

XI-079 – SIX SIGMA APLICADO NO ATINGIMENTO DE METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS D' ÁGUA NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE AMERICANÓPOLIS DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO REGIONAL DA SABESP – UMIDADE DE NEGÓCIO SUL – MS**Maycon Rogério de Abreu**

Engenheiro Civil pela Universidade Anhembí Morumbi, Tecnólogo em Informática pela Universidade Ibirapuera, Tecnólogo em Planejamento de Obras Cíveis pela Universidade Anhembí Morumbi, Pós Graduação em Tecnologias Ambientais pela FATEC. Empregado da Sabesp desde 1996, atualmente exerce a função de Gerente de Divisão na Unidade de Negócio Sul da Diretoria Metropolitana.

Mario Augusto Baggio

Consultor de Empresas de Saneamento Básico e Ambiental, Ex-Coordenador Regional da FUNASA do Paraná, Ex-Diretor de Operações da SANEPAR, Consultor da Organização Pan-Americana da Saúde para a América Latina e Caribe, Pós-Graduado em Engenharia Hidráulica pela Universidade de São Paulo/SP e Engenheiro Civil formado pela Universidade Estadual de Londrina/PR.

Jair Manoel da Silva

Gerente de Operação de Água da Unidade de Gerenciamento Regional Santo Amaro (UGR), graduado em Administração de Empresas pela Faculdade Luzwell, Pós-Graduação em Gestão Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo/ USP.

Carolina de Barros Baggio

Consultora de Empresas de Saneamento Básico e Ambiental, graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná, Especializada em MBA Gestão por Projetos pela Fundação Getúlio Vargas.

Ary Maóski

Consultor em Administração e Recursos Humanos, Ex-Gerente de Recursos Humanos da SANEPAR, Consultor da Organização Pan-Americana da Saúde para América Latina e Caribe, Ex-Coordenador do Curso de Pós-Graduação de Administração da Fundação Universidade Federal do Paraná e Psicólogo formado pela Universidade Católica do Paraná.

Endereço: Av. República Argentina, 452 conj. 1204 – Água Verde – Curitiba – Paraná – CEP: 80240-210 – Brasil – Tel: +55 (41) 3244-5612 – Fax: +55 (41) 3244-55612 – e-mail: mabaggio@hoperacoes.com.br

RESUMO

O CEP estabiliza as causas especiais. A estabilidade estatística gera limites de especificações, desestabilizadores dos processos, tornando-os incapazes. O MASPP II vem ao encontro desta realidade, visando eliminar causas comuns e estabilizar processos. Como estratégia, elegeu-se um setor de abastecimento da UGR Santo Amaro, o setor Americanópolis Zona Baixa I. Para este setor, após ampla mineração de dados, utilizaram-se ferramentas estatísticas a fim de se avaliar o processo de Distribuição. Após tais aplicações, amplas análises tem sido implementadas, no intuito de melhorar os resultados e atingir metas de 2010. Melhorados o processo gerador de VP foi estabelecida nova sistemática de controle a fim de evitar recrudescimentos que tragam os resultados indesejados. Sistematiza-se assim, o DMAIC preconizado pelo Six Sigma, que detalha em maior profundidade estatística o PDCA / MASPP I.

PALAVRAS-CHAVE: controle de perdas, six sigma, gestão por processos.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista a busca incessante de metas estratégicas de redução de perdas d' água, estabelecidas no BSC – Balanced Scorecard da Unidade de Negócio Sul – MS da SABESP, ligada à Diretoria Metropolitana – M, buscou-se na metodologia Six Sigma a aplicação de novos conceitos (ataque às CAUSAS COMUNS¹) e novas ferramentas que possibilitassem a redução de VD – volume disponibilizado dos setores de abastecimento da MS, tendo em vista a necessidade de redução de suas PERDAS REAIS, predominantes na Unidade de

¹ O MASPP – MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PERDAS D' ÁGUA focou as causas especiais, enquanto no Six Sigma está se buscando o ataque às causas comuns, que são causas aleatórias ou casuais (Shewhart, 1986). Não afetam de forma significativa o processo.

Negócio, conforme diagnosticado em seu mais recente Balanço Hídrico (modelo IWA – Associação Internacional da Água). Apresentar o estágio da aplicação piloto para redução de perdas num setor de abastecimento da MS é o objetivo do presente trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

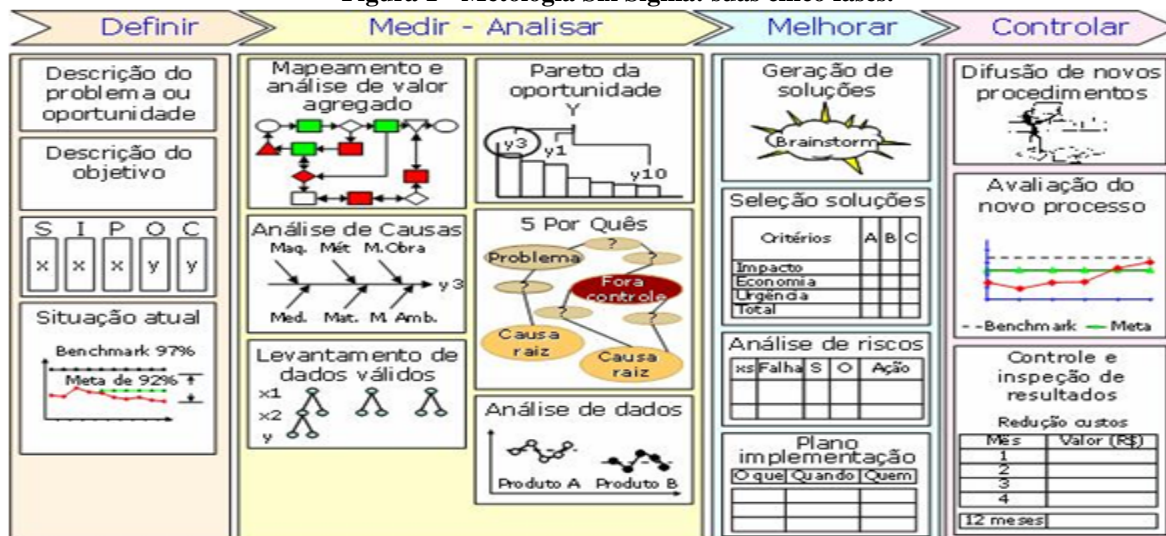
A metodologia Seis Sigma ou Six Sigma (em inglês) é um conjunto de práticas originalmente desenvolvidas pela Motorola para melhorar sistematicamente os processos ao eliminar defeitos. Um defeito é definido como a não conformidade de um produto ou serviço com suas especificações. Six Sigma também é definido como uma estratégia gerencial para promover mudanças nas organizações, fazendo com que se chegue a melhorias nos processos, produtos e serviços para a satisfação dos clientes. Diferente de outras formas de gerenciamento de processos produtivos ou administrativos o Six Sigma tem como prioridade a obtenção de resultados de forma planejada e clara, tanto de qualidade como e, principalmente, financeiros.

Projetos Six Sigma seguem duas metodologias inspiradas pelo Plan-Do-Check-Act Cycle de Edwards Deming. Estas metodologias, compostas de cinco fases cada, são chamadas pelos acronimos DMAIC (tema do presente trabalho) e DMADV (define, measure, analyse, design, verify); o primeiro é usado para projetos focados em melhorar processos de negócios já existentes, enquanto o segundo, é usado para projetos focados em criar novos desenhos de produtos e processos.

A metodologia DMAIC, possui cinco fases, conforme figura a seguir:

- Define the problem: definição do problema a partir de opiniões de consumidores e objetivos do projeto;
- Measure key aspects: mensurar os principais aspectos do processo atual e coletar dados importantes;
- Analyse the data: analisar os dados para investigar relações de causa e efeito. Certificando que todos os fatores foram considerados, determinar quais são as relações. Dentro da investigação, procurar a causa principal dos defeitos;
- Improve the process: melhorar e otimizar o processo baseada na análise dos dados usando técnicas como desenho de experimentos, poka-yoke ou prova de erros, e padronizar o trabalho para criar um novo estado de processo. Executar pilotos do processo para estabelecer capacidades;
- Control: controlar o futuro estado de processo para se assegurar que quaisquer desvios do objetivo sejam corrigidos antes que se tornem em defeitos. Implementar sistemas de controle como um controle estatístico de processo ou quadro de produções, e continuamente monitorar os processos.

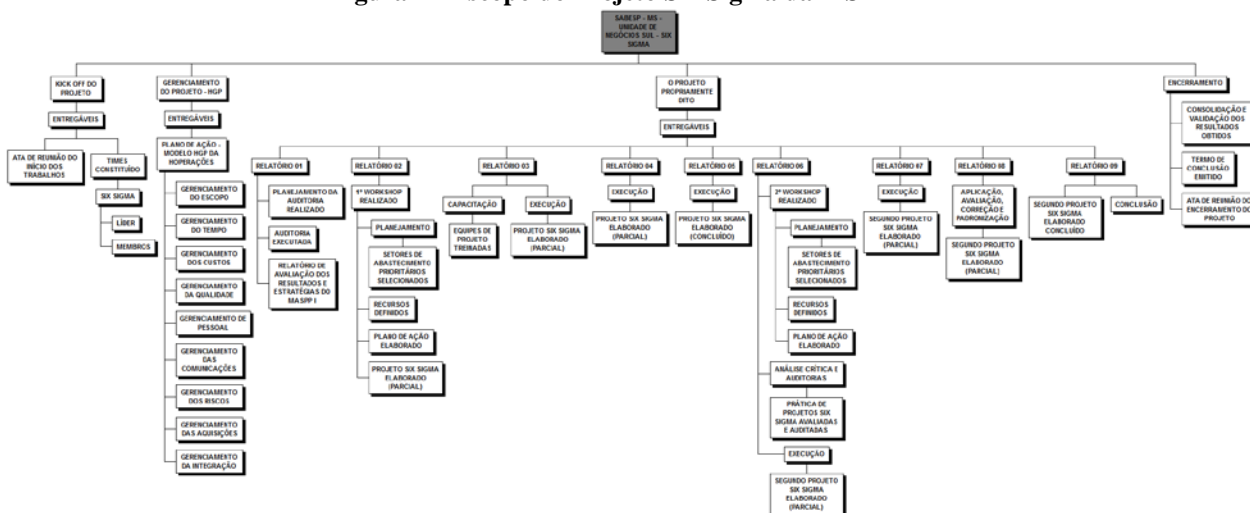
Figura 1 - Metodologia Six Sigma: suas cinco fases.



A ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO SIX SIGMA DE REDUÇÃO DE PERDAS D'ÁGUA

A partir da criação de um Time de Projeto, composto por gerentes e gestores ligados ao tema perdas reais, definiu-se o escopo do Projeto, conforme demonstrado na figura a seguir:

Figura 2 - Escopo do Projeto Six Sigma da MS



Considerando ser inovadora a aplicação do Six Sigma, estudaram-se todos os mais de cem (100) setores de abastecimento da MS, tendo-se recaído a escolha num determinado setor de abastecimento piloto, o SETOR AMERICANÓPOLIS ZONA BAIXA 1, alça do SETOR AMERICANÓPOLIS da UGR Santo Amaro, escolha essa fundamentada numa matriz de priorização, demonstrada a seguir:

Figura 3 – Alguns dos setores de abastecimento da MS e SETOR DE ABASTECIMENTO prioritário AMERICANÓPOLIS ZONA BAIXA 01 (maior pontuação: 429 pontos)

	Retorno financeiro do projeto (objetivo > R\$ 80.000,00)	Impacto na redução de perdas	Atende às necessidades do cliente	Facilidade de implantação (probabilidade de sucesso)	Possível conclusão em 5 meses	Dados disponíveis	Atende às limitações de orçamento	
Peso (importância)	9	10	5	8	9	7	5	
Projetos								Total
DERIV BROOKLIN	9	9	1	3	1	9	9	
	81	90	5	24	9	63	45	317
JARDIM SÃO LUIZ (divisa com MO)	9	9	9	1	1	3	9	
	81	90	45	8	9	21	45	299
JABAQUARA	9	3	1	9	3	9	9	
	81	30	5	72	27	63	45	323
CAMPO BELO	9	1	1	3	3	9	9	
	81	10	5	24	27	63	45	255
AMERICANOPOLIS	9	9	9	1	1	9	9	
	81	90	45	8	9	63	45	341
AMERICANOPOLIS zona baixa 1 (alça)	9	9	9	3	9	9	9	
	81	90	45	24	81	63	45	429
VILA DO ENCONTRO	9	9	3	9	1	9	9	
	81	90	15	72	9	63	45	375
INTERLAGOS	9	3	9	9	9	9	9	
	81	30	45	72	81	63	45	417

O PROJETO PILOTO SIX SIGMA AMERICANÓPOLIS ZONA BAIXA 1

A partir da escolha do setor de abastecimento piloto - lembrando que a MS, à luz da orientação estratégica da Diretoria Metropolitana, tem nos setores a unidade de planejamento e controle para redução de perdas d' água – elaborou-se Projeto Six Sigma que, após sua implantação num período máximo de 05 (cinco) meses, seria replicado para todas as demais UGR's – Unidades de Gerenciamento Regionais. Surgia assim o primeiro Projeto, retratado na Carta de projeto a seguir:

Figura 4: Carta de Projeto Six Sigma – Setor de Abastecimento Americanópolis Zona Baixa 1

Carta de Projeto	
1. Nome/Descrição do Projeto: “Redução de VD no Processo DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – SETOR AMERICANÓPOLIS ZONA BAIXA 01 – UGR SANTO AMARO – UNIDADE DE NEGÓCIO SUL”	
2. Objetivo(s) do Projeto (Y) <ul style="list-style-type: none"> • PROCESSO DISTRIBUIÇÃO (y): <ul style="list-style-type: none"> o y1 – reduzir VD do SETOR AMERICANÓPOLIS ZB01; • ECONOMIA ANUAL de US\$ 100.000,00 (cem mil dólares) em água distribuída 	
3. Participantes	
Nome Jair Maycon Abreu Entre outros	Função no Projeto Líder do Projeto Membros do Projeto
4. Medição do Projeto <input checked="" type="checkbox"/> Custo REDUÇÃO DE VD <input type="checkbox"/> C_p/C_{pk} _____ <input type="checkbox"/> Rend. 1ª Pass. _____	
5. Principais Datas Início: 16/09/2010 Conclusão da Fase de Definição : 30/09/2010 Conclusão da Fase de Medição : 30/10/2009 Conclusão da Fase de Análise : 16/11/2010 Conclusão da Fase de Melhoria : 30/11/2010 Conclusão da Fase de Controle : 16/12/2010	

ESTÁGIO ATUAL DO PROJETO

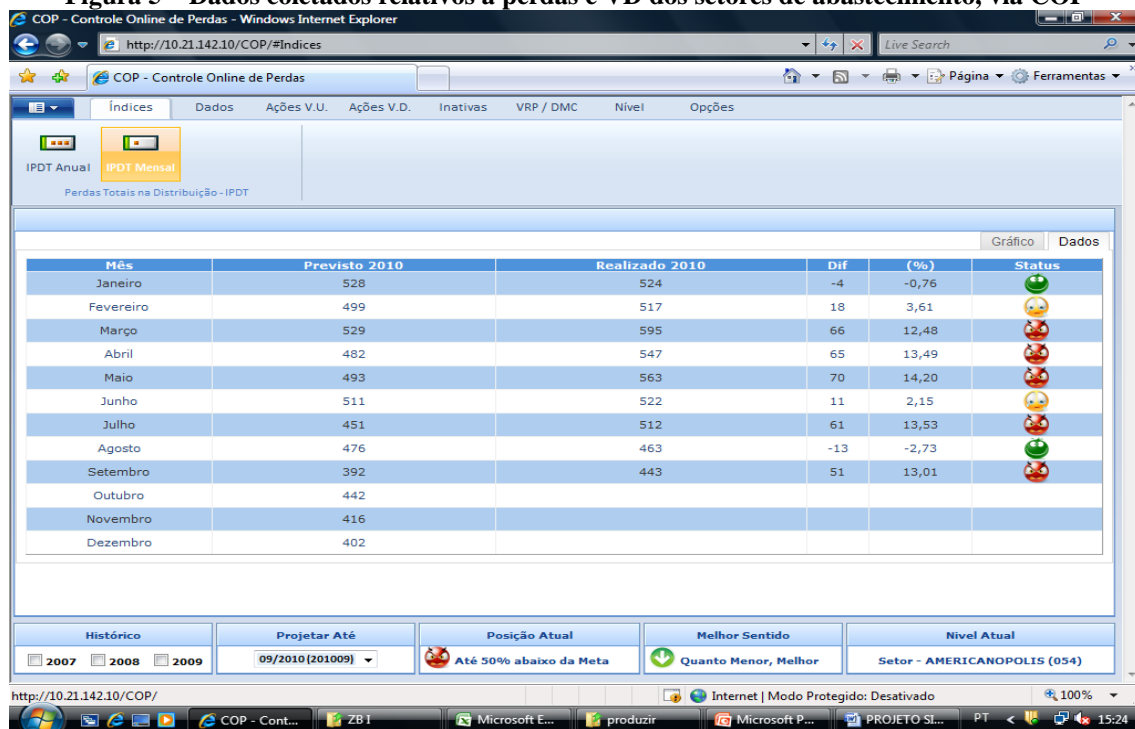
Na atualidade as fases de DEFINIÇÃO, MEDIÇÃO e ANÁLISE estão concluídas, esta última em fase de consolidação pelo Time de Projeto, conforme a seguir resumidamente apresentado:

DEFINIÇÃO

FERRAMENTAS UTILIZADAS:

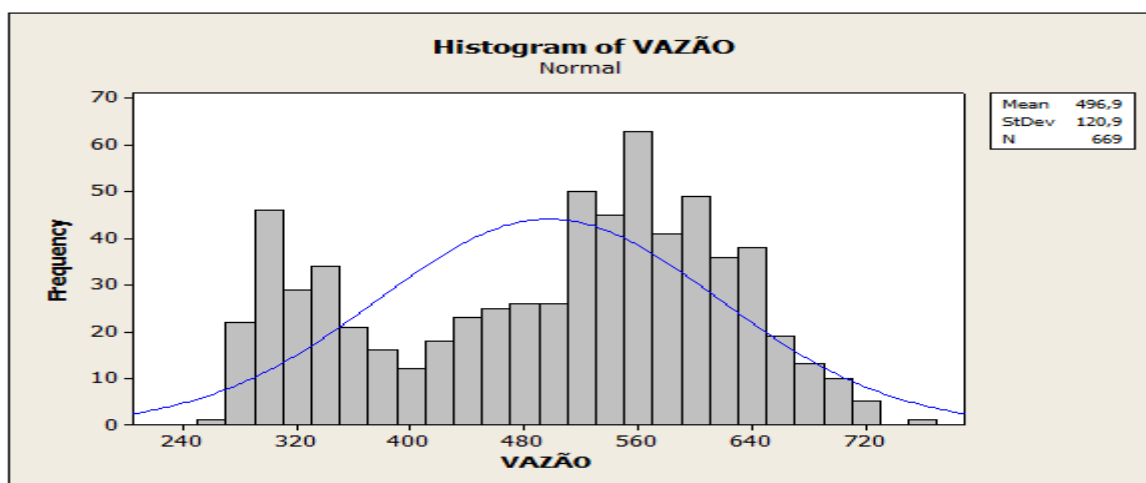
FASE	ATIVIDADES CONCLUÍDAS	FERRAMENTAS
DEFINIÇÃO	DEFINIÇÃO DO PROJETO	CONHECIMENTO DA ORGANIZAÇÃO
	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE SAÍDA (y)	CARTA DO PROJETO
	INÍCIO MAPA DE RACIOCÍNIO	SIPOC
	CRONOGRAMA	GANTT CHART
		MAPA DE RACIOCÍNIO

Na figura a seguir melhor se visualiza o processo DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – SETOR AMERICANÓPOLIS ZB01 em sua configuração hidráulica típica, onde toda sua estrutura hidráulica é evidenciada, conforme a seguir se detalha no Sistema COP – Controle On Line de Perdas, criado pela MS:

Figura 5 – Dados coletados relativos a perdas e VD dos setores de abastecimento, via COP**MEDICÃO**

FASE	ATIVIDADES CONCLUÍDAS	FERRAMENTAS
MEDICÃO	MEDICÃO DAS VARIÁVEIS DE SAÍDA (y)	GRÁFICO DE TENDÊNCIA
	MAPEAMENTO DO PROCESSO	GRÁFICO DE CONTROLE OU EQUIVALENTE
		MAPEAMENTO DE PROCESSO

A seguir, a título de ilustração, se apresentam gráficos estatísticos, partindo-se das campanhas de medição levadas a efeito na entrada do Setor de Abastecimento piloto:

Figura 6 - Histograma da vazão de entrada no Setor de Abastecimento piloto

ANÁLISE

FASE	ATIVIDADES CONCLUÍDAS	FERRAMENTAS
ANÁLISE	IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS DE ENTRADA (x)	MAPEAMENTO DO PROCESSO
	IDENTIFICAÇÃO PRINCIPAIS CAUSAS	MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO
		GRÁFICO DE PARETO

Partindo-se das variáveis y do projeto, à luz do Diagrama Causa x Efeito (Diagrama de Ishikawa), buscaram-se as causas primárias, secundárias e terciárias que tanto tem elevado o VD e os índices de perdas por consequência, eliminando-as nas fases subsequentes do Projeto (IMPROVE e CONTROLE).

RESULTADOS

São esperados os seguintes resultados com a implantação da nova metodologia de redução de perdas:

- Criar modelos replicáveis de Projetos Six Sigma, melhorando-se a qualidade e os ganhos financeiros com redução de perdas d' água;
- Enquanto o MASPP I reduziu perdas, por força binária de redução de VD e aumento de VU, o Six Sigma permite reduzi-las a patamares ainda mais baixos, mantendo-as;
- Manter VD dentro dos limites de especificações estabelecidos (metas estratégicas) e não mais entre limites estatísticos, consolidando-se o conceito de metas em BANDAS e não mais pontuas;
- Contar com Lideranças focadas ao controle de causas comuns, enquanto os Liderados focam causas especiais;
- Fortalecer o Processo DISTRIBUIÇÃO, extrapolando-se a experiência piloto para cada UGR da MS;
- Manter viés de baixa nos atuais índices de perdas, consagrando-se resultados de IPE (indicador de perdas) nos setores de abastecimento da MS, assegurando-se assim que a Unidade de Negócio alcance as metas estabelecidas pela Alta Administração da SABESP.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o Six Sigma sintetiza o PDCA, proporcionando melhoria ao SDCA do MASPP I, caracterizando-se como método inovador, impondo limites de especificações mais rigorosos, limites estes estreitam aqueles a serem alcançados pelos Processos (para controle das frações de VD); migra-se assim, da busca de atendimento dos limites 3 Sigma (estatísticos), para limites de especificações mais rigorosos (metas das Lideranças), forçando as Centrais de Controle a manterem controle absoluto das variabilidades das causas especiais enquanto as Lideranças se mantém sobre as causas comuns das perdas d' água.

Conclui-se também que a aplicação Six Sigma avança muito no aspecto de controle de variabilidade de VD ("y" ou produto) e demais variáveis e atributos ("x" ou processo), concluindo-se sobre a importância de mudança de foco, onde relevante é controlar PROCESSO, ao invés de se analisar e controlar superficialmente o produto (efeito). É o controle das causas se sobrepujando ao controle do efeito, tendência inexorável da SABESP, ainda mais na MS, piloto da implantação do conceito GVA corporativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **WIKIPEDIA.** Six Sigma. Google, 2.010.
2. **SILVA, A. P. DE GOUVEIA.** Manual de Controle Estatístico de Processos aplicado ao Saneamento – versão 05. Curitiba, 2.006. 89 p.