VII CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA NAVAL, TRANSPORTE MARITIMO E INGENIERIA PORTUARIA

Viña del Mar (Chile), 19-24 de Octubre, 1981.

Convoca:

Organiza:

OTIMIZAÇÃO DE VARIEDADES DE ESTOQUE

ATRAVÉS DA NORMALIZAÇÃO

JULIO C.M. MONTEIRO

OTIMIZAÇÃO DE VARIEDADES DE ESTOQUE ATRAVÉS DA NORMALIZAÇÃO

* Júlio C.M.Monteiro

INTRODUÇÃO

Este trabalho, apresenta as vantagens da normalização na Empresa, enfocando como tema principal no plano da produção, a otimização de materiais e produtos estocados, através da comparação com os Padrões internos produzidos por esta Empresa e que a princípio, devem ser considerados como tendo suas variedades otimizadas para atender ao fim que se propõe.

Pelo método escolhido para atacar o problema **(C.C.Q.), nos seis primeiros passos, todos os dados são baseados na realidade de uma Empresa de Construção Naval Brasileira (Estaleiro Mauá), porém, a partir do passo seguinte (passo sete) o autor utilizou dados hipotéticos, baseados na sua experiência profissional.

* JÚLIO C.M.MONTEIRO-

Professor da Cadeira de Teoria do Navio do Curso Naval da Escola Técnica Henrique Lage; Perito Naval; Assistente da Seção de Normalização do Estaleiro Mauá; Membro Representante do Brasil na Comissão de Documentação e Terminologia do I.P.E.N. e Coordenador do GT de Acabamento Naval da SOBENA.

**CCQ: Círculo de Controle de Qualidade

ÍNDICE

1. NORMALIZAÇÃO

1.1 - Histórico
1.2 - As Vantagens Econômicas da Normalização

2. PRINCÍPIOS GERAIS DO CÍRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE (CCQ)

2.1 - Origens dos Círculos de C.Q. ("C.Q. CIRCLE KORYO")
2.2 - Introdução aos Círculos de C.Q.
2.3 - Áreas Atingidas pelos Círculos de C.Q.
2.4 - Técnicas para Resolver Problemas
2.5 - Qualificações de Instrutores de Técnicas de C.Q.

3. INTRODUÇÃO DO MÉTODO NO ESTALEIRO MAUÁ

3.1 - Histórico do "MOMETRA" Movimento de Melhoria de Trabalho
3.2 - Marcos Principais
3.3 - Método para se Atacar o Problema
3.4 - As Fases Principais

4. RESOLUÇÃO DO TEMA DO TRABALHO PROPOSTO

4.1 - Sequência das Atividades
4.2 - Resultados Obtidos
4.3 - Observações Finais

5. BIBLIOGRAFIA

6. AGRADECIMENTOS

1. NORMALIZAÇÃO

1.1 - HISTÓRICO

A Normalização que já era conhecida desde os tempos mais remotos, provém de uma tendência do Homem a organizar-se, de uma necessidade para ordenar, unificar e resolver uma série inumerável de problemas mediante regulamentos que, no transcurso do tempo, vem adquirindo um caráter cada vez mais científico que têm sido estabelecidos em documentos que chamamos Normas.

A Norma é um instrumento que se atêm a definir, levando em consideração determinadas categorias de necessidades, as gamas correspondentes de produtos ou de métodos adequados a satisfazê-la, eliminando as complicações e as variedades supérfluas, afim de permitir uma produção e uma utilização racionais, apoiadas em bases técnicas válidas no momento.

1.2 - AS VANTAGENS ECONÔMICAS DA NORMALIZAÇÃO

A Normalização intervém no processo de produção propriamente dito e em certas funções anexas tais como gestão dos estoques, especificações de encomenda e controle de recebimento.

Estas atividades inteiramente distintas aqui apresentadas por comodidade de análise, estão, evidentes e inteiramente, ligadas às diversas etapas da fabricação no seio da Empresa.

É no domínio da gestão dos estoques que os resultados da Normalização são mais notáveis. Ela permite obter uma sensível diminuição dos custos e ao mesmo tempo, uma melhor gestão.

A simples redução de variedades já provoca uma diminuição no volume do estoque. Tal diminuição é realmente mais importante na medida em que pelas variedades conservadas, o estoque ideal não varia, senão em função da raiz quadrada do consumo. Ela diminui também os gastos financeiros ligados ao valor do capital representado pelo estoque (pelo menos 1% ao mês) e as despesas administrativas (atualização das fichas, inventários e contagens) que existem, qualquer que seja a importân

cia da taxa de rotação do estoque.

A simples redução, quase mecânica do preço de venda pela diminuição do número de artigos estocados, vêm se juntar certas vantagens diferentes: melhoria da homogeinidade de qualidade e facilidade de aproveitamento dos itens normalizados, que alivia também o "estoque mínimo". O serviço de normalização pode exercer um controle técnico sobre os pedidos de introdução de um novo item no estoque.

2. PRINCÍPIOS GERAIS DO CÍRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE

2.1 - ORIGENS DO MÉTODO "Q.C. CIRCLE KORYO"

Foi em 1949, quatro anos depois do fim da Segunda Guerra Mundial, que o Controle Estatístico de Qualidade passou a ser seriamente exercido no Japão.

A ênfase da atuação do Círculo de Controle de Qualidade foi dada ao seu caráter voluntário e não ao tratamento de cima para baixo. Os Círculos de C.Q. se fortaleceram lenta mas progressivamente e popularizaram em várias empresas em todo Japão. O sucesso pode ser atribuido principalmente ao processo democrático com que funcionam os Círculos de C.Q. e ao grau em que aquele processo se ajusta à natureza humana.

Em Dezembro de 1979, haviam mais de 100.000 Círculos de C.Q. registrados; o número de não registrados é estimado em mais de 1.000.000, cerca de 10.000.000 de participantes ou, aproximadamente, 10% da população japonesa. Os japoneses não acreditavam que a instituição do Círculo de C.Q. não fosse possível fora do Japão, a não ser com grandes modificações. Contudo foi sugerido que sua adoção pudesse ser feita em países onde fossem empregados caracteres linguísticos Chineses, foram feitas, com sucesso, tentativas em Taiwan (Formosa) e Corea do Sul.

O campo de adoção foi gradualmente ampliado com inclusão da República Popular da China; Associação das Nações do Sudeste Asiático; Estados Unidos da América; América do Sul e Europa, onde os Círculos de C.Q. tiveram bom êxito, os japoneses então corrigiram sua idéia anterior, partindo do princípio de que " ... a natureza dos homens é a mesma. Onde quer '

que estejam, seres humanos são seres humanos".

2.2 - INTRODUÇÃO AOS CÍRCULOS DE C.Q.

- Que é um Círculo de C.Q.?

O Círculo de C.Q. é:

. Um grupo pequeno;

. formado para desempenho voluntário de atividades de controle de qualidade,

. no âmbito da oficina a que pertencem as pessoas do grupo.

O desempenho dêste pequeno grupo, em que cada pessoa tem plena participação, é assim caracterizado:

. tem atuação contínua;

. é parte do controle de qualidade no âmbito da Empresa ("Controle de Qualidade Empresarial);

. em sua atuação há esforço para auto-desenvolvimento mútuo;

. há controle e busca de melhoramento;

. atuação no âmbito da oficina;

. há emprego de técnicas de controle de qualidade.

- IDÉIA BÁSICA DAS ATIVIDADES DO CÍRCULO DE C.Q.

A idéia básica da orientação das atividades do Círculo de C.Q., realizadas como parte das atividades do Controle de Qualidade no âmbito da empresa é a seguinte:

I - Contribuir para o aperfeiçoamento e desenvolvimento da empresa.

II - Respeitar as características humanas e criar em cada oficina um bom ambiente de trabalho.

III - Obter pleno aproveitamento das aptidões humanas, visando a todas possibilidades por elas oferecidas.

2.3 - ÁREAS ATINGIDAS PELOS CÍRCULOS DE C.Q.

Os círculos de C.Q. são usualmente iniciados em oficinas de Produção.

Eles já se estenderam, porém, a setores fora das oficinas, como por exemplo aos escritórios, gerências de compras; almoxarifados; bancos; companhias de seguro e assim por diante. Muitas pessoas pensam que o Controle de Qualidade só trata da qualidade de produtos e dos processos de fabricação. O conceito do Círculo de C.Q. pode contudo ser eficazmente aplicado a qualquer espécie de trabalho ou de prestação de serviços.

2.4 - TÉCNICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS

Algumas técnicas básicas para se resolver problemas utilizando os Círculos de C.Q. são:

1) Estratificação
2) Diagrama de Pareto
3) Folha de Checagem
4) Histograma
5) Diagrama de Causa e Efeito
6) Gráfico e Diagrama de Controle; e
7) Diagrama de Dispersão.

O emprego destas técnicas exige que os dados sejam corretamente coletados.

2.5 - QUALIFICAÇÕES PARA INSTRUTORES DE TÉCNICAS DE C.Q.

A qualificação de um bom instrutor requer o atendimento das seguintes condições: bom conhecimento de oficina; bom emprego de técnicas de ensino como utilização de discussões ("brain storming"), quadros murais facilmente apresentados ("flip charts"), boa compreensão de técnicas de Engenharia

Industrial, de treinamento industrial ("Twi - Training Within Industry"), treinamento de gerência (MTP-Management Training Program"), etc.

UM SISTEMA DE FUNÇÕES PARA FORTALECER E TORNAR DURADOURA A ATUAÇÃO DOS CÍRCULOS DE CONTROLE DE QUALIDADE.

CÍRCULOS DE C.Q. ATIVOS E DURADOURAS

- CONSCIÊNCIA
  - consciência dos problemas, pela gerência e pelo Staff.
  - consciência da necessidade de qualidade, num Círculo de C.Q.
  - consciência dos problemas, num Círculo de C.Q.
  - consciência da necessidade de melhorar, num Círculo de C.Q.
  - compreensão da importância da ação voluntária, num C.Q.
- EDUCAÇÃO E TREINAMENTO
  - auto-desenvolvimento, num Círculo de C.Q.
  - treinamento proporcionado pela gerência e pelo Staff.
    - treinamento coletivo.
    - treinamento prático na solução de problemas.
  - ensinamento do conceito do Círculo de C.Q.
- INTERESSE DOS SUPERVISORES (ATRIBUIÇÃO DA GERÊNCIA)
  - interesse e compreensão pela gerência superior.
    - criação de ambiente propício.
    - formulação de diretrizes concernentes aos Círculos de C.Q.
    - estímulo e encorajamento dos Círculos de C.Q.
  - interesse e compreensão, pelos supervisores de linha e Staff.
    - liderança, disseminação e publicidade.
    - achar meios eficazes para promoção.
- CONDUÇÃO EFICAZ DOS CÍRCULOS DE C.Q.
  - fazer com que se acredite nos Círculos de C.Q.
  - compreender a essência e os objetivos dos Círculos de C.Q.
  - conseguir modos eficazes para reuniões do Círculos de C.Q.
  - realizar reuniões de intercâmbio e conferências.
    - fora da empresa.
    - dentro da empresa; na oficina.
  - fazer reuniões de chefes de Círculos de C.Q. para estudar maneiras eficazes de condução dos Círculos.
    - orientação da gerência e Staff.
    - organização e condução voluntários das reuniões de chefes de Círculos.
  - orientação e apoio dos supervisores de linha e Staff.
  - organização para promover as atividades.
    - coordenação com a gerência e Staff.
    - organização de sub-círculos ou mini-círculos.
- PROVIDÊNCIAS PARA EVITAR DESINTERESSE E MANTER MOTIVAÇÃO
  - Staff e supervisores de linha.
  - membros do Círculo de C.Q.
- RECONHECIMENTO DO MÉRITO, RECOMPENSA
  - empresa
  - sede dos Círculos de C.Q.
- ATRIBUIÇÕES DA SEDE DOS CÍRCULOS DE C.Q.
  - publicidade dos assuntos relacionados com os Círculos de C.Q.
  - estabelecimento da orientação para as atividades dos Círculos de C.Q.
  - organização de conferências nacionais

3. INTRODUÇÃO DO MÉTODO NO ESTALEIRO MAUÁ

3.1 - HISTÓRICO DO "MOMETRA" MOVIMENTO DE MELHORIA DE TRABALHO

A primeira Equipe de Estudos do Círculo de C.Q. foi enviada aos E.U.A. em 1968 e desde então, esta Equipe foi enviada anualmente a Europa, E.U.A. e outros países. O Seminário Volante do Círculo de C.Q. é realizado anualmente desde 1971 e já visitou Hong-Kong, Taiwan (Formosa) e as Filipinas.

Em Fevereiro de 1979 a Diretoria do Estaleiro Mauá solicitou a HITACHI ZOSEN que estava sob contrato de Cooperação Técnica, um Programa com envolvimento de todos e que produzisse um Movimento de Melhoria do Trabalho.

3.2 - MARCOS PRINCIPAIS

A partir de 27 de Março deste mesmo ano, iniciou-se o movimento designado pela primeiras letras e chamou-se "MOMETRA" tendo os seguintes marcos principais:

1 - Apresentação pela HITACHI ZOSEN do Programa MOMETRA
2 - Publicação da la. Apostila MOMETRA
3 - Palestra sobre a Doutrina MOMETRA
4 - Estudos na Gerência de Acabamento voltados para a padronização dos trabalhos
5 - Escolha dos 18 problemas para Mometrar "Pontapé Inicial"
6 - Engenheiro viaja ao Japão e participa de curso CCQ
7 - Primeiros resultados positivos na Gerência de Casco
8 - Engenheiros participam em S.P. de Cursos CCQ
9 - Criado um órgão no Estaleiro para cuidar da Expansão e divulgação do MOMETRA.

Em 1980, o Programa teve continuidade já com divulgação nas várias gerências do Estaleiro, reciclagem de pessoal na filosofia MOMETRA, foi preparada uma 2a. apostila, foram escolhidos coordenadores, preparados e adaptados conjuntos de slides, alguns trazidos do Japão.

Em Setembro de 1980 o Estaleiro envia vários funcionários a S.P. para participar do II CICOQ e apresenta pela primeira vez fora do Estaleiro um trabalho do MOMETRA. Tem sequência uma série de cursos, e visitas a várias indústrias'

entre elas HERING, FUNDIÇÃO TUPY, EMBRAER, USIMEC, etc.

Em dezembro de 1980 no "1º Encontro de Trabalhos do MOMETRA", já havia em estudo, nada menos que 202 trabalhos distribuidos pelas gerências do Estaleiro.

Já em Maio de 1980 começaram a ser apresentados os primeiros problemas resolvidos.

Para maior motivação foram distribuidos pela Superintêndencia Medalhas e Cartas de Elogio em reconhecimento e mérito no desenvolvimento e conclusão de problemas.

3.3 - MÉTODO PARA SE "ATACAR" UM PROBLEMA SELECIONADO

Existe uma sequência lógica, que é a base de toda a Filosofia do MOMETRA, e que pode ser aplicada para o estudo e a eliminação de um problema existente em nosso trabalho.

Essa sequência é importante, pois mostra o encaminhamento que o "dono" do problema deve seguir, para que 3 finalidades sejam alcançadas:

- Atingir um determinado objetivo num prazo determinado
- Guiar os passos para que o "dono" não se perca durante o estudo do problema.
- Permitir ao "dono" ter uma visão clara e global de todos os trabalhos e fatores que estejam relacionados com o problema em questão.

3.4 - AS FASES PRINCIPAIS

- Por questões didáticas, agruparemos essas principais fases:

I. FASE DE "PENSAR"

II. FASE DE "ESCLARECER

III. FASE DE "ANALISAR

IV. FASE DE "MELHORAR

4. RESOLUÇÃO DO TEMA DO TRABALHO PROPOSTO

4.1 - SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES

Seguindo as fases padronizadas pelo MOMETRA encontramos a seguinte sequência lógica de atividades que é a base de toda a Filosofia do MOMETRA.

Após reuniões deTempestade Cerebral, dentre os problemas propostos foi escolhido o tema:

"OTIMIZAÇÃO DE VARIEDADES DE ESTOQUE ATRAVÉS DA NORMALIZAÇÃO"

I. FASE DE PENSAR

A - Foi então confeccionada a folha 1 que contém, o "TÍTULO DO PROBLEMA" e as "PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS NEGATIVAS DO PROBLEMA", que foram assim classificadas:

1) Maior Volume de Estoque
2) Maior Investimento em Material (Imobilizado)
3) Flexibilidade Excessiva de Utilização por parte do Projeto.

B - Confecção da folha 2, contendo a "ESCOLHA DOS ASSUNTOS (FATORES) PARA ESTUDO DE CONTROLE";

1) Classificar Itens Significativos
2) Dar Prioridade para Atacar o Problema
3) Comparar Quantidade de Itens do Padrão com Número de Itens do Catálogo
4) Preencher a Folha de Coleta de Dados.

- O que medir?
  Itens do estoque e do padrão.
- Como medir?
  Comparando catálogo de estoque X padrão.
- Com o que?
  Catálogo X Padrão.

C - Confecção da folha (3a), "FOLHA DE COLETA DE DADOS" e da folha (3b) "FOLHA DE ANÁLISE DE DADOS".
Esta folha foi elaborada com a finalidade específica de atender o problema em questão já que adotamos "percentual de coincidência" e tem como características, máxima flexibilidade, facilidade de preenchimento e possibilidade de minimização de erros.

II. FASE DE ESCLARECER

A - Nesta fase foi iniciada a atividade de "COLETA DE DADOS", observando o preenchimento correto e seguindo uma rotina pré estabelecida e a um programa de prioridade, estabelecido pelo "dono" do problema.
As seguintes prioridades foram medidas:
PRIORIDADE I - Elementos de Fixação
PRIORIDADE II - Laminados Planos e Perfis
PRIORIDADE III - Válvulas
PRIORIDADE IV - Acessórios de Tubulação

B - A "ATIVIDADE DE ESTUDAR E ANALISAR OS DADOS"; consistiu em verificar o comportamento da realidade através da interpretação dos dados, em forma de tabelas ou gráficos.
Nesta fase o "dono" do problema assumiu que a melhor forma de apresentação seria; montar uma "Tabela de Frequências", utilizando a Prioridade I - "Elementos de Fixação".
Os dados da Tabelas foram representados pela percentagem dos 60 primeiros Padrões medidos. Como se tratava de muitos valores como no nosso caso, ficou difícil determinar como se distribuiriam os dados apenas por observação de valores.
Numa situação como esta, se nós arrumasse-mos os dados em ordem sequencial e mostrasse-mos quais os valores que são semelhantes (conforme tabela) e depois construísse-mos um gráfico, poderíamos verificar qual a tendência geral.

1 - Foram contados os dados de N = 60

2 - Foram divididos os dados em 10 grupos

3 - Em seguida foram extraídos os valores para Tabelas de Frequência (Tabelas D; F e H)

4 - Usando marcas de apuração tais como I; II; III; IIII; os dados que pertenciam a cada intervalo de classe foram enumerados.

5 - Examinando a Tabela de Frequência tivemos uma idéia da situação geral, porém após indicada no gráfico as coisas tornaram-se mais claras.
No eixo horizontal foi marcado o percentual e no eixo vertical a frequência.
Foram assim interpretadas os 3 gráficos traçados:

DIAGRAMA "D" - Porcentagem de Padrões não Catalogados

INTERPRETAÇÃO: O gráfico de barras (histograma) apresentou uma grande porcentagem de peças padronizadas não catalogadas e, com alta frequência, observou-se uma grande dispersão (de 0 ~ 100%) em torno da média que foi de $\bar{X} = 53,86$.
Na proposta de melhoria temos o percentual de peças padronizadas não catalogadas em torno da média que é de $\bar{X} = 20$; com alta frequência em torno de 0 ~ 30%.

DIAGRAMA "F" - Porcentagem de Peças Catalogadas não Padronizadas

INTERPRETAÇÃO: O gráfico de barras (histograma) apresentou alta frequência de peças catalogadas não padronizadas com uma dispersão em torno da média que foi de $\bar{X} = 32,93$; o que significa que existem muitas peças catalogadas fora do padrão.
Na proposta de melhoria temos o percentual de peças catalogadas não padronizadas se aproximando da média considerada ótima em torno de $\bar{X}$ 80; com alta frequência na faixa de 35 ~ 100%.

DIAGRAMA "H" - Percentual de Peças Padronizadas e Catalogadas

INTERPRETAÇÃO: O gráfico de barras (histograma) apresentou baixo percentual de coinci

dências com uma dispersão em torno da média que foi de $\bar{X} = 35,89$.

Na proposta de melhoria temos o percentual de coincidência de peças padronizadas e catalogadas, se aproximando da média $\bar{X}$ 80; com alta frequência na faixa de 35 ~ 100%.

C - Estabelecer as Regiões-Padrões de Tolerância e os Prazos Mínimos para Atingi-los

Na Fase de Esclarecer item B, onde fizemos o diagnóstico do problema, obtivemos um determinado resultado, agora, resta-nos determinar os nossos objetivos, isto é, onde queremos chegar.

OBJETIVO - Observando os resultados obtidos na Fase de Esclarecer item B foram determinados que:

A) Podem ser reduzidos os itens de estoque em função dos padrões, chegamos aos níveis propostos na fase anterior.

B) O indicador para o problema fica estabelecido como região-padrão.

C) A situação média atual encontra-se em torno de:

C_1 - Percentual de peças padronizadas: $\bar{X} = 53,86\%$

C_2 - Percentual de peças não padronizadas: $\bar{X} = 32,96\%$

C_3 - Percentual de coincidências de peças padronizadas e catalogadas: $\bar{X} = 35,89\%$

D) É o seguinte o resultado a ser alcançado:

D_1 - Percentual de peças padronizadas não catalogadas: $\bar{X} = 20\%$

D_2 - Percentual de peças catalogadas não padronizadas: $\bar{X} = 80\%$

D_3 - Percentual de coincidência de peças padronizadas catalogadas: $\bar{X} = 80\%$

E) O prazo para atingimento do objetivo foi determinado em 2 anos com término em Julho de 1983.

O diagrama de Pareto é uma das ferramentas mais importantes, pois a ele está ligado muito o conceito eficácia dos esforços dispendidos.

III. FASE DE ANALISAR

A - Levantamento de Fatores e "Mapa de Espinha de Peixe"

Foram destacados com causas do problema os seguintes fatores:

1 - Estoques Antigos
2 - Mudanças nos Sistemas de Medidas
3 - Padrões pouco Utilizados pelo Projeto
4 - Projeto Especifica Diversos Materiais
5 - Treinamento de Pessoal
6 - Falta de Controle nas Listas M afim de Triagem Material X PP. (Antes da Emissão)
7 - Pedidos da Produção sem Consulta ao Projeto
8 - Falta de Confiança nas Normas (PPs)
9 - Falta de Conhecimento da Existência de certos PPs
10- Não há Contato entre 161004 e Almoxarifado
11- Não há "feed-Back" do Almoxarifado para Projeto/161004
12- Falta de Pessoal
13- Falta de Intervenção do Almoxarifado - Este poderia/deveria não aceitar certos pedidos desde que soubesse que há algo semelhante em estoque já padronizado.
14- Falta Controle na Execução do P.S.

B - Diagrama de PARETO

O diagrama de Pareto é uma ferramenta usada para atribuir pesos aos fatores causadores de problema que o "dono" do problema pode dispor, e consiste em colocar em gráficos de barras, os pesos de cada fator da maneira mostrada. (Vide diagrama de Pareto).
Observou-se neste diagrama que o fator método tem um peso de 60% sobre o problema em questão, o fator material: 30% e o fator mão-de-obra: 10%.

Em outras palavras, ao prioritizarmos os fatores causadores do problema e atuarmos de maneira diretiva sobre esses fatores, poderemos resolver o problema com o mínimo de esforço possível.

IV. FASE DE MELHORAR

A - Criação de Idéias

Esta fase consiste em usar a criatividade individual ou da equipe, para fazer um levantamento das possíveis soluções para resolver o problema em questão.
Nesta atividade de criação de idéias, devemos dar prioridade, para as soluções diretamente ligadas aos fatores prioritizados no diagrama de Pareto.
Com o peso de 60% recaindo sobre o fator método, o autor optou pelo sistema de "Controle Centralizado de Listas de Desenhos e Especificações", emitidos pelo Projeto, evitando assim, que os pedidos de materiais ficassem fora daqueles já padronizados.

B - Implantação de Idéias

Seguindo o critério do MOMETRA, foram aprovados os seguintes pontos:

- O que fazer?

R.: Elaborar um "plano de formação e controle de utilização dos padrões e da criação de novos códigos de estoque".

- Como fazer?

R.: Por intermédio da Seção de Normalização. Realizar Reuniões com todos os interessados para estruturar o sistema.

- Quando fazer?

R.: Maio de 1982.

- Quem fazer?

R.: Seção de Normalização.

C - Execução e Manutenção das Atividades de Melhoramento

Esta fase consiste em implantar e acompanhar as soluções planejadas no ítem C.

5. BIBLIOGRAFIA

1 - Princípios Gerais do Círculo de Controle de Qualidade (Q. C. CIRCLE KORYO) - Abril 1980 - União de Cientistas Japoneses (JUSE);

2 - Manual do MOMETRA - Newton Okamoto

3 - Palestra do Sr. W.E. Conway; Chairman da NASHUA CORPORATION;

4 - COMPANY STANDARTIZATION - A Valuable Tool For Management- B.S. Bhago Walia.

5 - The Company and Standartization - Jan Ollner;

6 - "Les Avantages Économiques de La Normalization" - Association Française de Normalisation - Paris - France;

7 - Boletim do "Instituto Nacional de Racionalización X Normalización" - Iranor;

8 - Normalização - Histórico e Informações - Ministério da Indústria e Comércio-Secretaria Executiva do CONMETRO.

6. AGRADECIMENTOS

A todos que tornaram possível este trabalho:

- Engº Ivan Francisco Monteiro - Estaleiro Mauá
- Engº Newton Okamoto - Estaleiro Mauá
- Sr. Cleber R. de Souza - Estaleiro Mauá

— FIM —

FOLHA 1 - ANEXO I

TÍTULO DO PROBLEMA

"OTIMIZAÇÃO DE VARIEDADES DE ESTOQUE ATRAVÉS DA NORMALIZAÇÃO"

PRINCIPAIS CONSEQÜÊNCIAS NEGATIVAS DO PROBLEMA, (SE POSSÍVEL DETERMINAR OS CUSTOS PERDIDOS RESPECTIVOS)

1 - MAIOR VOLUME DE ESTOQUE .

2 - MAIOR INVESTIMENTO EM MATERIAL (IMOBILIZADO) .

3 - FLEXIBILIDADE EXCESSIVA DE UTILIZAÇÃO POR PARTE DO PROJETO .

ESCOLHA DOS ASSUNTOS (FATORES) PARA ESTUDO DE CONTROLE DO TIPO $\bar{X}$ - R

1 - CLASSIFICAR ITENS SIGNIFICATIVOS .

2 - DAR PRIORIDADE PARA ATACAR O PROBLEMA .

3 - COMPARAR QUANTIDADE DE ITENS DO PADRÃO COM QUANTIDADE DE ITENS NO CATÁLOGO .

4 - PREECHER A FOLHA DE COLETA DE DADOS .

— O QUE MEDIR ?

R. Itens do estoque e do padrão .

— COMO MEDIR ?

R. comparando catálogo de estoque x padrão .

— COM O QUE ?

R. catálogo x padrão .

FOLHA 3a

ANEXO III

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO - 65

FOLHA DE COLETA DE DADOS

Folha - 1

Nº E TÍTULO DO PADRÃO	CÓDIGO DO CATALOGO	A	B	C	D	E	F	G	H
					D = C/A		F = E/B		H = G/A
		Nº ITENS NO PP	Nº ITENS NO CATÁLOGO	Nº ITENS PADRONIZADOS NÃO CATALOGADOS	% ITENS PP NÃO CATALOGADOS	Nº ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	% ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	Nº DE COINCIDÊNCIAS (PP = CATÁLOGO)	% COINCIDÊNCIAS ITENS DO PP QUE SÃO CATALOGADOS
PP-6004	2651 ROSCA PARCIAL	44	207	18	18/44 = 41	66	66/207 = 32	26	26/44 = 59
PARAFUSO SEXTAVADO DE AÇO	2652 ROSCA TOTAL	29	79	5	5/29 = 17	31	31/79 = 39	24	24/29 = 83
PP-6062	2651 ROSCA PARCIAL	18	9	17	17/18 = 94	5	5/9 = 55,5	1	1/18 = 5,5
PARAFUSO SEXTAVADO DE LATÃO	2652 ROSCA TOTAL	26	5	23	23/26 = 88	2	2/5 = 40	3	3/26 = 11,5
PP-6030	ROSCA PARCIAL	11	0	11	11/11 = 100	0	0/0 = 0	0	0/11 = 0
PARAFUSO DE CABEÇA CILÍNDRICA COM FENDA	2656 ROSCA TOTAL	25	15	12	12/25 = 48	24	24/15 = 63	13	13/25 = 48
PP-6031 PARAFUSO SEM CABEÇA COM ROSCA TOTAL E SEXTAVADO INTERNO	2658	37	5	34	34/37 = 92	1	1/5 = 20	3	3/37 = 8
PP-6032 PARAFUSO AUTO-ATARRACHANTE DE CABEÇA CILÍNDRICA COM FENDA	2636	28	24	21	21/28 = 75	17	17/24 = 71	7	7/28 = 25
PP-6033 PARAFUSO AUTO-ATARRACHANTE DE CABEÇA ESCAREADA-ABAULADA C/FENDA	2634	25	13	18	18/25 = 72	5	5/13 = 38	7	7/25 = 28
PP-6044	2653 ROSCA PARCIAL	9	3	8	8/9 = 89	1	1/3 = 33	1	1/9 = 11
PARAFUSO DE CABEÇA ESCAREADA COM FENDA DE AÇO	2653 ROSCA TOTAL	31	7	28	28/31 = 90	0	0/7 = 0	3	3/31 = 10
PP-6045	2653 ROSCA PARCIAL	9	9	8	8/9 = 89	2	2/9 = 22	1	1/9 = 11
PARAFUSO DE CABEÇA ESCAREADA COM FENDA DE LATÃO	2653 ROSCA TOTAL	35	21	24	24/35 = 69	3	3/21 = 14	11	11/35 = 31
PP-6034	2623 LATÃO	35	30	24	24/35 = 69	19	19/30 = 63	11	11/35 = 31
PARAFUSO PARA MADEIRA DE CABEÇA ESCAREADA COM FENDA	2623 LATÃO NIQUELADO	35	8	29	29/35 = 83	2	2/8 = 25	6	6/35 = 17
PP-6035	2624 LATÃO	35	2	33	33/35 = 94	0	0/2 = 0	2	2/35 = 6
PARAFUSO PARA MADEIRA DE CABEÇA ESCAREADA - ABAULADA COM FENDA	2624 LATÃO NIQUELADO	35	6	31	31/35 = 88,5	2	2/6 = 33	4	4/35 = 11
PP-6051	2619 AÇO	27	2	25	25/27 = 92,5	0	0/2 = 0	2	2/27 = 7
PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA E PESCOÇO QUADRADO	2619 AÇO ZINCADO	27	20	17	17/27 = 63	10	10/20 = 50	10	10/27 = 37
PP-6052	2657 ROSCA PARCIAL	45	1	44	44/45 = 98	0	0/1 = 0	1	1/45 = 2
PARAFUSO DE CABEÇA CILÍNDRICA COM SEXTAVADO INTERNO	ROSCA TOTAL	33	1	32	32/33 = 97	0	0/1 = 0	1	1/33 = 3
TOTAL					78,5 %		39,9 %		22,2 %

FOLHA DE COLETA DE DADOS

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO - 65

Nº E TÍTULO DO PADRÃO	CÓDIGO DO CATÁLOGO	A	B	C	D	E	F	G	H
					D = C/A		F = E/B		H = G/A
		Nº ITENS NO PP	Nº ITENS NO CATÁLOGO	Nº ITENS PADRONIZADOS NÃO CATALOGADOS	% ITENS PP NÃO CATALOGADOS	Nº ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	% ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	Nº DE COINCIDÊNCIAS (PP = CATÁLOGO)	% COINCIDÊNCIAS ITENS DO PP QUE SÃO CATALOGADOS
PP-6053 PARAFUSO PARA MADEIRA DE CABEÇA REDONDA COM FENDA	2625 LATÃO	35	13	27	27/35 = 77	5	5 / 13 = 38	8	8 / 35 = 23
	2625 LATÃO NIQUELADO	35	10	27	27/35 = 77	2	2 / 10 = 20	8	8 / 35 = 23
PP-6229 PARAFUSO "U" E SUPORTE PARA TUBO DE LATÃO - ALUMINIO	3443	11	11	0	0 / 11 = 0	0	0 / 11 = 0	11	11 / 11 = 100
PP-6049 PARAFUSO "U" E SUPORTE PARA TUBO DE AÇO	3443 AÇO	16	11	5	5 / 16 = 31	0	0 / 11 = 0	11	11 / 16 = 69
	3443 AÇO GALVANIZADO	16	17	0	0 / 16 = 0	1	1 / 17 = 6	16	16 / 16 = 100
PP-6054 PORCA SEXTAVADA AUTO - FRENANTE	NAO CONSTA	9	0	9	9 / 9 = 100	0	0 / 0 = —	0	0 / 9 = 0
PP-6068 PORCA BORBOLETA DE AÇO	2729	4	4	0	0 / 4 = 0	0	0 / 4 = 0	4	4 / 4 = 100
PP-6237 PARAFUSO OLHAL DE LATÃO LAMINADO TIPO II	2662	8	3	5	5 / 8 = 62	0	0 / 3 = 0	3	3 / 8 = 37
PP-6067 PARAFUSO OLHAL DE LATÃO LAMINADO TIPO I	NÃO CONSTA	4	0	4	4 / 4 = 100	0	0 / 0 = —	0	0 / 4 = 0
PP-6120 PARAFUSO OLHAL DE LATÃO LAMINADO TIPO III	NÃO CONSTA	12	0	12	12 / 12 = 100	0	0 / 0 = —	0	0 / 12 = 0
PP-6063 PARAFUSO OLHAL DE AÇO FORJADO	NÃO CONSTA	12	0	12	12 / 12 = 100	0	0 / 0 = —	0	0 / 12 = 0
PP-6115 PORCA DE APERTO DE AÇO (P.A.)	3419	6	8	0	0 / 6 = 0	2	2 / 8 = 25	6	6 / 6 = 100
PP-6003 PRISIONEIRO	2686 2681	84	82	31	31 / 84 = 36,9	53	53 / 82 = 64,6	29	29 / 84 = 34,5
PP-6038 ARRUELA LISA DE AÇO	2771 2776	24	36	12	12 / 24 = 50	18	18 / 36 = 50	18	18 / 24 = 75
TOTAL					73,4 %		34 %		66,1 %

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO - 65

FOLHA 3a

FOLHA DE COLETA DE DADOS

ANEXO III

Folha - III

Nº E TÍTULO DO PADRÃO	CÓDIGO DO CATÁLOGO	A	B	C	D	E	F	G	H
					D = C/A		F = E/B		H = G/A
		Nº ITENS NO PP	Nº ITENS NO CATÁLOGO	Nº ITENS PADRONIZADOS NÃO CATALOGADOS	% ITENS PP NÃO CATALOGADOS	Nº ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	% ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	Nº DE COINCIDÊNCIAS (PP = CATÁLOGO)	% COINCIDÊNCIAS ITENS DO PP QUE SÃO CATALOGADOS
PP-6039 ARRUELA LISA - (LATÃO)	2771 2776	9	9	3	3/9 = 33,3	3	3/9 = 33,3	6	6/9 = 66,6
PP-6040 ARRUELA DE PRESSÃO	2772 2777	18	27	1	1/18 = 5,5	9	9/27 = 33,3	18	18/18 = 100
PP-6061 ARRUELA COM ORELHA -(LATÃO)	2783	9	1	8	8/9 = 88,8	0	0/1 = 0	1	1/9 = 11,1
PP-6046 PORCA SEXTAVADA -(LATÃO)	2711 2717 2721	9	17	1	1/9 = 11,1	9	9/17 = 52,9	8	8/9 = 88,8
PP-6122 PORCA BORBOLETA - TIPO II (LATÃO FUNDIDO)	2717 2727	5	6	1	1/5 = 20	2	2/6 = 33,3	4	4/5 = 80
PP-6036 PORCA CASTELO - (AÇO)	2715 2725	18	9	12	12/18 = 66,6	3	3/19 = 15,8	6	6/18 = 33,3
PP-6037 PORCA CEGA ALTA - (AÇO)	2726	7	4	4	4/7 = 57,1	0	0/4 = 0	4	4/7 = 57,1
PP-6068 PORCA BORBOLETA - (AÇO)	2729	4	4	0	0/4 = 0	0	0/4 = 0	4	4/4 = 100
PP-6041 ARRUELA COM ORELHA-(AÇO)	NÃO CONSTA	12	0	12	12/12 = 100	0	0/0 = —	0	0/12 = 0
PP-6042 CONTRAPINO - (AÇO)	2521	79	51	56	56/79 = 70,9	28	28/51 = 54,9	23	23/79 = 29,1
PP-6043 CONTRAPINO - (LATÃO)	2521	81	31	76	76/81 = 93,8	26	26/31 = 83,9	5	5/81 = 6,2
PP-6069 PORCA BORBOLETA - TIPO I (LATÃO FUNDIDO)	2721	1	4	1	1/1 = 100	4	4/4 = 100	0	0/1 = 0
TOTAL					58,8 %		50,9 %		57,2 %

ANEXO III

Folha - IV

FOLHA 3a

FOLHA DE COLETA DE DADOS

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO - 65

Nº E TÍTULO DO PADRÃO	CÓDIGO DO CATÁLOGO	A	B	C	D	E	F	G	H
					D = C/A		F = E/B		H = G/A
		Nº ITENS NO PP	Nº ITENS NO CATÁLOGO	Nº ITENS PADRONIZADOS NÃO CATALOGADOS	% ITENS PP NÃO CATALOGADOS	Nº ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	% ITENS CATALOGADOS QUE NÃO SÃO PP	Nº DE COINCIDÊNCIAS (PP = CATÁLOGO)	% COICIDÊNCIAS ITENS DO PP QUE SÃO CATALOGADOS
PP-6236 PARAFUSO COM OLHAL ARGANEL	NÃO CONSTA	15	0	15	15 / 15 = 100	0	0 / 0 = —	0	0 / 15 = 0
PP-6029 PORCA SEXTAVADA DE AÇO	2721 CLASSE RESIST. 5	12	18	0	0 / 12 = 0	6	6 / 18 = 33,3	12	12 / 12 = 100
	2721 CLASSE RESIST. 8	12	18	0	0 / 12 = 0	6	6 / 18 = 33,3	12	12 / 12 = 100
PP-6029 PORCA SEXTAVADA DE AÇO ZINCADO	2721 CLASSE RESIST. 5	12	12	0	0 / 12 = 0	0	0 / 12 = 0	12	12 / 12 = 100
	2721 CLASSE RESIST. 8	12	12	0	0 / 12 = 0	0	0 / 12 = 0	12	12 / 12 = 100
PORCA SEXTAVADA DE AÇO INÓX.	2721 CLASSE RESIST. 5	0	4	0	0 / 0 = —	4	4 / 4 = 100	0	0 / 0 = —
	2721 CLASSE RESIST. 8	0	4	0	0 / 0 = —	4	4 / 4 = 100	0	0 / 0 = —
PORCA SEXTAVADA DE AÇO ROSCA WW	2711	0	12	0	0 / 0 = —	12	12 / 12 = 100	0	0 / 0 = —
PORCA SEXTAVADA DE AÇO GALV. ROSCA WW	2711	0	7	0	0 / 0 = —	7	7 / 7 = 100	0	0 / 0 = —
PORCA SEXTAVADA DE AÇO CADMIO ROSCA WW	2711	0	3	0	0 / 0 = —	3	3 / 3 = 100	0	0 / 0 = —
PORCA SEXTAVADA DE AÇO INÓX. ROSCA WW	2711	0	1	0	0 / 0 = —	1	1 / 1 = 100	0	0 / 0 = —
PORCA QUADRADA DE AÇO ROSCA WW	2713	0	4	0	0 / 0 = —	4	4 / 4 = 100	0	0 / 0 = —
PP-6055 PORCA QUADRADA DE AÇO	2713	4	3	1	1 / 4 = 25	0	0 / 3 = 0	3	3 / 4 = 75
TOTAL					62,5 %		85,2 %		95 %

TABELA

RESUMO DE DADOS COLETADOS (%)

COLUNA D

DADOS (%)						X_s	X_i
41	17	94	88	100	48	100	17
92	75	72	89	90	89	92	72
69	69	83	94	88,5	92,5	94	69
63	98	97	77	77	0	98	0
31	0	100	0	62	100	100	0
100	100	0	36,9	50	33,3	100	0
5,5	88,8	11,1	20	66,6	57,1	88,8	5,5
0	100	70,9	93,8	100	100	100	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	25	25	0

"Q" O maior valor na linha — N = 60 — X_s = 100

"X" O menor valor na linha — X_i = 0

TABELA

TABELA DE FREQÜÊNCIA

Nº DE ORDEM DE CLASSE	LIMITES DA CLASSE	VALOR MÉDIO	MARCAS DE APURAÇÃO	FREQÜÊNCIA
1	4,95 ~ 5,05	0,05	//// //// //// /	16
2	5,05 ~ 15,05	10	//	2
3	15,05 ~ 25,05	20	///	3
4	25,05 ~ 35,05	30	//	2
5	35,05 ~ 45,05	40	//	2
6	45,05 ~ 55,05	50	//	2
7	55,05 ~ 65,05	60	///	3
8	65,05 ~ 75,05	70	//// /	6
9	75,05 ~ 85,05	80	///	3
10	85,05 ~ 95,05	90	//// //// /	11
11	95,05 ~ 105,05	100	//// ////	10

ANEXO IV

GRUPO I - ELEMENTOS DE FIXAÇÃO.

TABELA

RESUMO DE DADOS COLETADOS (%)

COLUNA F

DADOS (%)						X_s	X_i
32	39	55,5	40	0	63	63	0
20	71	38	33	0	22	71	0
14	63	25	0	33	0	63	0
50	0	0	38	20	0	50	0
0	6	0	0	0	0	6	0
0	0	25	64,6	50	33,3	64,6	0
33,3	0	52,9	33,3	15,8	0	52,9	0
0	0	54,9	83,9	100	0	100	0
33,3	33,3	0	0	100	100	100	0
100	100	100	100	100	0	100	0

"Q" O maior valor na linha

"X" O menor valor na linha

N = 60

$X_s = 100$

$X_i = 0$

TABELA

TABELA DE FREQÜÊNCIA

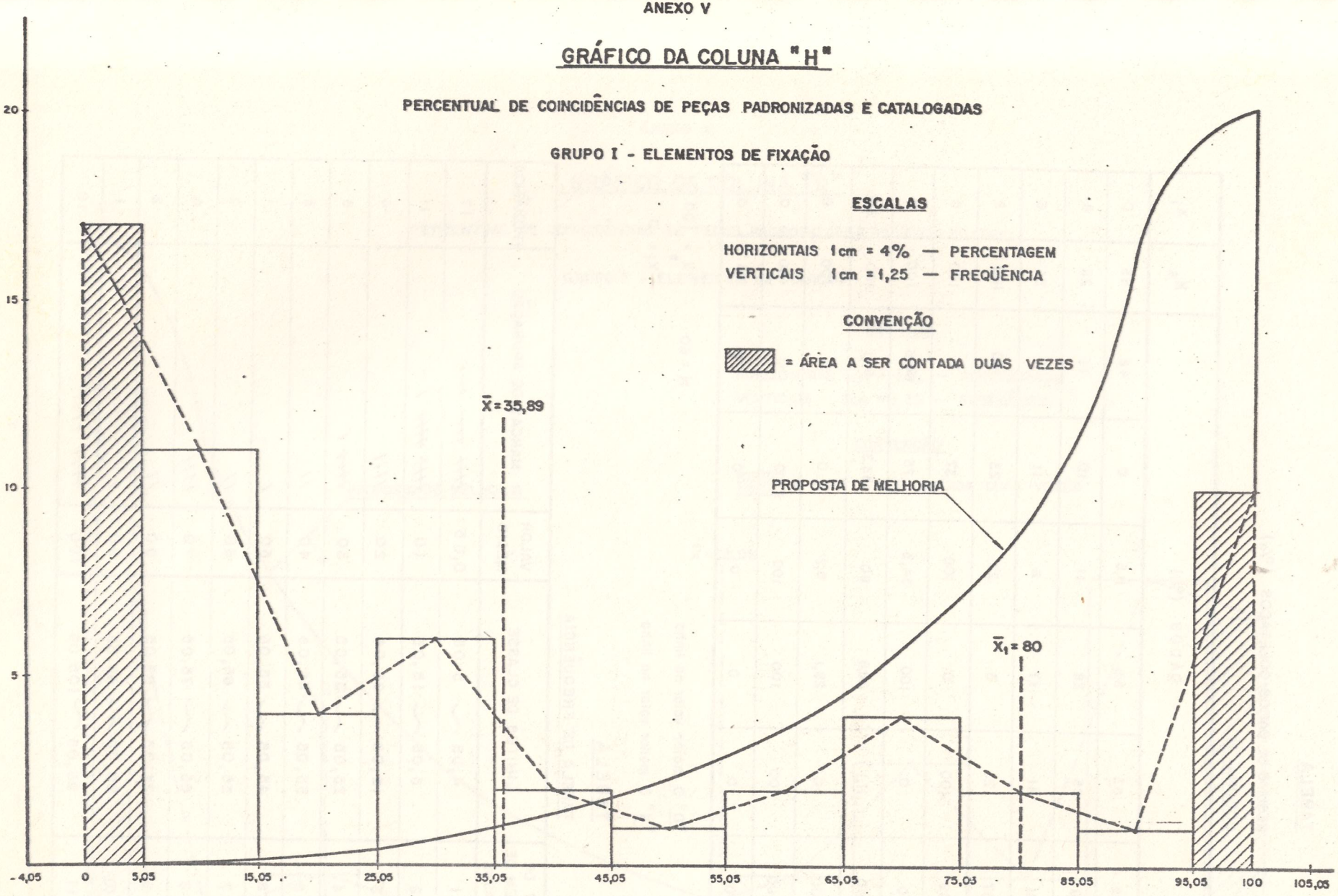
Nº DE ORDEM DE CLASSE	LIMITES DA CLASSE	VALOR MÉDIO	MARCAS DE APURAÇÃO	FREQÜÊNCIA
1	4,95 ~ 5,05	0,05	++++ ++++ ++++ ++++ //	22
2	5,05 ~ 15,05	10	//	2
3	15,05 ~ 25,05	20	++++ /	6
4	25,05 ~ 35,05	30	++++ ///	8
5	35,05 ~ 45,05	40	////	4
6	45,05 ~ 55,05	50	////	4
7	55,05 ~ 65,05	60	////	4
8	65,05 ~ 75,05	70	/	1
9	75,05 ~ 85,05	80	/	1
10	85,05 ~ 95,05	90	—	—
11	95,05 ~ 105,05	100	++++ ///	8

ANEXO V

GRÁFICO DA COLUNA "H"

PERCENTUAL DE COINCIDÊNCIAS DE PEÇAS PADRONIZADAS E CATALOGADAS

GRUPO I - ELEMENTOS DE FIXAÇÃO



ANEXO IV

TABELA

RESUMO DE DADOS COLETADOS (%)

COLUNA H

DADOS (%)						X_s	X_i
59	83	5,5	11,5	0	48	83	0
8	25	28	11	10	11	28	8
31	31	17	6	11	7	31	6
37	2	3	23	23	100	100	2
69	100	0	100	37	0	100	0
0	0	100	34,5	75	66,6	100	0
100	11,1	88,8	80	33,3	57,1	100	11,1
100	0	29,1	6,2	0	0	100	0
100	100	100	100	0	0	100	0
0	0	0	0	0	75	75	0

"O" O maior valor na linha

"X" O menor valor na linha

N = 60

X_s = 100

X_i = 0

TABELA

TABELA DE FREQUÊNCIA

Nº DE ORDEM DE CLASSE	LIMITES DE CLASSE	VALOR MÉDIO	MARCAS DE APURAÇÃO	FREQUÊNCIA
1	4,95 ~ 5,05	0,05	𝍸 𝍸 ///	17
2	5,05 ~ 15,05	10	𝍸 𝍸 /	11
3	15,05 ~ 25,05	20	////	4
4	25,05 ~ 35,05	30	𝍸 /	6
5	35,05 ~ 45,05	40	//	2
6	45,05 ~ 55,05	50	/	1
7	55,05 ~ 65,05	60	//	2
8	65,05 ~ 75,05	70	////	4
9	75,05 ~ 85,05	80	//	2
10	85,05 ~ 95,05	90	/	1
11	95,05 ~ 105,05	100	𝍸 𝍸	10

ANEXO V

GRÁFICO DA COLUNA "D"

PERCENTUAL DE COINCIDÊNCIAS DE PEÇAS PADRONIZADAS NÃO CATALOGADAS

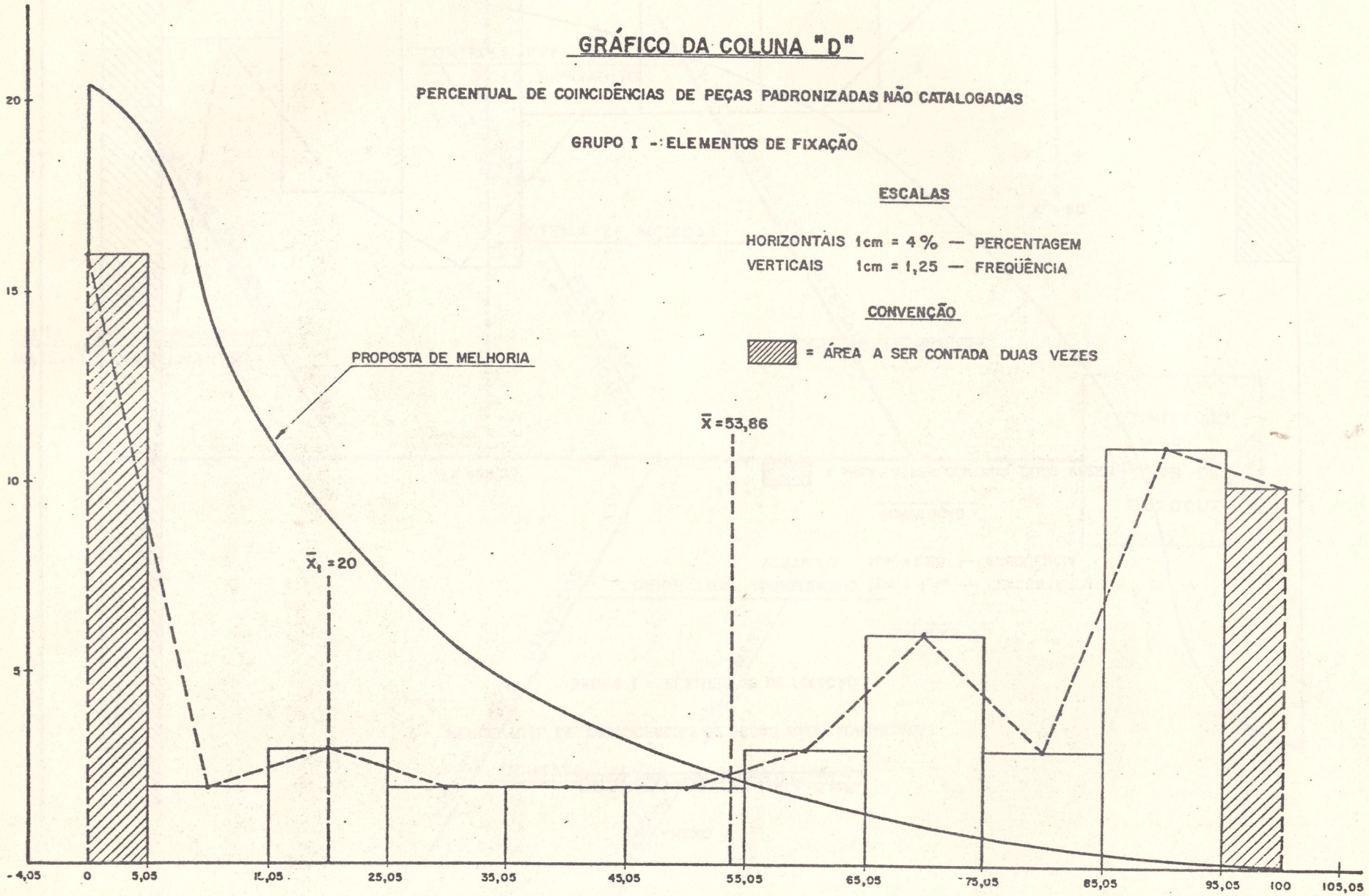
GRUPO I -: ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

ESCALAS

HORIZONTAIS 1cm = 4 % — PERCENTAGEM
VERTICAIS 1cm = 1,25 — FREQÜÊNCIA

CONVENÇÃO

▨ = ÁREA A SER CONTADA DUAS VEZES



ANEXO V

GRÁFICO DA COLUNA "F"

PERCENTUAL DE COINCIDÊNCIAS DE PEÇAS NÃO PADRONIZADAS

GRUPO I - ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

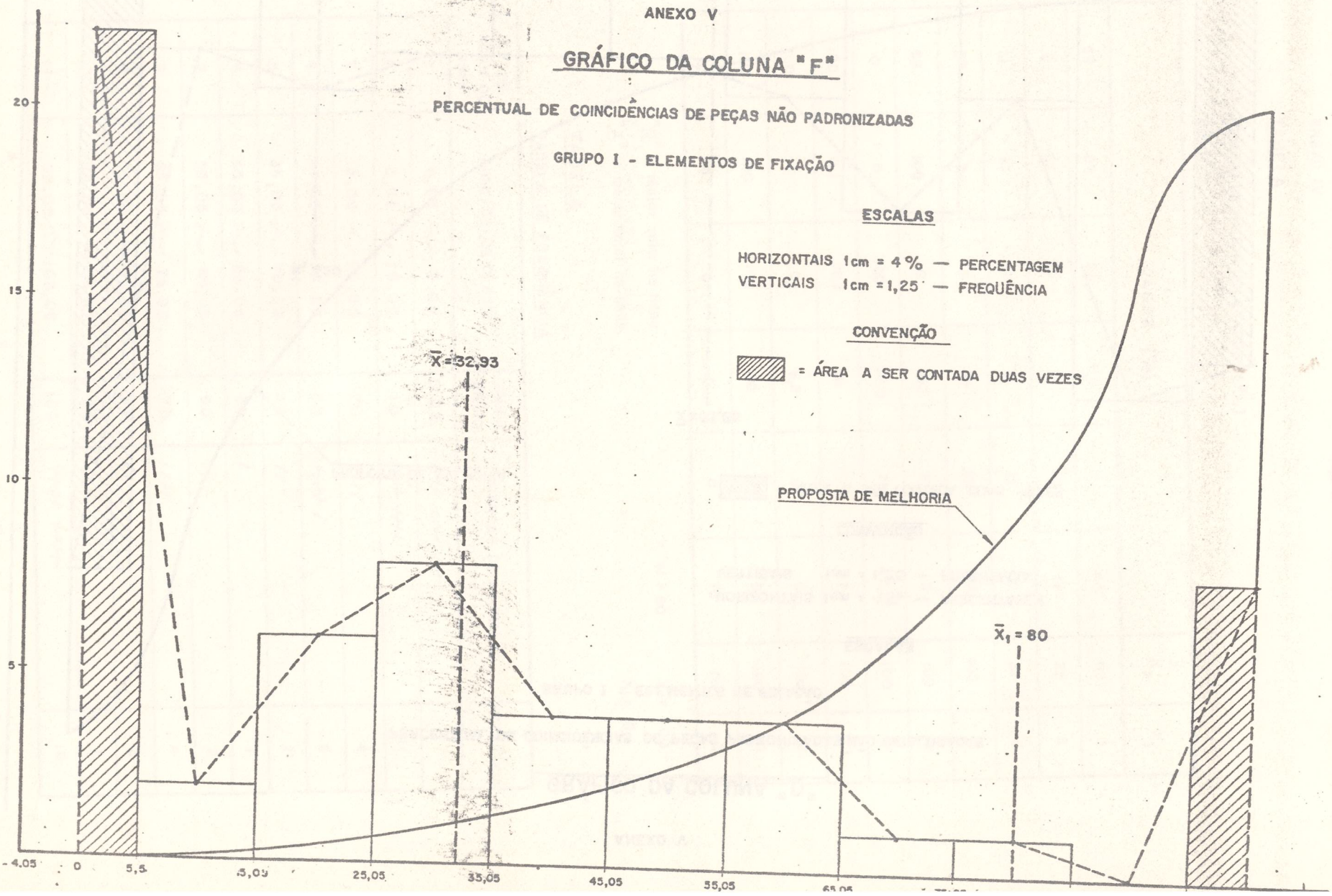


DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

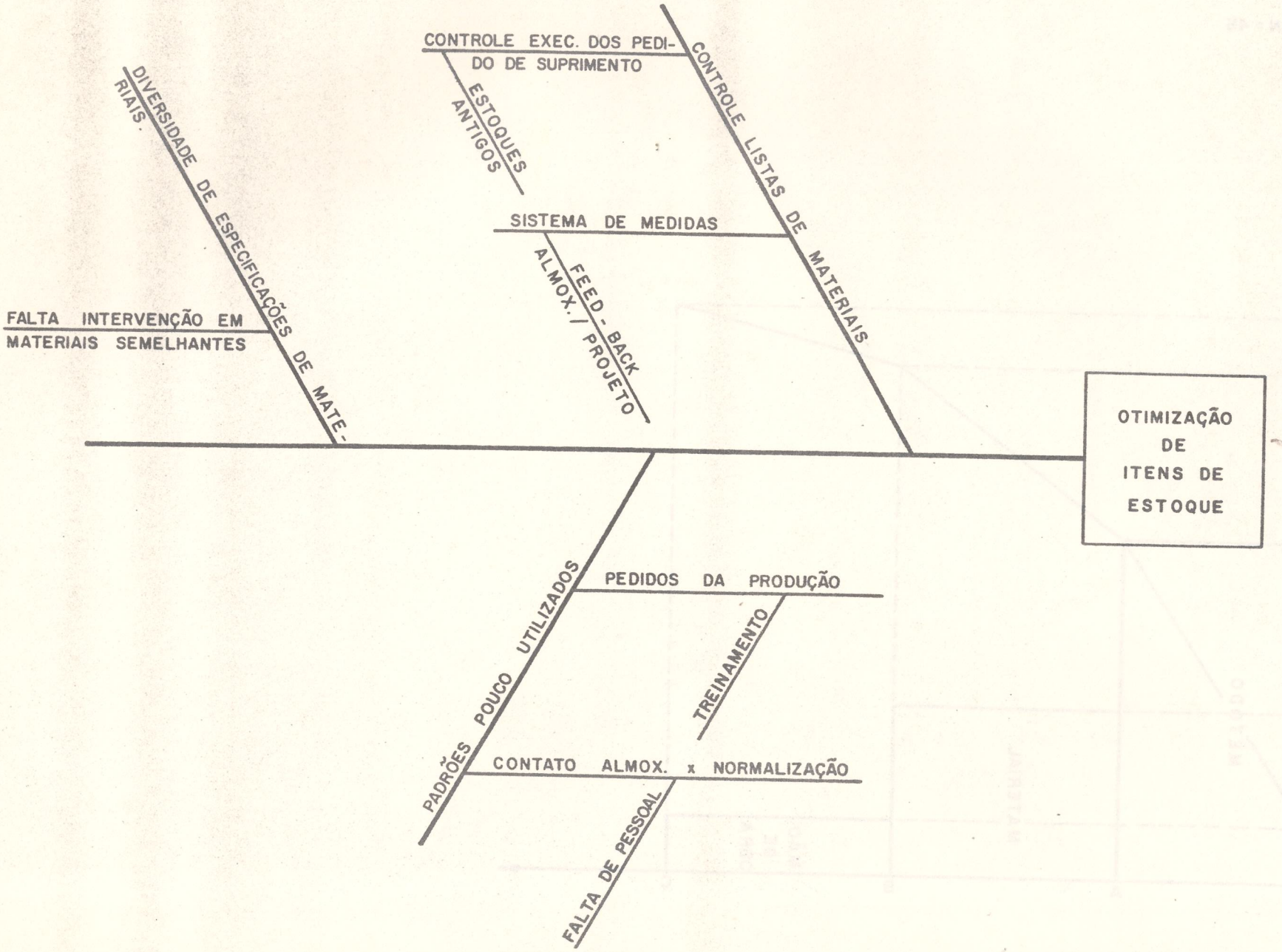
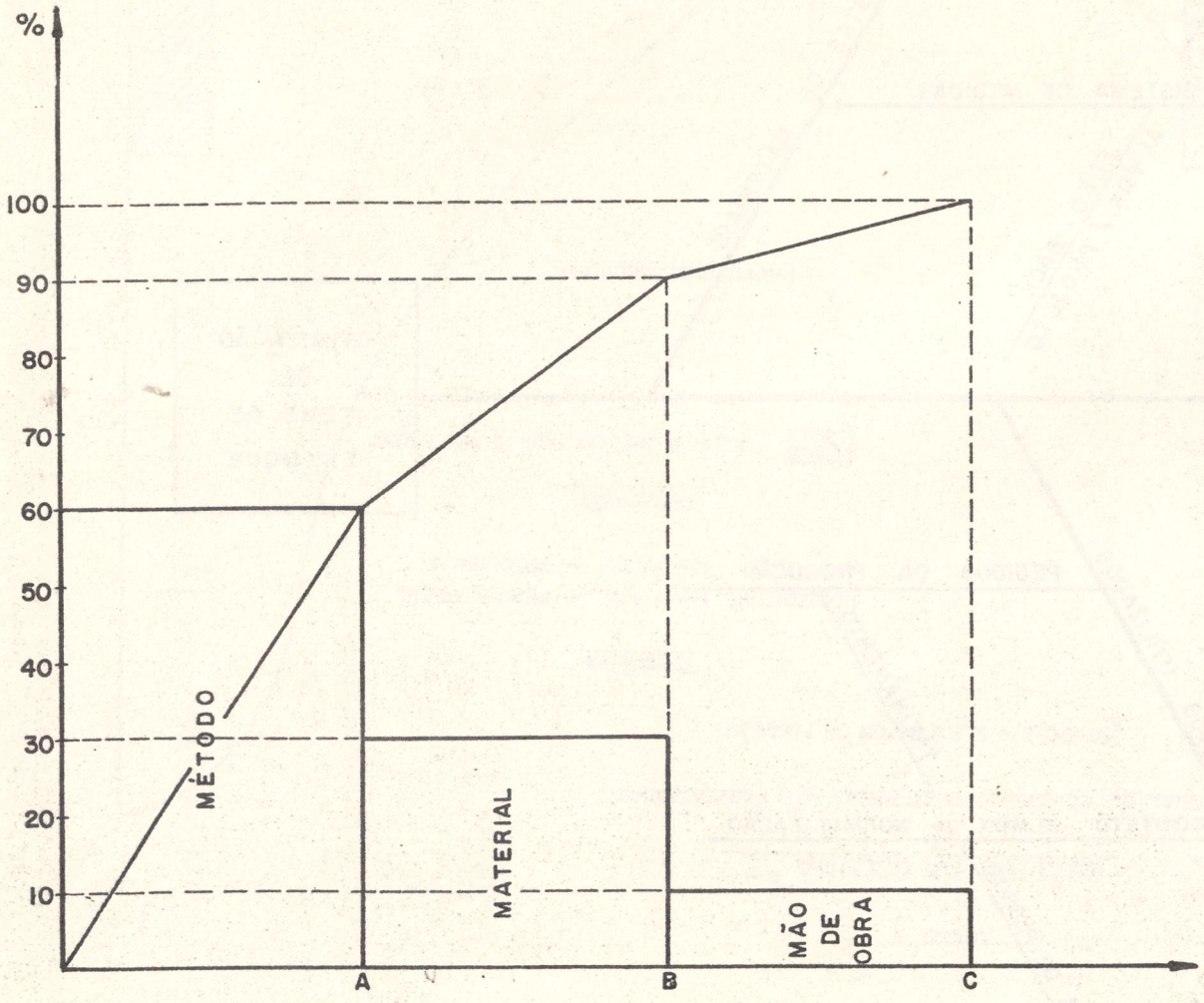


DIAGRAMA DE PARETO

N = 46