

**IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO
NA DECAPAGEM DA TREFILARIA DE ARAMES. (1)**

Sergio J. Sevilha (2)
Mauro Pancera (3)
Mário Osamu Hayakawa(4)
José Augusto C. Rosa(5)

R E S U M O

Este trabalho mostra a implantação do CEP e os resultados que estão sendo obtidos através do esforço do trabalho em equipe. Mostra também o desenvolvimento técnico e as vantagens econômicas obtidas objetivando menor dispersão de concentrações, redução de retrabalhos e no consumo de insumos na área de decapagem e fosfatização de arames.

- 1) Trabalho apresentado no I Seminário de Trefilação de Arames, Barras e Tubos de metais ferrosos e não ferrosos.
- 2) Supervisor Operacional da decapagem as UN Arames Especiais-VIBASA
- 3) Coordenador de CEP-DEPTO Garantia da Qualidade - AÇOS VILLARES S.A
- 4) Supervisor dos Laboratórios - U.N. Alta Liga - AÇOS VILLARES S.A
- 5) Supervisor Garantia Qualidade UN Arames Especiais - VIBASA

1- INTRODUÇÃO:

Na trefilaria de arames de aço para construção mecânica, principalmente na fabricação para molas de válvulas, rolamentos, parafusos e soldas a fase de decapagem e lubrificação da superfície dos arames é uma das mais importantes do processo. O controle dos banhos é essencial para a qualidade do produto final. Defeitos como, riscos, corrosão, manchas superficiais, deslocamento dos lubrificantes podem ser originados desta fase de decapagem.

Objetivando obter uma consistência maior de desempenho e uniformidade da qualidade do produto, a unidade de arames iniciou em 1989 o Controle Estatístico de Processo (CEP).

2- ORGANIZAÇÃO E TREINAMENTO:

O CEP tem como responsável pelo seu desenvolvimento, o Departamento de Garantia da Qualidade (1). Também conta com o apoio de um elemento em cada uma das áreas produtivas da Empresa denominado de coordenador do CEP. Este, tem a função principal de implementar e motivar o uso do CEP em sua área contando sempre com o apoio do Departamento de Garantia da Qualidade.

O treinamento envolvendo gerentes e supervisores foram elaborados externamente. Todos os líderes e operadores foram treinados internamente, dando ênfase para os conhecimentos teóricos e práticos do preenchimento e das análises das cartas de controle e as possíveis ações corretivas.

3) UNIDADE PILOTO:

Na trefilaria, a seção de decapagem foi escolhida para a implantação do CEP.

O objetivo foi diminuir os retrabalhos, racionalizar a metodologia de produção e trabalhar em parceria com o fornecedor. Além disso, a decapagem é a fase onde a influência do processo está diretamente relacionada à qualidade da superfície do produto final e também onde os custos dos insumos básicos de uma trefilaria apresentam maiores níveis.

Os fluxos básicos do processo de decapagem estão conforme a figura 1. Ela é composta de tanques de ácido clorídricos, fosfatos de zinco, cobreação, borax, desengraxantes e sabões.

A escolha das características a serem controladas pelo CEP foi definida em conjunto pelas áreas produtiva e garantia da qualidade, levando em consideração as suas influências na estabilização do processo.

As características definidas controladas estão conforme o quadro abaixo:

TANQUE	ELEMENTOS CONTROLADOS PELO LABORATÓRIO	ELEMENTOS CONTROLADOS NA CARTA CEP
Ácido Clorídico	Concentração do Ácido + % Ferro	Concentração de Ácido
Fosfato de Zinco	Acidez total, Ácidos livres e Nitrito	Rel. entre Acidez Total e Acidez Livre e Nitrito
Desengraxante	Concentração do desengraxante	Concentração do desengraxante
Sabões	Concentração de sabão	Concentração de sabão
Cobreação	% Cobre e Acidez	% Cobre e Acidez

O tipo de controle escolhido foi a carta de controle de variáveis (X - R), individuais, com coletas de amostras diárias.

Nesta primeira etapa observou-se uma frequente variação estatística nas cartas de controle. Como exemplo, a concentração nos banhos de desengraxantes e a relação entre o índice de acidez total e a acidez livre nos banhos de fosfatos apresentaram a capacidade CPK < 1, conforme mostra os gráficos 2 e 3. Para análise e estudos de problema foram envolvidos tôdas as área produtivas e auxiliares nêle relacionado.

4) ANÁLISE E SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS:

Com o trabalho de equipe envolvendo a produção, garantia de qualidade, laboratório, manutenção e compras, procurou-se levantar tôdas as possíveis causas para reduzir a variação do processo. Estudou-se a influência dos equipamentos, pessoas, métodos e materiais nas causas das dispersões dos valores das concentrações dos banhos (3).

EQUIPAMENTOS: - Check List, melhorar o sistema para manter a temperatura dos banhos, adequação das pontes rolantes, adequação do Lay out.

MÃO DE OBRAS: - Necessidade de treinamento, falta de comunicação e motivação para resultados.

MÉTODO :- Revisão dos procedimentos operacionais e laboratórios, frequência de amostragem, tempos de permanência dos produtos nos banhos, adequação das concentrações médias, procedimentos para correção, estabelecimento de auditorias.

MATERIAL :- Atrazo de abastecimento, consumo variável, solicitação de material extra, programação inadequada, qualidade do insumo, mudança constante de fornecedor.

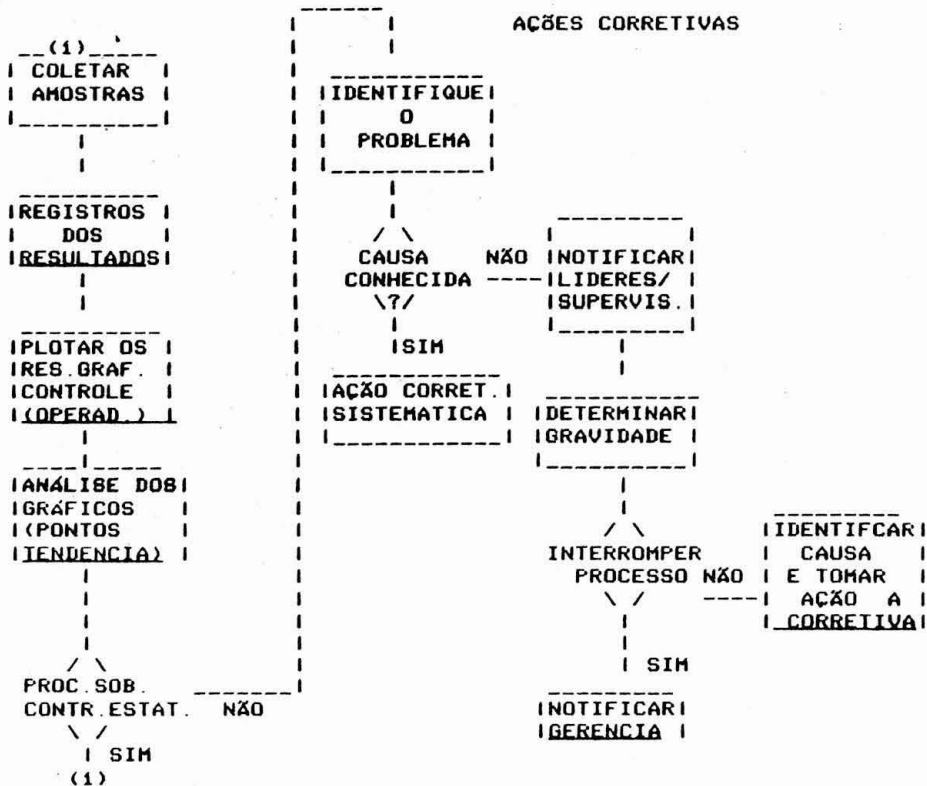
Após as análises, procurou-se solucionar os principais problemas que tinham como origem principalmente de causas especiais. Nesta fase decidiu-se alterar os projetos dos tanques, basicamente nos sistema de aquecimento e de insumos visando a estabilização do processo.

A instalação de serpentinas para aquecimento dos banhos de sabões e borax substituíram ao sistema de vapores diretos aos banhos. Estes vapores apresentaram constante diluição dos produtos e com isso necessitaram de reforços contínuos sem contudo apresentar melhorias.

Em consequencia na superfície do arame apresentaram loterogereidade na camada de fosfato.

Nos banhos de fosfatos, o aquecimento a base de vapor direto foi substituído por indireto, isto é, colocados tanques especiais aquecidos à base de Banho-Maria. O vapor direto além da diluição do banho, apresentava o inconveniente de formar rapidamente borras que exigia uma limpeza semanal do tanque. Outra dificuldade era de se controlar os teores de nitrito de sódio que em consequência necessitava de se retrabalhar o material para eliminar as manchas superficiais. Com isso, a limpeza passou à ser mensal e o retrabalho foi eliminado.

Na consolidação da rotina do CEF, após a solução das principais causas especiais, os próprios operadores gerenciam o processo. Para facilitar, estabeleceu-se uma rotina sistemática que enumera os possíveis problemas e as suas respectivas soluções. O fluxo normal da elaboração da carta CEF é conforme o esquema abaixo:-



Na tabela 1 mostra que após as alterações efetuadas, obteve-se uma redução de consumo de insumos média diária em cerca de 24,3%. Os ganhos anuais obtidos foram cerca de US\$ 31.528,00. Até o presente momento obteve-se em média uma redução de 31% para o mesmo mix de produto e quantidade de produção.

Nos gráficos 4 e 5 mostram os atuais resultados típicos obtidos na carta de controle dos banhos de desengraxantes e fosfatos. Observa-se as metas de redução de dispersão e o aumento da capacidade do processo e a redução dos limites estatísticos.

5- CONCLUSÃO:

O trabalho de equipe envolvendo todas as áreas relacionadas ao problema e a motivação crescente das pessoas na resolução dos mesmos, fez o controle estatístico de processo alcançar resultados importantes, tais como,

- Estabelecimento de faixas de trabalho para correções.
- Elaboração de procedimentos visando uniformização da forma de atuação
- Adequação das concentrações médias
- Redução acentuada nos tempos de fluxos da decapagem.
- Melhoria na uniformidade da camada de fosfato
- Redução de Retrabalho devido por exemplo a manchas superficiais e redução da frequência de limpeza dos banhos.
- Redução no consumo de insumos
- Redução de número de amostras para análise de alguns banhos

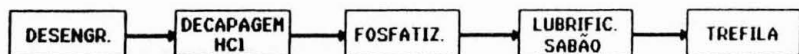
6- BIBLIOGRAFIA

- 6.1. Manual de Garantia da Qualidade - Part B - Revisão 1, seção nº 18, Técnicas Estatísticas, AÇOS VILLARES - USINA IPANEMA
- 6.2. Relatório Interno -GCQ - 003/90, "Aplicação do CEP na Decapagem de Arames".
- 6.3. John L. Hradesky - Aperfeiçoamento da Qualidade e da Produtividade - Guia Prático para Implementação do CEP Editora Mc. Graw Hill - SP- 1989 - 1ª edição

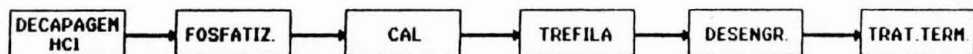
INSUMOS	% REDUÇÃO MÉDIA DIÁRIA	GANHO ANUAL US\$
NITRITO (NaNO₂)	26,7	174,00
ÁCIDO CLORÍDRICO	26,2	562,00
DESENGRAXANTE	24,8	4778,00
SABÃO	29,5	11491,00
BORAX	19,6	1543,00
FOSFATO	18,4	14762,00
T O T A L		31528,00

Tabela 01 - Ganho anual com a redução de insumos.

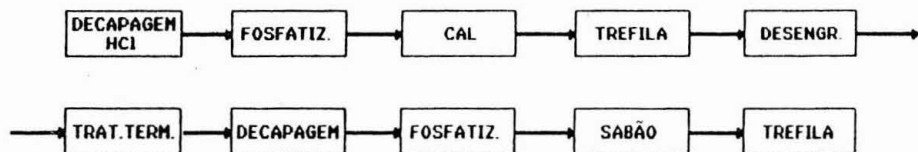
AÇOS PARA MOLA DE VÁLVULA



AÇOS PARA ROLAMENTO



AÇOS PARA PARAFUSOS



AÇOS PARA SOLDA

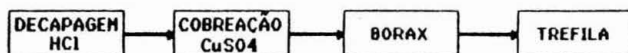


GRÁFICO 01 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE DECAPAGEM

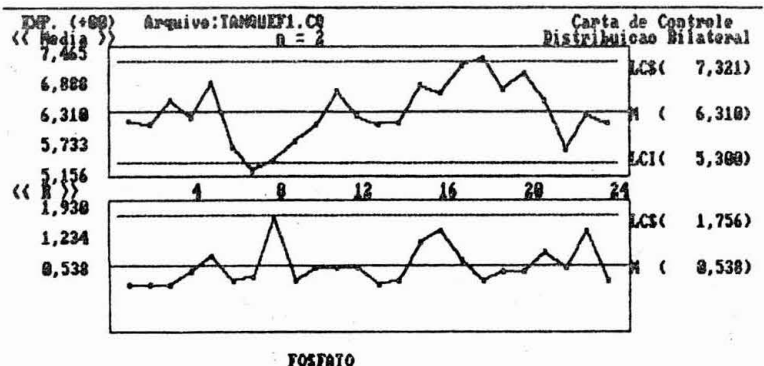


GRÁFICO 2 - CARTA DE CONTROLE DO BANHO DE FOSFATO, RELAÇÃO ENTRE ACIDEZ TOTAL E LIVRE - 1ª ETAPA.

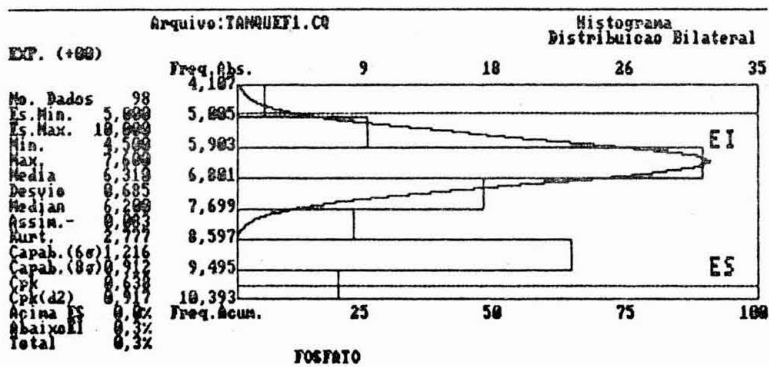


GRÁFICO 3 - HISTOGRAMA E CAPACIDADE DO PROCESSO DO BANHO DE FOSFATO - 1ª ETAPA.

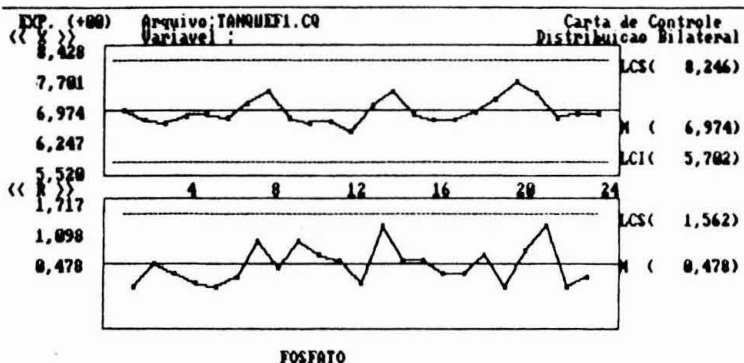


GRAFICO 4 - CARTA DE CONTROLE ATUAL DO BANHO DE FOSFATO

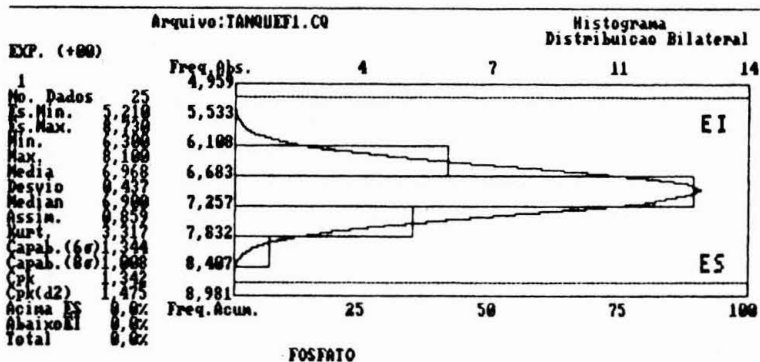


GRAFICO 5 - HISTOGRAMA E CAPACIDADE DO PROCESSO ATUAL DO BANHO DE FOSFATO