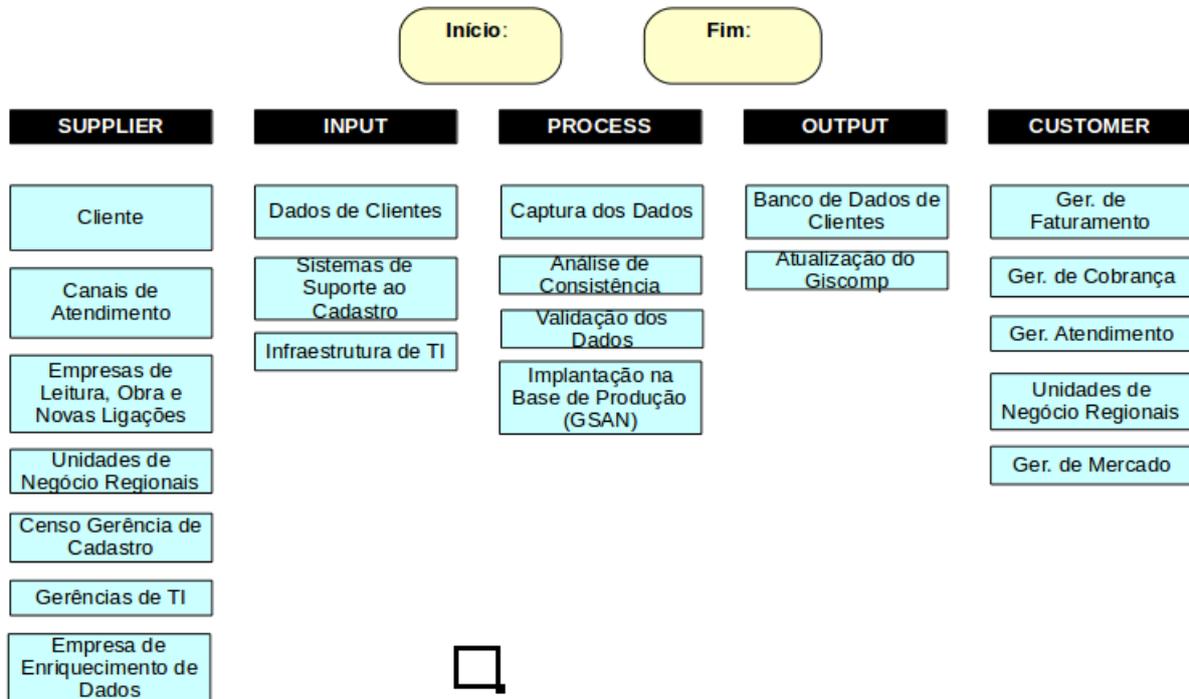
Após avaliação preliminar, observou-se o seguinte cenário: no período de 12 (ago/2015 a ago/2016), após análise preliminar do cadastro comercial de clientes, verificou-se que, dos 1.866.027 clientes ativos para faturamento, 115.131 não possuem informação de CPF ou CNPJ na base de dados. Considerando toda a base de clientes, ativos ou inativos para faturamento, dos 2.327.179 clientes, 322.200 não possuem CPF ou CNPJ cadastrado. Estima-se que essa situação gera impacto na melhoria da arrecadação da companhia porque sem a informação do CPF/CNPJ, as etapas da régua de cobrança da empresa, relativas às cobranças administrativa e física, ficam inviabilizadas. A perda de arrecadação estimada é de R\$ 18,00 milhões por ano. Estima-se, também, que a Compesa tem custo de R\$ 2,00 milhões por ano com ações judiciais na esfera cível, causado por ações de cobrança indevidas em função de informações inconsistentes no cadastro de clientes. A avaliação preliminar também permitiu considerar o impacto que o projeto tem nos seguintes objetivos da Companhia:

- Reduzir Custos,
- Aumentar a Arrecadação,
- Melhorar a Imagem da Empresa.

Por meio das correções no subprocesso de cadastro comercial clientes, esperam-se os seguintes benefícios:

- Evitar ações de cobrança indevidas.
- Criar abordagens de relacionamento com o cliente mais eficientes.
- Manter uma base de dados mais consistente e confiável.

Uma etapa importante da metodologia DMAIC, mais especificamente de sua fase Definir, é o mapeamento do macroprocesso (mapa SIPOC). É apresentado a seguir, na Figura 1, o mapa SIPOC da Gerência de Cadastro da Compesa.



**Figura 1: Mapa SIPOC dos Processos da Gerência de Cadastro da Compesa.**

Essa visão do macroprocesso auxilia na compreensão e melhor entendimento do trabalho e das entradas e saídas do processo. De posse do mapa SIPOC, a metodologia estabelece a definição dos critérios críticos para a qualidade (CTQ - *Critical to Quality*), do ponto de visto do cliente (*Voice of Client*) e do ponto de vista do negócio (*Voice of Business*), que devem ser mapeados no diagrama de requerimentos. Na Figura 2, apresenta-se o diagrama de requerimentos para o processo que é alvo do projeto. O mapa de requerimento oferece uma visão clara de quais são as saídas do processo (os *y*'s), permitindo que a análise de priorização de variáveis, para o caso das saídas seja feito. Durante a caracterização do problema, é preciso dar foco sobre as variáveis de saída que têm maior relevância para os resultados do processo.

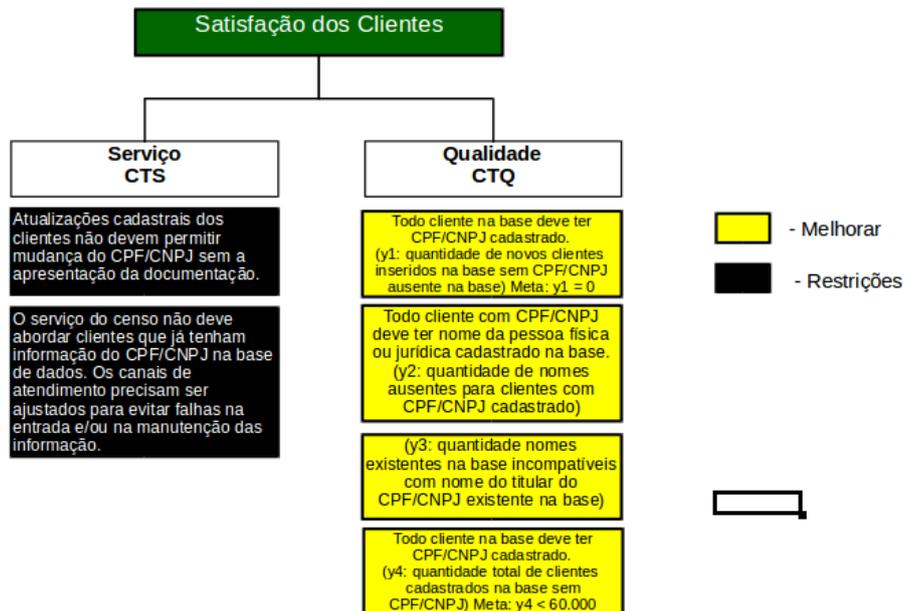


Figura 2: Mapa de requerimentos do projeto.

Analisa-se, portanto, a priorização dos y's definidos no mapa de requerimentos, usando-se a regra de Pareto. Após fazer o Pareto e decidir o foco do projeto, deve-se definir metas individuais para cada um dos itens selecionados e verificar se com esses itens será possível atingir a meta inicialmente estabelecida, que para o presente projeto, foi estabelecida da seguinte forma:

- Reduzir a 0% o índice de falhas na inserção de novos clientes e também na atualização/manutenção de clientes existentes no cadastro comercial.
- Reduzir de 115.131 para 60.000, até 28/02/17, o número de clientes ativos para faturamento sem CPF na base.

No processo de estratificação dos y's deste projeto, observou-se que a variável mais relevante é a saída y1, conforme é mostrado na Figura 3.

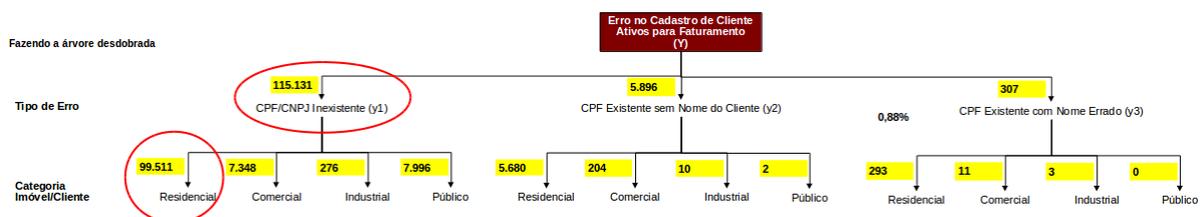
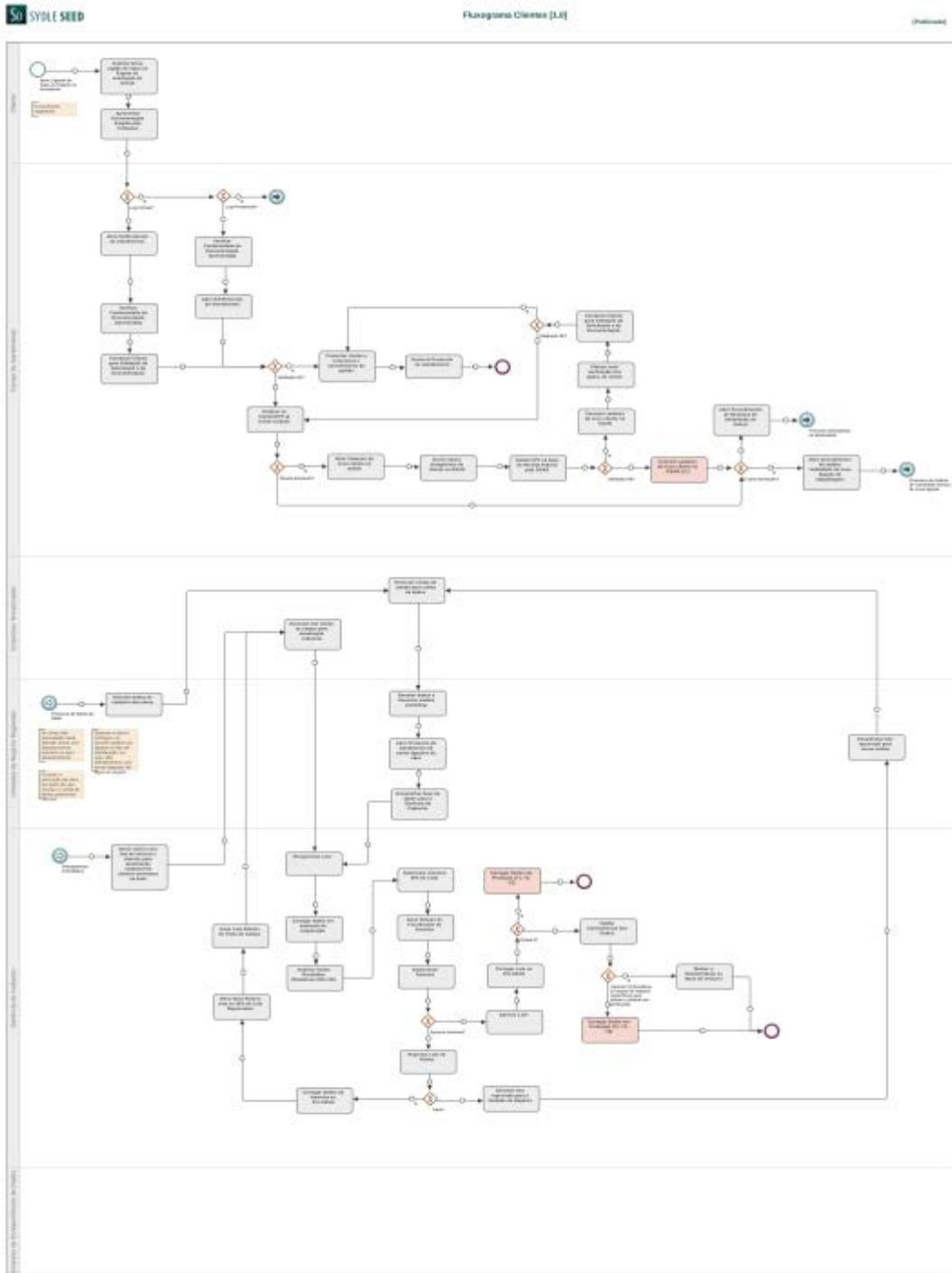


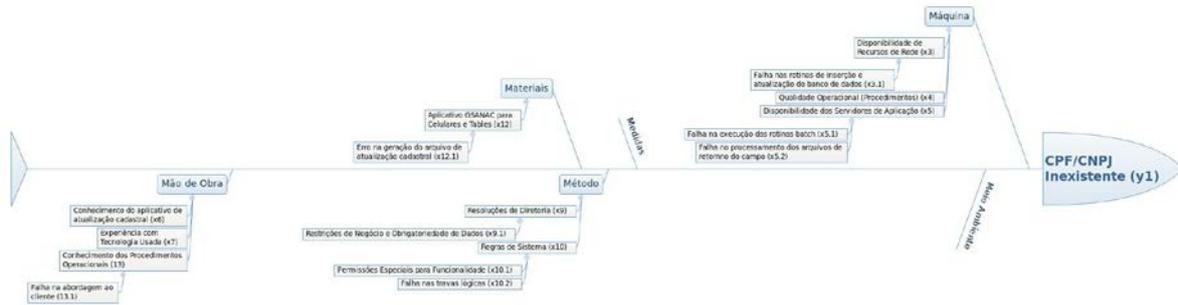
Figura 3: Estratificação das saídas do processo e análise de priorização das variáveis.

A fase de caracterização do problema também considera a visão do processo antes das melhorias serem efetivadas, através da definição adequada do sistema de medição (etapa Medir do DMAIC). Na Figura 4, é mostrado o fluxo do processo antes do projeto. O fluxo do processo ajuda a compreender as entradas responsáveis que acarretam nas falhas do processo. A visão clara das variáveis de entrada é imprescindível para que atuemos com eficiência na resolução do problema e no controle do processo depois que este é ajustado. Na Figura 5, temos o diagrama de causa e efeito, relacionando as variáveis de entrada com a variável de saída do processo.



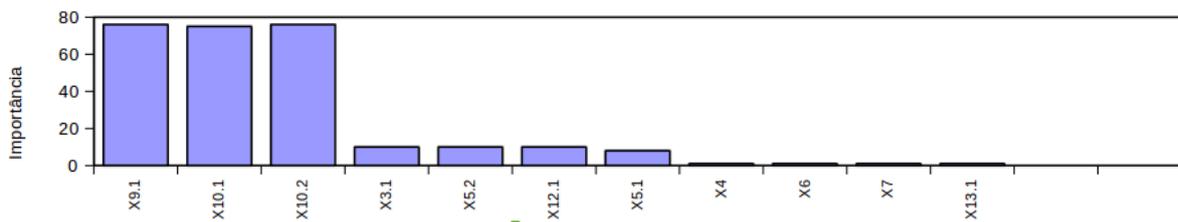
**Figura 4: Fluxo do processo de inserção e atualização de dados dos clientes.**

Na Figura 5, temos o diagrama de causa e efeito, com as variáveis de entrada mapeadas que têm impacto na variável de saída priorizada.



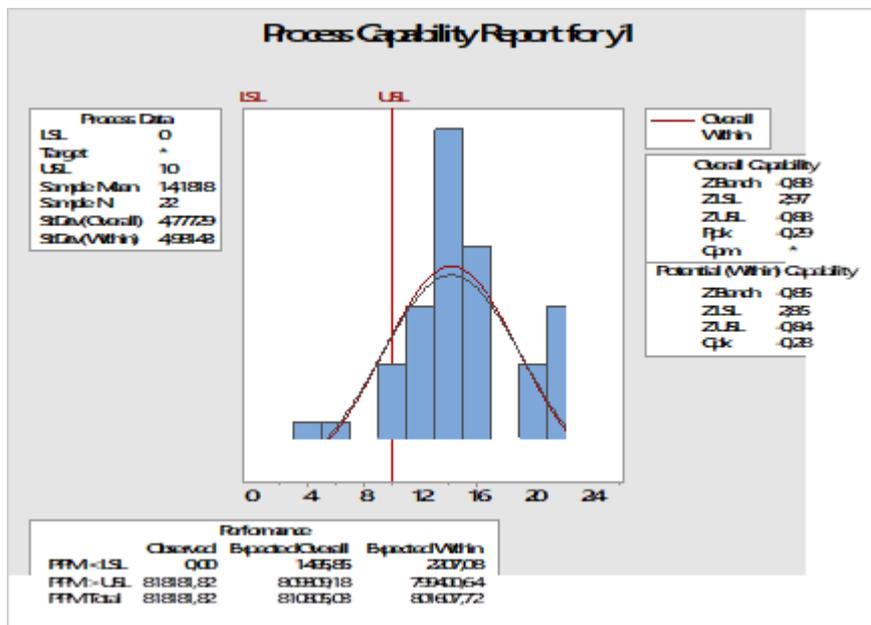
**Figura 5: Diagrama de causa e efeito do processo associado à variável de interesse.**

Com base neste diagrama, realiza-se a análise de priorização das entradas (x's), apresentada na Figura 6.



**Figura 6: Priorização das entradas (x's) do processo.**

Efetuada-se a análise de Pareto, percebe-se que devemos concentrar esforço para tratar das variáveis de entrada X9.1, X10.1 e X10.2. Na Figura 7, observa-se o gráfico da análise da capacidade do processo. Percebe-se, claramente, que o processo, como se encontrava antes do projeto de melhoria, não atendia às especificações do negócio e do cliente.



**Figura 7: Análise da capacidade do processo antes do projeto de melhoria.**

Após a caracterização do problema e análise das variáveis do processo, da observação da correlação das entradas e saídas (diagrama de causa e efeito), é possível compreender que tipo de melhorias é possível implementar para corrigir os problemas do processo e otimizar sua execução. No próximo tópico, são apresentadas as melhorias.

## IMPLEMENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Após caracterizar e analisar o processo, e identificar as causas raízes, são concebidas soluções viáveis para as correções e a sua otimização. Esta é a fase *Improve* do DMAIC. As soluções consideram modificações nos processos e otimizações em sistemas informatizados que venham a suportar o processo. O ponto chave é corrigir os desvios identificados e agregar valor ao negócio.

As seguintes melhorias foram empreendidas:

- Ajustes nas funcionalidades da loja virtual para solicitação de nova ligação de água ou esgoto, atualização cadastral de dados do cliente e solicitação de mudança de titularidade, ajustes esses que consideram regras diferenciadas de intertravamentos lógicos no sistema, e mais flexibilidade para o cliente.
- Mudanças no procedimento de geração de roteiros para atualização cadastral, que consideraram restrições para edição de dados já existentes na base do sistema comercial.
- Atribuição de responsabilidade para os fornecedores de insumos informacionais, conforme consta do mapa SIPOC do processo da Gerência de Cadastro da Compesa.
- Ajustes nas funcionalidades do sistema comercial GSAN para melhoria do registro de informação sobre alterações cadastrais na base de clientes.
- Revogação de permissões de acesso às funcionalidades de atualização cadastral, restringindo o acesso a um grupo mais específico de usuários do sistema.
- Revisão do modelo de negócio do novo contrato de atualização cadastral gerido pela Gerência de Cadastro da Compesa.

É preciso considerar um plano piloto para testar a solução antes desta ser considerada como definitiva. Após a aplicação do piloto, resultados mostram que os resultados obtidos atendem aos objetivos do projetos. No próximo tópico, são apresentados os resultados das melhorias implementadas.

## RESULTADOS

O resultado do projeto pode ser mais bem compreendido ao analisarmos o gráfico da análise da capacidade do processo apresentado na Figura 8. Percebe-se que, antes das implementações das melhorias, o processo não atendia à especificação do negócio e do cliente (Figura 7). Já na Figura 8, é possível observar que as melhorias concebidas para o processo tornaram-no mais robusto e capaz, o que significa que o processo passou a atender, com mais qualidade aos requisitos do negócio e do cliente (limite USL do gráfico).

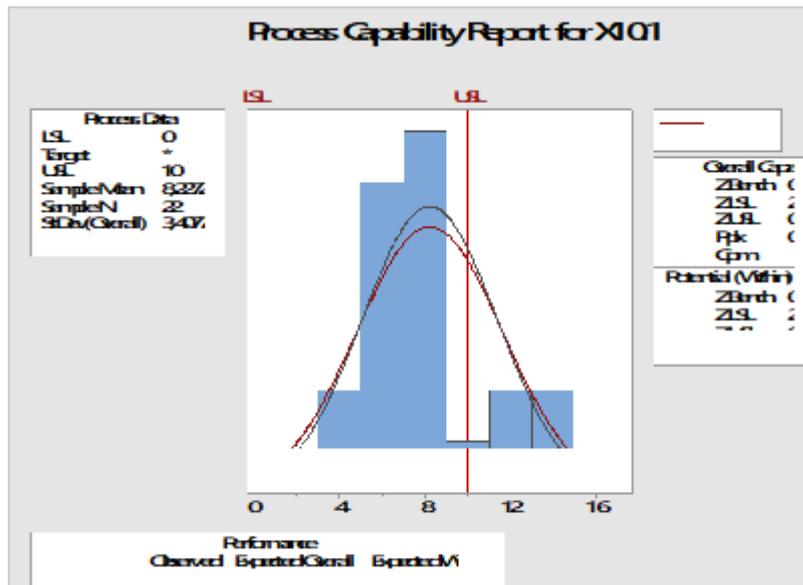


Figura 8: Análise da capacidade do processo após as melhorias.

Apesar da melhora significativa na robustez/capacidade do processo, com redução da sua variabilidade, é possível verificar que o processo ainda não atingiu o nível sigma esperado, conforme é apresentado na Figura 9.

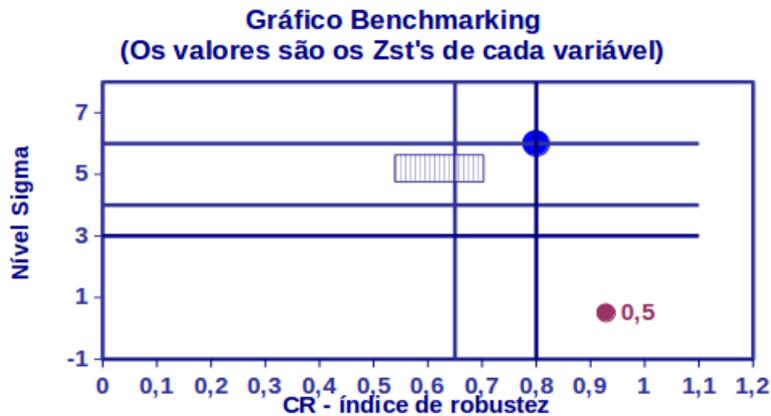


Figura 9: Gráfico benchmarking do processo após as melhorias.

## CONCLUSÃO

A estratégia LSS mostrou-se eficaz na caracterização dos problemas do processo e permitiu uma avaliação mais criteriosa das possibilidades de melhoria. As ferramentas estatísticas sugeridas na metodologia foram aplicadas de forma adequada e possibilitaram a análise quantitativa com efetividade, o que contribuiu para a compreensão do processo e identificação mais eficiente das causas-raízes dos problemas. Isso foi importante para a concepção de soluções viáveis para o tratamento das falhas do processo estudado.

Apesar dos resultados terem sido positivos, no entanto, o nível sigma esperado não foi atingido, como pode ser observado na Figura 9 (o nível sigma do processo ajustado é de 0,5 e o ideal seria estar acima de 6).

Vale salientar, porém, que a robustez do processo atingiu o patamar desejado (acima de 0,8) e, além disso, o processo passou a atender melhor os requisitos do negócio e do cliente, pois a gaussiana está, praticamente, dentro dos limites da especificação.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Pyzdek, Thomas. The Six Sigma Handbook - A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels. McGraw-Hill, 2003.
2. GENERAL ELETRIC COMPANY, GE Green Belt Course. 2001.
3. GENERAL ELETRIC COMPANY, Black Belt Book of Knowledge. 2001.