

CEP "ON LINE" APLICADO AS CARACTERISTICAS  
DE PRODUTOS TREFILADOS (01)

Ivan Antonio da Silva (2)  
Jorge Adam C. Cohn (3)  
Mácio Chicre Dutra (4)

SUMARIO:

O CEP pode ser utilizado em qualquer processo produtivo ou de gerenciamento. O presente trabalho apresenta os resultados obtidos e a metodologia utilizada para a obtenção do CEP ON-LINE em terminais de vídeo sem resolução gráfica utilizando as bases de dados do sistema de controle de qualidade da Trefilaria da Siderúrgica Mendes Júnior.

- (1) Contribuição técnica a ser apresentada no I Seminário de "Trefilação de Arames, Barras, Tubos e Metais Ferrosos e Não Ferrosos", a ser realizado de 18 a 19 de novembro de 1993.
- (2) Eng<sup>o</sup> Metalúrgico, CQE/ASQC, membro da ABM, Engenheiro de Processos Pleno da Siderúrgica Mendes Júnior S.A.
- (3) Eng<sup>o</sup> Metalúrgico, M. Sc., membro da ABM, Pesquisador Pleno da Siderúrgica Mendes Júnior S.A.
- (4) Analista de Sistemas, Analista de Informática da Siderúrgica Mendes Júnior S.A.

## INTRODUÇÃO:

Neste trabalho procuramos mostrar o Controle Estatístico de Processos "on-line" (CEP "ON-LINE") suas vantagens, benefícios e como foi desenvolvido.

## COMENTARIOS SOBRE O CONTROLE ESTATISTICO DE PROCESSOS (CEP):

### DEFINIÇÃO:

É uma ferramenta estatística que permite conhecer, corrigir e acompanhar um processo produtivo.

### VANTAGENS:

- Garantia de que o processo está sob controle;
- Histórico claro sobre a performance do processo;
- Primeiro passo para a qualidade assegurada.

### PRINCIPIO BASICO:

- 2 tipos básicos de variações: aleatórias e anormais;
- As cartas de controle evidenciam a existência de causas de variações anormais.

### PASSOS PARA A CONSTRUÇÃO DE CARTA DE CONTROLE X E R:

- 1º - Coleta de dados;

- 2º - Cálculo dos limites de controle;
- 3º - Interpretação do controle do processo;
- 4º - Interpretação da capacidade do processo.

#### CAPACIDADE DO PROCESSO:

É o afastamento que a média do processo apresenta dos limites de especificação, em unidade de desvio padrão.

#### CAPABILIDADE:

- Compara a variação da especificação permitida com a efetiva encontrada;
- Analisa a dispersão do processo;
- Não analisa descentragem;
- Quando  $C_p=1$  a dispersão do seu processo atende  $\pm 3$ .

#### CEP UTILIZANDO O MAINFRAME:

O "CEP ON-LINE" utiliza como base dos resultados das características físicas, mecânicas e químicas dos produtos trefilados cadastrados nos sistemas computadorizados (MAINFRAME). Ele opera segundo o diagrama da Figura 1.

Os recursos de informática utilizados no desenvolvimento do CEP "ON-LINE" são:

- Linguagem de programação MANTIS;
- Arquivos VSAM;
- Computador IBM 3090;
- Terminal de vídeo IBM 3278.

Deve-se ressaltar que os recursos em informática utilizados não dispõem de resolução gráfica. Sendo assim o gráfico do CEP "ON LINE" é obtido através de um algoritmo.

Este algoritmo consiste em um primeiro passo, aplicar uma função,  $y=f(x)$ , adequada aos dados que estão disponíveis no sistema.

O método utilizado para construção do gráfico consiste na representação de um ponto por três dígitos, sendo o primeiro dígito um símbolo que indica a posição do ponto, o segundo dígito é um símbolo que representa o ponto em si e o terceiro dígito um símbolo que indica a direção do ponto seguinte.

Utilizando a metodologia descrita anteriormente, foi construído um algoritmo com o objetivo de montar o gráfico desejado para análise dos dados. Este algoritmo utiliza um vetor, contendo uma escala onde todos os valores que representam os pontos do gráfico se enquadram por precisão ou aproximação dentro desta escala.

Para cada valor a ser plotado, procura-se no vetor, o qual contém a escala de valores, um valor correspondente ou um valor mais próximo. A ocorrência no vetor que contém o valor desejado será o indexador de linhas de uma matriz que será marcada por um símbolo qualquer.

O número de linhas desta matriz corresponde ao número de ocorrências do vetor que contém a escala de valores, e o número de colunas corresponde à quantidade de valores a serem plotados.

A título de exemplo, considere um valor a ser plotado onde o seu correspondente no vetor de escalas ocupa a 3ª posição, Y3, ele será representado na terceira linha da matriz. Caso este valor corresponda ao 4º valor X4 da sequência a ser plotada, este valor ocupará a 4ª coluna desta matriz, ficando o ponto indexado por Y3. X4 e identificado por um símbolo qualquer.

Após realização deste procedimento para todos os valores a serem

plotados, tem-se a matriz "A" contendo a posição dos pontos que compõem o gráfico.

Para a montagem final do gráfico deve-se criar uma matriz "B" com o mesmo número de ocorrências da matriz "A", sendo as colunas da matriz "B" representadas por três dígitos. A pesquisa na matriz "A" determina os símbolos que irão compor a matriz "B", ou seja, para cada símbolo da matriz "A" serão definidos três símbolos na matriz "B", uma posição. A ligação destes pontos é feita após a análise na matriz "B" e alterações na mesma, correspondendo esta matriz ao gráfico.

A utilização deste sistema proporciona:

- maior rapidez e facilidade na análise dos dados;
- possibilidade de ação quase imediata no processo;
- possibilidade de verificar com rapidez e facilidade o comportamento de um determinado produto/processo ao longo do tempo;
- possibilidade de rastrear as variáveis.

O sistema pode também incorporar uma opção para criticar os valores obtidos, e desta forma, pode apresentar em uma janela a análise do gráfico, indicando quando da necessidade de atuar no processo.

Nas figuras 2 a 6 estão apresentadas cópias das telas que compõem o CEP "ON LINE".

#### CONCLUSÃO:

Com a introdução do CEP "ON LINE" para as características de produtos da Trefilaria alguns benefícios foram verificados:

- As variações de processos passaram a ser detectadas com mais rapidez, antecipando as ações corretivas e proporcionando menores perdas;

- Maior flexibilidade e segurança no atendimento às consultas técnicas de clientes;

- Ganho no gerenciamento dos processos produtivos.

Visando aumentar estes benefícios o CEP "ON LINE" deverá ser estendido para as características de processo na maioria das áreas da Trefilaria.

## ABSTRACT

The SPC can be use in anproductive or manegement process. This paper presents the achieved results and the methodology used to perform the SPC ON-LINE at video monitores whith out graphic resolution using the data baees from the drawing mill quality control system of Mendes Júnior Steel Plant.

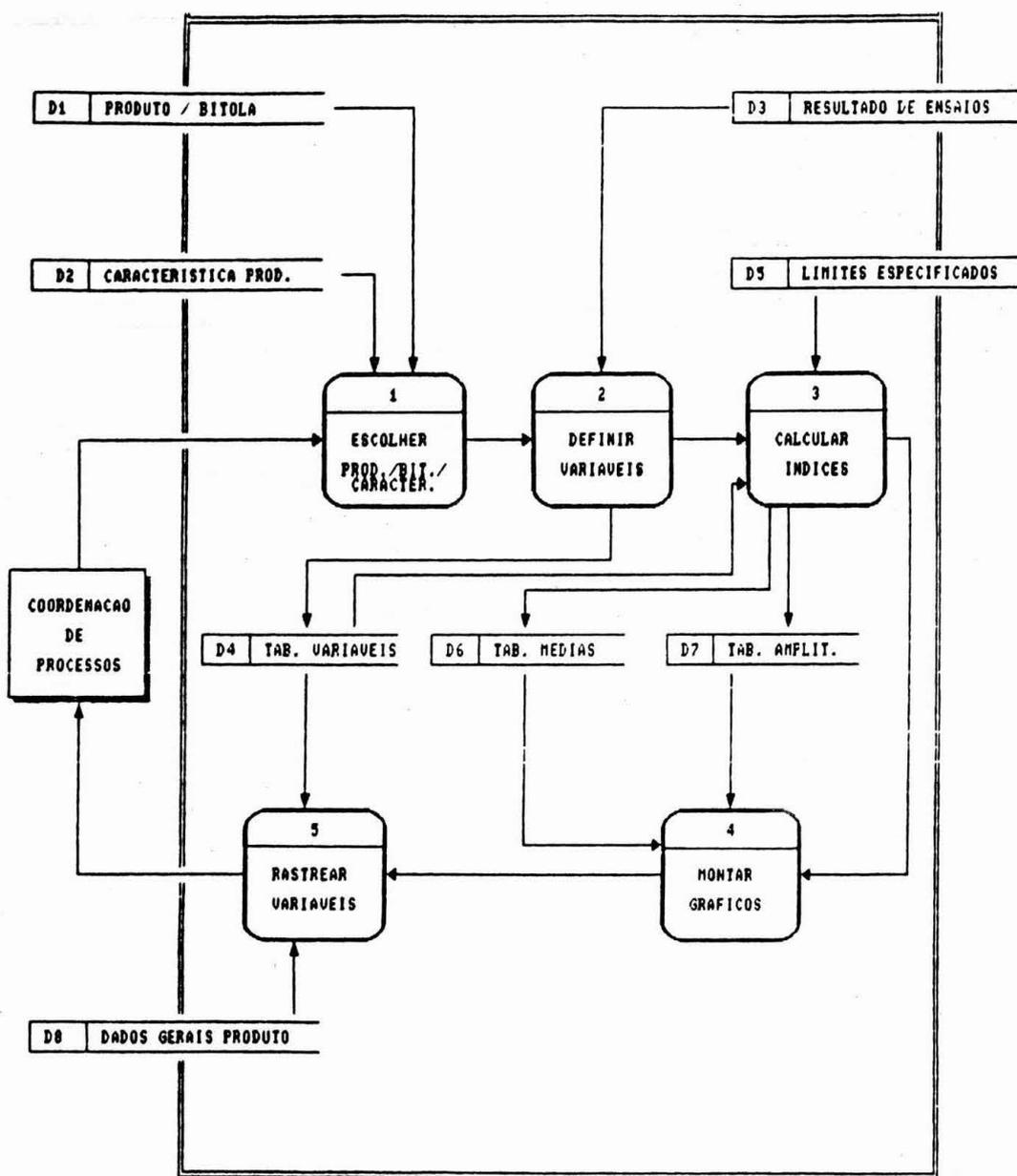


Figura 1: Diagrama de Fluxo de Dados do CEP ON LINE



P38M084 \* S M J \* CONTROLE DE QUALIDADE \* DATA: 01/10/92  
 P38C084 \* P 3 B \* CONTROLE ESTATISTICO DE PROCESSOS - CEP \* HORA: 10:37:13

```

-----
  PRODUÇÃO.: 7303   BITOLA.: M0300   APLICACAO.:   CARACT   MECANICA.: L.R.
- AR.GAL.ENF.CEL.   -- VARIÁVEIS -----
106 110 101 109 106 111 110 110 110 111 105 110 115 115 112 113 111 111 110 111
109 100 110 107 110 112 110 110 108 109 112 112 112 111 113 114 110 111 112 111
108 101 109 111 111 111 113 107 110 109 111 107 108 113 108 111 112 112 112 111
109 103 106 104 113 112 109 109 110 109 112 114 112 116 110 115 112 114 113 115
-----
                                X MEDIA
108 103 106 107 110 111 110 109 109 109 110 110 111 113 110 113 111 112 111 112
-----
                                AMPLITUDE
3   10 9   7   7   1   4   3   2   2   7   7   7   5   5   4   2   3   3   4
-----
                                CP                                CPK                                DESVIO PADRAO
                                1,445                                1,423                                2,307
-----
  
```

PF1 - GRAFICO DAS MEDIAS  
 PF2 - GRAFICO DAS AMPLITUDES

SE DESEJAR A ORIGEM DA VARIÁVEL, POSICIONE O CURSOR E <ENTER>

Figura 3: Tela que apresenta a tabela de variáveis, médias, amplitudes, CP, CPK e desvio padrão. Desta tela pode-se obter as telas dos gráficos (PF1 e PF2)

P38M084 \* S M J \*                   CONTROLE DE QUALIDADE                   \* DATA: 01/10/92  
 P38C084 \* P 3 8 \*           CONTROLE ESTATISTICO DE PROCESSOS - CEP           \* HORA: 10:37:13

```

-----
  PRODUTO.: 7303   BITOLA.: M0300   APLICACAO.:   CARACT   MECANICA.: L.R.
  - AR.GAL.ENF.CEL.           -- VARIAVEIS -----
  106 110 101 109 106 111 110 110 110 111 105 110 115 115 112 113 111 111 110 111
  109 100 110 107 110 112 110 110 108 109 112 112 112 111 113 114 110 111 112 111
  108 101 109 111 111 111 113 107 110 109 111 107 108 113 108 111 112 112 112 111
  109 103 106 104 113 112 109 109 110 109 112 114 112 116 110 115 112 114 113 115
  -----
  X MEDIA -----
  108 103 106 107 110 111 110 109 109 109 110 110 111 113 110 113 111 112 111 112
  -----
  AMPLITUDE -----
  3   10 9   7   7   1   4   3   2   2   7   7   7   5   5   4   2   3   3   4
  +-----+
  | OF .....: G3820161           |                   CPK                   DESVIO PADRAO
  | CORRIDA ..: M24756A           |                   1,423                   2,307
  | ETIQUETA ..: HG7238           |                   +-----+
  | DATA ENSAIO .: 21 / 9 / 92   |                   DAS MEDIAS
  +-----+                   DAS AMPLITUDES
  
```

-----  
 SE DESEJAR A ORIGEM DA VARIAVEL, POSICIONE O CURSOR E <ENTER>

Figura 4: Mesma tela da Figura 3 apresentado a janela com dados do rastreamento de uma variável



P38M089 \* S M J \*

GRAFICO DAS AMPLITUDES

\* P38C089

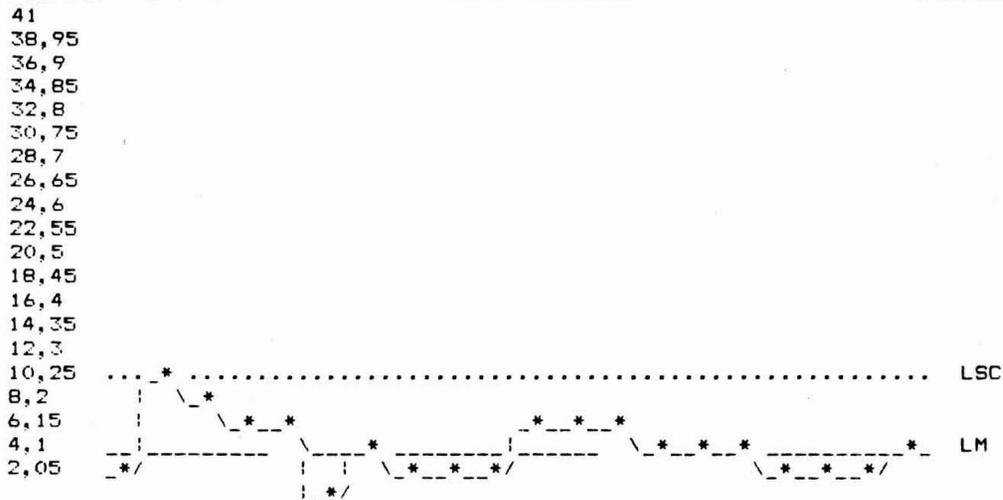


Figura 6: Gráfico das amplitudes, tela obtida a partir da tela apresentada na Figura 3

