

## **Sistema de Gestão Ambiental e Seis Sigma: Projeto de Redução de Consumo de Água – Parte 2**

Conforme tratado na edição anterior, o objetivo desta segunda parte da coluna é continuar a discussão da aplicação do Seis Sigma às questões ambientais e de segurança nas empresas. O artigo trará informações sobre as ferramentas e práticas específicas de cada fase do projeto DMAIC enriquecida com mais um caso relevante na redução do consumo de água, desta vez na VALESUL ALUMINIO S.A sediada no estado do Rio de Janeiro.

O trabalho de redução de consumo de água teve início no final de 2004 e finalizou em 2005, foi um dos trabalhos pioneiros dentro da empresa, que fez uso da metodologia DMAIC, o líder do projeto, Márcio Oliveira, Engenheiro de Manutenção da Gerência de Serviços Industriais participou do primeiro treinamento da VALESUL em Seis Sigma dentro de um grupo que compunha mais de 10 participantes cada qual com seu projeto.

A seguir apresentaremos a metodologia DMAIC abordando no projeto apenas os seus pontos mais importantes.

### **1-Definir**

Nesta fase o objetivo é definir o escopo do projeto, partindo de um histórico levanta-se o gap e os impactos do tema do projeto. Através de informações existentes no sistema de coleta de dados da empresa montamos um gráfico de tendência. No caso do projeto de redução de água normalmente utiliza-se o consumo mensal de água comprada da rede de abastecimento da região como elemento de controle dos resultados.

Porém, sabemos que avaliar um projeto simplesmente pelo consumo direto de água pode falsear os resultados por isto é recomendado um indicador de ecoeficiência. Alguns exemplos de indicadores de ecoeficiência são: consumo de água/tonelagem produzida, consumo de água/número de funcionários, consumo de água/produto produzido entre outros.

A VALESUL no ano de 2004 apresentou uma performance de consumo de água na área de fundição de 0,5 m<sup>3</sup>/tonelada de alumínio e o grupo estabeleceu uma meta para o projeto de 0,4 m<sup>3</sup>/tonelada de alumínio uma redução de 20%, esta meta provocaria um impacto no custo industrial na ordem de R\$100 mil. O escopo se limitou a área de fundição que representava 41,9% do consumo total da empresa.

### **2-Medir**

Nesta fase, que compreende uma maior observação dos processos e etapas, é discutido primeiramente o fluxograma do processo, ou seja, analisa-se o percurso da água desde a sua coleta até seu descarte passando por todos os equipamentos/áreas.

Neste momento precisamos identificar equipamentos ou áreas que utilizam água, bem como, as atividades que demandam uso de água. Assim mapeamos situações relevantes no possível uso indevido da água. Por exemplo, em um equipamento podemos ter uma demanda de água necessária para realizar a refrigeração e outra para lavagem do equipamento em seu set up.

Após este mapeamento devemos identificar os pontos de medições e definir o plano de coleta de dados (quem, como, onde, frequência, segmentação). Normalmente são instalados medidores de vazão em pontos estratégicos do fluxograma, a única restrição é o custo da medição.

Uma vez coletado os dados de um período compreendido de um a dois meses, podemos apresentar os desempenhos de cada equipamento, grupo, área ou atividade. Definimos então o nível de variabilidade para caracterizar o percentual de defeito (Sigma).

Com as informações de desempenho podemos estabelecer um foco mais restrito do escopo do projeto. Neste momento redesenhamos a definição do problema inicial restringindo o estudo para os equipamentos, áreas ou atividades que apresentam uma maior oportunidade de melhoria.

No projeto da VALESUL observou-se 3 etapas de maior impacto: a Torre de resfriamento, a lavagem química e mecânica e a purga do sistema.

### **3- Analisar**

Nesta fase, a maioria das empresas que aplicam o DMAIC utiliza o Diagrama de Causa e Efeito (espinha de peixe). Este diagrama é resultado de um brainstorming que monta de forma lógica uma cadeia de eventos, direcionadas pela técnica dos “porquês”. Neste momento pode nascer dois tipos de causas prováveis, uma de fácil solução e outra de difícil solução, mas ambas ainda são causas prováveis .

Para a primeira adota-se normalmente ações rápidas e de baixo custo chamadas de “quick hits”, por exemplo: correções de pequenos vazamentos, implantação de práticas otimizadas de limpeza, entre outras. O grupo define quantas e quais serão as ações de “quick hits”.

Para a segunda entende-se a necessidade de uma verificação das causas prováveis antes de qualquer tomada de decisão. As verificações devem estar baseadas em alguma metodologia científica, tais como: estudos de mecânica dos fluídos/termodinâmica, observações comprobatórias “in loco”, testes de hipóteses com e sem a causa provável presente, entre outras.

Uma vez que a causa foi comprovada como causa raiz ela será tratada na fase “Melhorar”. Também aqui o grupo define quais causas prováveis, levantadas no Diagrama de Causa e Efeito, devem ser estudadas e verificadas.

**Apresentar o estudo de caso.....**

### **4- Melhorar**

Todas as causas identificadas como causas raiz da etapa anterior são amarradas a ações de melhoria para que não venham ocorrer novamente. Várias soluções são dadas para cada causa, porém apenas a melhor, dentro de um critério pré-estabelecido de custo, benefício e risco, será escolhida.

Uma ferramenta largamente utilizada nesta fase é o FMEA, que tem por objetivo mapear os riscos das ações a serem implementadas e minimizar seus riscos com recomendações preventivas.

As ações de melhoria escolhidas são avaliadas em um teste piloto para que se possa, entre outras avaliações, comparar os desempenhos anteriores com os posteriores ao teste, validando as ações de melhoria.

### Apresentar o estudo de caso

#### **5- Controlar**

Esta é a última fase, responsável por manter os ganhos conquistados permanentemente ao processo. As ferramentas mais utilizadas são os controles estatísticos de processo, que controlam direta ou indiretamente as causas trabalhadas nas etapas anteriores. Um gráfico estatístico que pode ser utilizado para controle das vazões de água dos equipamentos ou áreas estudadas é o IMR (Individual com Amplitude Móvel). Dependendo da frequência de coleta das informações podemos perceber rapidamente quando um processo esta saindo fora de controle e tomar ações imediatas para retomada da sua estabilidade.

As empresas utilizam formatos específicos como Planos de Controle, PMCS(Sistema de Controle de Gerenciamento dos Processos), procedimentos específicos, entre outros, como instrumentos de manutenção dos ganhos.

Uma organização que possui um Sistema de Gestão Ambiental ou da Qualidade implantados naturalmente integra tais instrumentos a suas práticas.

### Apresentar o estudo de caso

#### **Conclusões**

Podemos perceber que a forma estruturada do DMAIC direciona e foca as atividades da equipe dentro do tema proposto. A seqüência de ferramentas utilizadas de forma racional e sistematizada potencializa os resultados permitindo tomadas de decisões baseadas em dados.

Márcio Oliveira, e líder da equipe do projeto, comenta: "O Seis Sigma, como ferramenta deste projeto, nos ajudou, não só a atingir nossa meta, como também a comprovar os resultados. Conseguimos dar a nossa parcela de contribuição para preservação do Meio Ambiente, além de reduzir custos na empresa"