

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Informática**  
**Curso de Engenharia de Produção**

**Qualificação Interna da Mão-de-obra na Indústria Metalúrgica  
para Redução de Refugos e Retrabalho**

*Ederaldo Aparecido Barbosa*

**TCC-EP-22-2008**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Informática  
Curso de Engenharia de Produção

**Qualificação Interna da Mão-de-obra na Indústria Metalúrgica  
para Redução de Refugos e Retrabalho**

*Ederaldo Aparecido Barbosa*

**TCC-EP-22-2008**

Monografia apresentada como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.  
Orientador (a): Prof.<sup>(a)</sup>: Márcia M. A. Samed

**Maringá - Paraná  
2008**

**Ederaldo Aparecido Barbosa**

**Qualificação Interna da Mão-de-obra na Indústria Metalúrgica para  
Redução de Refugos e Retrabalho**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

---

Orientador(a): Prof<sup>(a)</sup>. Márcia M. A. Samed  
Departamento de Informática, CTC

---

Prof<sup>(a)</sup>. Maria de Lourdes Santiago Luz  
Departamento de Informática, CTC

---

Prof<sup>(a)</sup>. Keila Regina Uezi  
Departamento de Engenharia Civil, DEC

Maringá, setembro de 2008

## RESUMO

As empresas atuais enfrentam, devido à globalização, uma enorme concorrência. Para se manterem ativas no mercado buscam formas de melhorias organizacionais constantes. Este estudo tem como objetivo avaliar a implantação da técnica de Gestão de Conhecimento (GC) e qualificação da mão-de-obra em uma empresa de comunicação visual, buscando assim redução na quantidade de retrabalhos e perdas de matéria-prima, para assim mantê-la competitiva no mercado. Primeiramente foi feita uma revisão sobre os assuntos mencionados acima. Logo após deu-se início aos levantamentos de dados estatísticos de produção e uma avaliação do conhecimento básico dos colaboradores. Com esses resultados em mãos, foi possível avaliar a necessidade de buscar melhorias. Assim foi elaborado um plano de ação para possíveis melhorias de produção. Este plano de ação contou com treinamentos fornecidos pela empresa para poder qualificar seus colaboradores. Após a implantação do plano, foram novamente coletados dados de produção e avaliação do conhecimento adquirido pelos colaboradores, onde foi possível notar um grande crescimento pessoal dos colaboradores e uma diminuição na quantidade de retrabalho e sucatas. Com isso pode-se avaliar a importância da utilização da GC juntamente com a qualificação da mão-de-obra.

**Palavras-chave:** Treinamento, Gestão de conhecimento, Qualificação da Mão-de-Obra, Redução de perdas.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	2
1.2 PROBLEMÁTICA.....	2
1.3 JUSTIFICATIVA.....	3
1.4 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	4
1.4.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	5
1.4.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	5
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	5
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
2.1 CONCEITOS DE TREINAMENTO PESSOAL.....	7
2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC).....	11
2.3 CONCEITOS DE FERRAMENTAS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	12
2.4 APLICAÇÃO DA GESTÃO DE CONHECIMENTO E DO TREINAMENTO DE PESSOAS.....	13
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>15</b>
3.1 IDENTIFICAÇÃO ESTADÍSTICA DO PROBLEMA.....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.2 METODOLOGIA.....	16
3.2.1 <i>Etapa 01 – Coleta de Dados</i> .....	17
3.2.2 <i>Etapa 02 – Análise dos Dados e Planejamento de Ação de Melhorias</i> .....	18
3.2.3 <i>Etapa 03 – Aplicação das Ações de Melhorias</i> .....	18
3.2.4 <i>Etapa 04 – Coleta de Dados Após Implantação do Plano de Ação de Melhoria</i> .....	19
3.2.5 <i>Etapa 05 – Primeira Etapa versus Quarta Etapa</i> .....	19
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
4.1 COLETA DE DADOS.....	20
4.1.1 <i>Coleta de Dados Produtivos</i> .....	22
4.1.2 <i>Coleta de Dados Conhecimentos Pessoais</i> .....	24
4.2 RESULTADOS DOS DADOS COLETADOS E PLANOS DE AÇÃO DAS MELHORIAS.....	24
4.2.1 <i>Dados Produtivos</i> .....	24
4.2.2 <i>Dados Conhecimentos Pessoais</i> .....	27
4.2.3 <i>Plano de Ação Melhoria Proposto</i> .....	31
4.3 RESULTADO DOS DADOS COLETADOS APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE MELHORIAS.....	32
4.3.1 <i>Dados Produtivos Após o Plano de Ação de Melhorias</i> .....	32
4.3.2 <i>Dados Conhecimentos Pessoais Após o Plano de Ação de Melhorias</i> .....	38
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>45</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: DIAGRAMA DE POSSÍVEIS CAUSAS A SEREM AVALIADAS PARA MINIMIZAÇÃO DOS SEUS EFEITOS ...	21
FIGURA 2: FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE QUANTITATIVO DE DEFEITOS, ERROS E DESTINAÇÃO DOS REFUGOS ..	22
FIGURA 3: GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DE DEFEITOS .....	26
FIGURA 4: GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO TIPO DE ERRO .....	26
FIGURA 5: GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO DESTINO DAS PEÇAS QUE APRESENTARAM DEFEITO .....	27
FIGURA 6: RESULTADO DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO .....	29
FIGURA 7: RESULTADO DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO – MATEMÁTICA .....	29
FIGURA 8: RESULTADO DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO – METROLOGIA .....	30
FIGURA 9: RESULTADO DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO – DESENHO TÉCNICO .....	30
FIGURA 10: AVALIAÇÃO DE DEFEITOS APÓS PLANO DE MELHORIA .....	34
FIGURA 11: AVALIAÇÃO DO TIPO DE ERRO .....	35
FIGURA 12: AVALIAÇÃO DO DESTINO DAS PEÇAS COM DEFEITO APÓS PLANO DE MELHORIA .....	36
FIGURA 13: RESULTADO DA SEGUNDA AVALIAÇÃO .....	39
FIGURA 14: COMPARATIVO ENTRE A PRIMEIRA E SEGUNDA AVALIAÇÕES DE CONHECIMENTO PESSOAL .....	40
FIGURA 15: RESULTADO DA SEGUNDA AVALIAÇÃO – MATEMÁTICA .....	41
FIGURA 16: COMPARATIVO DA PRIMEIRA E DA SEGUNDA AVALIAÇÃO – MATEMÁTICA .....	41
FIGURA 17: RESULTADO DA SEGUNDA AVALIAÇÃO – METROLOGIA .....	42
FIGURA 18: COMPARATIVO DA PRIMEIRA E DA SEGUNDA AVALIAÇÃO – METROLOGIA .....	43
FIGURA 19: RESULTADO DA SEGUNDA AVALIAÇÃO – DESENHO TÉCNICO .....	43
FIGURA 20: COMPARATIVO DA PRIMEIRA E DA SEGUNDA AVALIAÇÃO – DESENHO TECNICO .....	44

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - CONTROLE MENSAL DE VENDAS PARA SUCATA (KG).....	16
TABELA 02 – AVALIAÇÃO DE DEFEITOS.....	24
TABELA 03 – AVALIAÇÃO DO TIPO DE ERRO .....	25
TABELA 04 – DESTINO DAS PEÇAS COM DEFEITO.....	25
TABELA 05 – NECESSIDADE DE MATÉRIA-PRIMA .....	27
TABELA 06 - RESULTADO PRIMEIRA AVALIAÇÃO PESSOAL .....	28
TABELA 07 – AVALIAÇÃO DE DEFEITOS APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MELHORIA.....	33
TABELA 08 – AVALIAÇÃO DO TIPO DE ERRO APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MELHORIA.....	33
TABELA 09 – DESTINO DAS PEÇAS COM DEFEITO APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MELHORIA .....	34
TABELA 10 – COMPARATIVO DAS AVALIAÇÕES DE DEFEITOS ANTES E APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MELHORIA.....	34
TABELA 11 – COMPARATIVO DAS AVALIAÇÕES DE DEFEITOS ANTES E APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MELHORIA.....	36
TABELA 12 – COMPARATIVO DAS AVALIAÇÕES DE DESTINOS DA PEÇAS ANTES E APÓS IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MELHORIA .....	37
TABELA 13 – NECESSIDADE DE MATÉRIA-PRIMA APÓS PLANO DE MELHORIA.....	37
TABELA 14 - CONTROLE MENSAL DE VENDAS PARA SUCATA APÓS PLANO DE MELHORIA(KG) .....	38
TABELA 15 - RESULTADO SEGUNDA AVALIAÇÃO PESSOAL.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CHA	Conhecimentos, Habilidades e Atitudes
CQT	Controle da Qualidade Total
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Planejamento de Recurso de Empreendimento)
GC	Gestão do Conhecimento
GGF	Gasto Geral de Fabricação
HH	Hora-Homem
OP	Ordem de Produção
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Action</i> (Planejar, Executar, Verificar, Ação Corretiva)
T&D	Treinamento e Desenvolvimento
6M	Material, Mão-de-obra, Método, Máquina, Meio ambiente e Medição

# 1 INTRODUÇÃO

A preocupação por uma melhoria no processo produtivo é constante em todas as empresas. Medidas como análise de layout, aquisição de máquinas modernas para garantir maior capacidade fabril, automatização, compatibilização de projetos, entre outros, são de grande valia, mas toda essa tecnologia ainda depende de um fator imprescindível no processo, a mão-de-obra. Mesmo em quantidade reduzida, a mão-de-obra se faz presente e necessária em toda organização. Porém, na sua grande maioria, essa mão-de-obra é desqualificada, com baixo grau de escolaridade, aprendendo seu ofício na prática de anos em chão de fábrica, com os erros e acertos do dia-dia. Estes erros podem causar grandes problemas às empresas, um deles seria tornar a empresa pouco competitiva no mercado em que atua.

Segundo Oliveira (2008), a área de produção é a mais prejudicada pela falta de mão-de-obra qualificada, independente do porte da empresa. Os impactos negativos se mostram presentes, sobretudo na área de produção das indústrias, restringindo o aumento de competitividade. Para contornar esse problema as empresas buscam investir em programas de capacitação e incentivo para atrair e reter mão-de-obra qualificada. Mas esbarram na baixa qualidade da educação básica e na falta de cursos de qualificação adequados às necessidades das industriais.

Lara *et al.* (2005), consideram que a mão-de-obra é o fator mais importante na indústria da construção civil, pois representa grande porcentagem do custo total. Os estudos sobre o assunto apontam diretamente para a necessidade da qualificação da mão-de-obra devido ao grande índice de desperdícios de material, atraso nos cronogramas da obra e má qualidade.

Mas para que ocorra essa qualificação, se faz necessário a participação, de forma voluntária dos colaboradores. Essa mão-de-obra precisa aceitar e querer aprender, pois somente assim esse aprendizado terá efeito. O fato de aprender reflete em mudanças, quando fala-se em mudanças pensa-se em quebra de paradigma, mudança cultural e na definição de limites. Esse é um fator que deve ser levado em conta, deve ser bem analisado, durante o processo de implantação da qualificação de mão-de-obra.

## **1.1 Apresentação da Empresa**

Neste estudo de caso foram verificadas incidências consideráveis de retrabalho e refugo no setor de funilaria de uma empresa atuante no segmento de comunicação visual. Esta empresa atua no mercado há mais de 28 anos, trabalhando na comunicação visual de vários clientes como Petrobrás, General Motors, Mercedes Bens, entre outros. Ocupando uma área construída de 10.000 (dez mil) m<sup>2</sup> e com quase 150 (cento e cinquenta) funcionários, estes divididos em setores como funilaria, serralheria, preparação, pintura, almoxarifado, administração, entre outros. A empresa tem no setor de engenharia a preocupação de sempre alcançar a qualidade exigida pelo cliente. O setor de engenharia controla processos, projetos, necessidades e produção da empresa.

Outra grande preocupação do setor de engenharia concentra-se nos níveis de retrabalho e de peças refugadas, assim surgindo um grande volume de material que vai ser transformado e vendido como sucata. Estes materiais têm pouco valor comercial.

Esse retrabalho pode ter início no baixo conhecimento e na má interpretação dos líderes de setor em relação aos projetos a eles entregues para execução dos produtos finais, também a falta da matemática básica para fazer contas simples de multiplicação, divisão, frações, etc. afetam no resultado final do produto.

Observou-se a necessidade da empresa em ensinar e treinar essas funções básicas para seus funcionários para assim obter um melhor resultado. Imagina-se que ensinando matemática básica, leitura e interpretação de desenho e metrologia a seus funcionários, isto fará que a quantidade de erros tenha uma queda e com isso diminua o retrabalho e a quantidade de peças em refugo.

## **1.2 Problemática**

A partir do momento que o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP), começou a notar um consumo nas Ordens de Produção (OP), com uma quantidade de matéria-prima em desacordo com a previsão planejada e um constate volume de sucata vendida semanalmente, notou-se a necessidade de verificar quais os motivos que estavam ocasionando essa situação.

Com o apoio da diretoria e da gerência, ficou definida a execução de um estudo para diminuir a quantidade de refugo e retrabalho, apenas no setor de funilaria da Empresa, como protótipo,

através do treinamento e qualificação da mão-de-obra operacional para melhoria da leitura e interpretação de projetos e desenhos técnicos. Este treinamento teve duração de 80hs. Realizou-se uma avaliação da melhoria esperada através de dados coletados no chão de fábrica e através do relatório gerado pelo software *Enterprise Resource Planning* (ERP) utilizado na empresa. Este relatório compara a estrutura de produto ou a lista de matéria-prima necessária para fabricação de cada produto com a matéria-prima realmente requisitada para a fabricação do produto pelo líder do setor responsável.

### 1.3 Justificativa

Nenhuma empresa no setor metalúrgico consegue uma margem de lucro elástica em relação ao custo de fabricação, instalação e/ou serviços. Os valores são extremamente apertados. A concorrência é grande, desde empresas de fundo de quintal até grandes indústrias. Segundo Karsak *et al.* (2002) *apud* (Almeida e Fagundes, 2006), a competitividade global estimulou as empresas a buscarem níveis mais altos de qualidade para seus produtos ou serviços.

Pensando dessa forma, notou-se a necessidade de redução dos gastos com refugos e má aproveitamento da matéria-prima. A maneira mais apropriada para essa redução é tornar os processos padronizados através de projetos. Porém se não houver mão-de-obra capacitada, com conhecimento para poder ler e interpretar os projetos, que não consiga utilizar ferramentas como trena, paquímetro e outras ferramentas de aferição, que não consiga fazer contas de matemática básica, tudo isso torna essa padronização inútil, continuando na base do conhecimento empírico e dos erros e acertos.

Para se ter uma referência inicial dos possíveis motivos desses problemas, foram realizadas reuniões com os funcionários no próprio chão de fábrica, essa conversa retornou uma possível base para este estudo.

A área gerencial da empresa avaliada neste estudo verificou a necessidade de qualificar a mão-de-obra de seus colaboradores, pois estes possuem algumas dificuldades do tipo:

- a) Ler e interpretar desenhos técnicos;
- b) Avaliar as especificações técnicas dos projetos para fazer as requisições de matéria prima;

- c) Erros na utilização de ferramentas de medição e precisão;
- d) Dificuldades com matemática básica, como uso de fração, na transformação de unidades de medidas (transformar polegadas em milímetros).

A gama de produtos fabricados e clientes da empresa avaliada neste estudo são grandes e diversificadas. Cada novo cliente traz suas necessidades, sua marca e especificações através de projetos ou *layouts*. Estes dados são analisados no setor de projetos da empresa, onde são detalhados para melhor entendimento da sua confecção através de desenhos técnicos que irão ao nível de chão de fábrica. Outra parte dos dados será lançada no banco de dados do software de ERP utilizado na empresa, através de uma lista de matéria-prima, com isso alimentando tanto o setor de orçamento como o setor de PCP. Com esta lista o setor de PCP visualiza a real necessidade de cada produto, assim gerando tanto as ordens de compra como as ordens de produção. A fábrica trabalha no sistema de “empurrar”, então a matéria-prima é requisitada juntamente ao almoxarifado, através da folha de requisição. Esta matéria-prima consumida é lançada no software ERP.

Assim é possível relacionar as necessidades esperadas com as necessidades reais do produto, através de relatórios específicos fornecido pelo software ERP. Por meio desses relatórios o setor de PCP notou diferenças nas retiradas de matéria-prima em relação à necessidade real nas OP's em andamento na produção. Com isso foi proposto um estudo para verificação, análise e proposta de melhoria, para assim ter um melhor controle de planejamento e de custos.

#### **1.4 Objetivos do Estudo**

Realizar treinamento e qualificação da mão de obra do setor de funilaria de uma empresa atuante no ramo de comunicação visual e avaliar seus resultados, buscando possíveis melhorias na redução de retrabalho e no volume de sucata, além de proporcionar um crescimento pessoal aos colaboradores.

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Treinar e capacitar a mão-de-obra em cursos internos básicos fornecidos pela empresa para diminuir ocorrência de erros e refugos de matéria-prima, tornando o processo produtivo mais eficiente e minimizando o retrabalho.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Qualificação da mão-de-obra através de cursos internos. Estes com duração total de 80 (oitenta) horas, divididas em 20 (vinte) horas para leitura e interpretação de desenho técnico, 20 (vinte) horas para desenho técnico, 20 (vinte) horas para matemática básica e 20 (vinte) horas para metrologia. Com isso, espera-se:

- a) Diminuir a quantidade de peças refugadas por dimensões, dobras, furos e soldas erradas ou mal posicionadas;
- b) Melhorar o aproveitamento de chapas metálicas;
- c) Avaliar se essas melhorias irão tornar os processos mais rápidos e ágeis evitando a ocorrência de retrabalhos e uma grande quantidade de sucata causada pela má interpretação dos projetos e dos desenhos técnicos fornecidos ao setor.

### **1.5 Organização do Trabalho**

Para uma melhor compreensão deste trabalho buscou-se organizá-lo da seguinte forma:

- a) O Capítulo 01 (um) discorre uma breve introdução sobre a problemática em torno da qualificação da mão-de-obra na indústria metalúrgica, seguida de uma apresentação da empresa estuda, justificando a necessidade deste estudo e fazendo uma explanação dos objetivos esperados;
- b) No Capítulo 02 (dois) foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da capacitação da mão-de-obra e seu reflexo na produção;
- c) O Capítulo 03 (três) refere-se ao desenvolvimento de uma metodologia que busca uma melhoria na produção e no custo através da qualificação da mão-de-obra;

- d) No Capítulo 04 (quatro) foram apresentados os resultados encontrados antes da implantação do plano de ação de melhorias e resultados encontrados logo após a implantação do mesmo;
- e) No Capítulo 05 (cinco) foram avaliados os resultados encontrados anteriormente e foram feitas algumas considerações sobre os mesmos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Conceitos de Treinamento Pessoal

Segundo Fontes (1980), existem dois conceitos de treinamento, o conceito tradicional que considera o treinamento como um processo de desenvolvimento das aptidões do indivíduo para a execução de determinada tarefa ou atividade profissional definida enquanto que o conceito moderno tem o operário como o centro de sua ação e visa o aumento da produtividade por meio da capacitação e da integração do mesmo ao ambiente de trabalho, proporcionando-lhe maior satisfação e bem estar social.

Ainda de acordo com Fontes (1980), o conceito moderno de treinamento deve muito ao trabalho de Elton Mayo, considerado o pai das relações humanas no trabalho, que descobriu que a produtividade é uma função das atividades e dos comportamentos dos operários.

Para Marras (2000) o “treinamento é um processo de assimilação cultural à curto prazo, que objetiva repassar ou reciclar conhecimentos, habilidades ou atitudes relacionadas à execução de tarefas ou otimização no trabalho”.

Milkovich e Boudreau (2000) afirmam que treinamento é um processo sistemático para promover a aquisição de habilidades, regras, conceitos ou atitudes de resultem em uma melhoria da adequação entre as características dos empregados e as exigências dos papéis funcionais.

Ainda de acordo com Marras (2000) “o treinamento produz um estado de mudanças no conjunto de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes (CHA) de cada trabalhador...”.

Chiavenato (2006) afirma que o treinamento é um processo educacional de curto prazo aplicado de maneira sistemática e organizado, onde as pessoas obtêm conhecimentos, habilidades e competências em função de objetivos definidos.

De acordo com Flippo (1970) *apud* (Chiavenato, 2006) “treinamento é o ato de aumentar o conhecimento e perícia de um empregado para o desenvolvimento de determinado cargo ou trabalho”.

Para Hoyler (1970) o treinamento é considerado como um investimento empresarial com intenção de capacitar suas equipes de trabalho, visando uma possível economia pra atingir os objetivos da empresa.

“Os programas de treinamento, freqüentemente, acontecem porque uns poucos indivíduos decidem que eles são necessários, ou que é possível vender para a direção da empresa algum programa que esteja em moda. Conseguir o dinheiro para iniciar o programa e o sucesso é medido pelo número de pessoas que se inscrevem. A eficácia é raramente medida. Os programas acabam ficando nos catálogos de treinamento da empresa, sem que as pessoas sequer se lembrem de quando eles aconteceram ou se deram resultados” (apud Milkovich e Boudreau, 2000).

Segundo os princípios da *National Industrial Conference Board* (apud Fontes, 1980): treinamento tem por finalidade ajudar a alcançar os objetivos da empresa, proporcionando oportunidades aos empregados de todos os níveis de obter conhecimento, a prática e a conduta requeridas pela organização.

De acordo com Campos (2004) a educação e treinamento são a base de sustentação do Controle da Qualidade Total (CQT), além disso, é um meio para o crescimento do ser humano e deve ser utilizado tendo como grande objetivo à sobrevivência da empresa, por meio do desenvolvimento das habilidades e desejo de trabalhar.

Segundo Chiavenato (2006) os principais objetivos do treinamento são:

- a) Preparar as pessoas para execução imediata das diversas tarefas do cargo;
- b) Proporcionar oportunidades para um contínuo desenvolvimento pessoal;
- c) Mudar a atitude das pessoas seja para criar um clima mais satisfatório entre elas ou para aumentar a motivação e torná-las mais receptiva às novas técnicas de gestão.

Para Marras (2000) é possível distinguir dois tipos de objetivos para área de treinamento e desenvolvimento (T&D):

- a) Objetivos específicos composto pela formação profissional, especialização e a reciclagem;

- b) Objetivos genéricos sendo considerado o aumento direto da produtividade, da qualidade, o incentivo motivacional, otimização pessoal e organizacional e atendimento de exigências das mudanças como sendo os mais importantes.

Yamada (1991) divide a educação e treinamento em objetivos imediatos como :

- a) Desenvolver o raciocínio das pessoas;
- b) Desenvolver a sensibilidade e a tenacidade para mudanças;
- c) Desenvolver a consciência que a empresa é sua.

Bass e Vaughan (1972) consideram que o objetivo básico do treinamento é efetuar certas mudanças desejadas no comportamento e como à essência do aprendizado e a mudança no comportamento, a importância da compreensão dos princípios do aprendizado em qualquer esforço relacionado ao treinamento é óbvia.

Segundo Milkovich e Boudreau (2000) “existe uma crescente evidência de que os investimentos em treinamento estão associados ao aumento da lucratividade no longo prazo”.

Boog (2001) define treinamento como sendo a ação sistematizada de educação para capacitação, o aperfeiçoamento e o desenvolvimento do indivíduo.

Marras (2000) afirma que as organizações avaliam os resultados conseguidos após a aplicação e um módulo de treinamento através de um ou mais indicadores, que seguem abaixo:

- a) Aumento da produtividade;
- b) Melhoria na qualidade dos resultados;
- c) Redução de custos (retrabalhos, etc);
- d) Otimização da eficiência;
- e) Modificação percebida das atitudes e comportamentos;
- f) Elevação do saber;
- g) Aumento das habilidades;

- h) Redução do índice de acidentes;
- i) Redução do índice de manutenção corretiva de máquinas;
- j) Melhoria no clima organizacional;
- k) Aumento da motivação pessoal;
- l) Redução do absenteísmo;
- m) Redução do *turn-over*, etc.

Lara *et al.* (2005) afirmam que através de cursos e treinamentos o funcionário percebe a importância de sua função na indústria. Porém, não deve restringir o aprendizado ao ensinamento sobre a indústria, tão importante quanto isso, é despertar no funcionário o desejo de crescimento pessoal.

Davis e Aquilano (2001) afirmam que para promover a capacitação dos funcionários, os administradores devem compartilhar continuamente com os empregados de primeira linha quatro ingredientes organizacionais:

- a) Informar sobre a performance da organização;
- b) Recompensas baseadas na performance;
- c) Conhecimento que possibilite aos empregados compreender e contribuir com a organização;
- d) Poder para tomar decisões que possuam influência sobre a direção e a performance da organização.

Lara *et al.* (2005) consideram que disciplinas como comunicação, matemática básica, leitura e interpretação de desenhos técnicos, tecnologias das construções e informática são boas opções para o enriquecimento intelectual e pessoal.

Para Barker (1993), paradigma é: “um conjunto de regras e regulamentos (escritas ou não) que faz duas coisas: (1) estabelece ou define limites; (2) diz como devemos comportar dentro desses limites para sermos bem sucedidos”.

Barker (1993) afirma: “quando estamos no meio de um paradigma, é difícil imaginar qualquer outro paradigma”.

“A transferência de adesão de um paradigma a outro é uma experiência de conversão que não pode ser forçada... A fonte dessa resistência é a certeza de que o paradigma acabará resolvendo todos os seus problemas e que a natureza pode ser enquadrada na estrutura proporcionada pelo modelo paradigmático. Inevitavelmente, em períodos de revolução, tal certeza parece ser obstinação e teimosia e, em alguns casos, chega realmente a sê-lo. Mas é também algo mais. É essa mesma certeza que torna possível a ciência normal (solucionadora de quebra-cabeças). É somente através da ciência normal que a comunidade profissional de cientistas obtém sucesso, primeiro, explorando o alcance potencial e a precisão do velho paradigma e então isolando a dificuldade cujo estudo permite a emergência de um novo paradigma” (KUHN, 1975).

## **2.2 Gestão do Conhecimento (GC)**

Segundo Chiavenato (2006) “a gestão do conhecimento refere-se à criação, identificação, integração, recuperação, compartilhamento e utilização do conhecimento dentro da empresa.”  
“... a gestão do conhecimento (*knowledge management*) procura orientar a empresa inteira para produzir o conhecimento, aproveitá-lo, disseminá-lo, aplicá-lo e lucrar com ele.”

Para Rossatto (2002) “gestão do conhecimento é um processo estratégico contínuo e dinâmico que visa gerir o capital intangível da empresa e todos os pontos estratégicos a ele relacionados e estimular a conversão do conhecimento”.

Leite (2001) *apud* (Almeida e Fagundes, 2006) afirma que GC envolve conectar eficientemente aqueles que sabem com aqueles que precisam saber e converter conhecimento pessoal em organizacional. Segundo a autora e idéia de gerenciar conhecimento não é nova, é uma atividade natural, exceto nas empresas.

Chianenato (2006) afirma ainda que “o segredo não está mais em deter o conhecimento nas mãos de poucos, mas divulgá-los em toda a organização, em distribuir e não retê-lo”.

“...objetiva-se a geração de um ambiente onde as pessoas possam compartilhar conhecimentos e informações e utilizá-los de maneira estratégica, o que conduz a uma empresa eficiente e

competitiva. Esses conhecimentos devem ser administrados com o objetivo de focar a organização no seu negócio principal” (ROSSATO, 2002).

“...deve ser vista como uma ferramenta fundamental para alta gerência implantar o processo de gestão do conhecimento e obter vantagem competitiva no mercado” (ROSSATO, 2002).

Os três principais desafios da gestão do conhecimento segundo Chiavenato (2006) são:

- a) Criar uma estrutura administrativa do conhecimento;
- b) Construir uma cultura do conhecimento;
- c) Administrar resultados.

“A Gestão do Conhecimento deve contribuir para a evolução da inteligência da firma, propiciando uma abordagem estruturada para o desenvolvimento sistemático dos seus componentes de conhecimento explícito e estrito. Este processo de aprendizagem organizacional impacta diretamente na efetividade decisória e nas capacitações dinâmicas da firma, permitindo a mesma ampliar sua capacidade de competir via inovação” (CARDOSO *et al.* 2001).

### **2.3 Conceitos de Ferramentas para Coleta e Análise de Dados**

Werkema (2006) define o diagrama de Causa e Efeito como uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre resultados de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado.

Para Campos (2004) o primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito. Sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado.

Montgomery (2001) afirma que em situações em que as causas não são óbvias (às vezes elas são), o diagrama de causa-e-efeito é uma forma freqüentemente útil na eliminação de causas potenciais.

Werkema (2006) afirma que a estratificação consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos com base em fatores apropriados ou fatores de estratificação tais como equipamentos, insumos, pessoas, métodos, medidas e condições ambientais.

Segundo Werkema (2006) o Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) é um método gerencial que auxilia na tomada de decisões para tornar possível alcançar as metas que vão garantir a sobrevivência da organização.

Martins e Campos (2006) afirmam que os recursos tecnológicos de uma empresa devem ser planejados (P), desenvolvidos ou adquiridos (D), controlados (C) e sofrer ações (A) de acordo com informações geradas interna e externamente à empresa. O Ciclo PDCA é encerrado ao atingir o objetivo.

Para Campos (2004) o controle de processo é exercido por meio do Ciclo PDCA de controle de processos, este composto por quatro fases básicas de controle:

- a) Planejar (estabelece metas e métodos);
- b) Executar (executa as tarefas como prevista no plano e recolhe dados para verificação);
- c) Verificação (através dos dados coletados compara resultado com metas);
- d) Atuação corretiva (detecta os desvios e atua na correção definitiva).

#### **2.4 Aplicação da Gestão de Conhecimento e do Treinamento de Pessoas**

A Motorola *University* equipou suas instalações, salas de aula e laboratórios com computadores. Não apenas os empregados, mas também fornecedores e clientes recebem treinamento. Os instrutores não são professores em tempo integral; são engenheiros, cientistas e executivos experientes, rigorosamente selecionados e treinados para o aprendizado ativo, que significa levar as pessoas aprender fazendo. A Motorola calcula que cada dólar investido em treinamento trás um retorno de 30 dólares em ganho de produtividade dentro de três anos. Entre 1987 e 1993, a empresa cortou custos da ordem de 3,3 bilhões de dólares, na medida em que os empregados foram treinados para simplificar os processos e reduzir desperdícios. As vendas por empregado duplicaram e a lucratividade cresceu 47%. *apud* (Milkovich e Boudreau, 2000).

A Chrysler *Corporation* observou uma desvantagem muito grande em seus custos em relação a Toyota. A empresa desenvolveu três programas de treinamento integrados para atingir o objetivo de baixar seus custos. Os altos executivos foram treinados em grupos multifuncionais, em que se discutia o programa de controle de custos da Toyota, para

identificarem o que se poderia fazer para gerar uma mudança fundamental. Os executivos de nível médio preocuparam-se menos com a competição externa, focalizando as idéias para melhorar o aproveitamento de seus esforços internos e para integrar suas operações. Os chefes freqüentaram aulas para aperfeiçoar suas habilidades analíticas e de melhoria de produtividade. O objetivo era obter uma redução significativa nos custos para torná-los comparáveis aos da Toyota e de outros concorrentes. (Baird *et al*, 1994, *apud* Milkovich e Boudreau, 2000).

Almeida e Pinho (2005) apresentaram um modelo de sistema de informação capaz de analisar falhas através do diagrama de causa e efeito. A grande vantagem desse modelo refere-se a sua capacidade de adaptação ao sistema de gestão de conhecimento, pois apresenta capacidade de manipulação de documentos e fotos, possibilitando à organização armazenar todo o conhecimento gerado na análise da gênese de falhas. Os gestores podem se apoiar nesses documentos durante tomada de decisões, e ter essa documentação como base para treinamento de futuros funcionários ou uma reciclagem.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 Análise de Processo Produtivo e Aporte de Conhecimento**

O setor de PCP, mesmo não tendo em seus bancos de dados do software ERP, informações sobre HH (Hora-Homem), começou a verificar, empiricamente, que o tempo de processo de alguns produtos, estes com seus processos já bem conhecidos na empresa, estavam aumentando, com isso ocasionando atrasos no planejamento e na programação diária da produção. Notou-se também que, o consumo de matéria-prima desses produtos tinha aumentado, em relação ao consumo previsto em projeto. Esses dados foram apurados através de um relatório gerencial chamado de “Comparativo Material GGF (Gasto Geral de Fabricação) e Mão-de-Obra Direta”, fornecido pelo software ERP, no módulo de custos (ANEXO A).

Este relatório apresenta os seguintes itens:

- a) Código de cadastro do produto final;
- b) Sua respectiva OP;
- c) Quantidade a ser fabricada;
- d) Data de início e término do processo;
- e) Uma coluna com a lista de matérias-prima;
- f) Uma coluna com a quantidade de matéria-prima que foi planejada para este produto (padrão);
- g) Uma coluna com a quantidade de matéria-prima que foi requisitada (real);
- h) Uma coluna com custo da matéria-prima planejada (padrão);
- i) Uma coluna com custo da matéria-prima requisitada (real).

Outra preocupação que apareceu, foi o aumento volume de sucata vendida, esta constituída de retalhos de matéria-prima, peças cortadas ou dobradas erradas e refugos, que vinham aumentando mês a mês, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 - Controle Mensal de Vendas para Sucata (kg)**

Material	Nov.	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Alumínio	280	288	317	307	342	331
Aço	189	212	215	192	219	207

**Fonte: Arquivo do autor**

A Tabela 1 demonstra a quantidade de material considerado como sucata, vendida por quilo (kg) mensalmente ao ferro velho, com preço bem inferior ao preço pago pelo quilo enquanto matéria-prima.

Essas preocupações e indagações feitas pelo setor de PCP resultaram neste estudo de caso, buscando uma possível análise e melhoria do processo, baseado no ciclo PDCA.

### **3.2 Metodologia.**

Tendo como base o ciclo PDCA de melhorias este estudo de caso foi dividido em cinco etapas:

- d) Etapa 01 - Coleta de dados referente ao processo produtivo e avaliação do conhecimento pessoal dos colaboradores;
- e) Etapa 02 - Análise dos dados encontrados e planejamento da ação de melhoria;
- f) Etapa 03 - Aplicação das melhorias proposta na prática;
- g) Etapa 04 - Coleta de dados após a implantação das melhorias, referente ao processo produtivo e reavaliação do conhecimento pessoal adquirido pelo colaborador.
- h) Etapa 05 - Avaliação dos resultados encontrados na quarta etapa *versus* resultados da primeira etapa.

### 3.2.1 Etapa 01 – Coleta de Dados

Na primeira etapa foram coletados os dados estatísticos de produção, referentes ao setor de funilaria, para a verificação da situação inicial e na elaboração de um teste de conhecimentos dos colaboradores, em relação a problemas matemáticos, leitura e interpretação de desenhos técnicos e uso de equipamentos de aferição.

Para iniciar a coleta de dados foram convocadas reuniões entre supervisor de PCP, supervisor de produção e líderes de produção. A primeira reunião consistiu na apresentação por parte do supervisor de PCP, dos erros encontrados por ele durante análise de relatórios de consumo referentes às ordens de produção. Cada ordem de produção referia-se à fabricação de produtos acabados. Os apontamentos são fáceis de serem verificados, são fornecidos pelo sistema de ERP, no módulo de estoque (ANEXO A).

Nesta primeira reunião, foram evidenciados os efeitos indesejáveis existentes, que se tornou o centro do estudo e nas demais reuniões e foram apresentadas pelo grupo as possíveis causas que ocasionam o erro apontado. Estas causas foram discutidas e avaliadas pelo grupo, buscando analisar o grau de influência que cada causa exerce sobre o efeito avaliado.

Para iniciar a avaliação dos conhecimentos pessoais dos colaboradores, foi elaborado um teste escrito, este contendo quatorze questões, estas divididas em:

- a) Cinco questões avaliando a matemática básica, contendo contas de soma, divisão, multiplicação e transformação de fração;
- b) Cinco questões avaliando a leitura de instrumentos de medição;
- c) Quatro questões avaliando os conhecimentos em relação à leitura e interpretação de desenho técnico.

Os colaboradores que participaram deste estudo foram escolhidos pelo gerente de produção, este responsável pela fábrica. Como requisitos para participar do treinamento, os colaboradores deveriam ter disponibilidade de horário, pois o treinamento só seria possível após horário de expediente e se comprometeriam a freqüentar os treinamentos diariamente com um máximo de faltas, esta a serem discutidas e avaliadas posteriormente.

### **3.2.2 Etapa 02 – Análise dos Dados e Planejamento de Ação de Melhorias**

Na segunda etapa, os dados de produção foram dispostos em planilhas e analisados pelo grupo, buscando desenvolver ferramentas de verificação e controle mais apropriadas para a situação. Essas ferramentas foram discutidas e escolhidas pelo próprio grupo que está avaliando a problemática encontrada.

Após essas análises e discussões, o grupo ficou responsável por elaborar as prováveis ações de melhorias de processo, as quais buscaram eliminar ou diminuir as causas por eles indicadas. Uma forma de encontrar essas ações foi à exposição por parte de todos de idéias referentes ao assunto, estas idéias foram expostas em um quadro e depois foram novamente avaliadas por todos do grupo, para assim poder entrar em um bom senso global.

Com as avaliações dos testes aplicados aos colaboradores, foi possível verificar qual o grau de dificuldade que cada colaborador possui e os pontos a serem trabalhados, durante o processo de treinamento em sala de aula. Esses dados direcionaram quais os escopos dos assuntos que precisavam ser desenvolvidos e discutidos pelo instrutor durante as aulas. Estes dados também serviram como indicadores do nível de conhecimento pessoal de cada colaborador, ao qual o instrutor se embasou para o preparo das aulas.

### **3.2.3 Etapa 03 – Aplicação das Ações de Melhorias**

Na terceira etapa, tomou-se muito cuidado na implantação das melhorias propostas pelo grupo, pois dependendo da forma que a implantação for imposta ao colaborador, este por sua vez pode aceitar de boa vontade ou afirmar que aceita, mas acaba não colocando em prática, por considerar desnecessário esse tipo de procedimento. Mudança sempre leva a quebra de paradigmas. Uma forma é fazer com que o colaborador entenda os motivos para tal mudança e o quanto ele é importante para que essa melhoria ocorra.

Os procedimentos necessários para a implantação das ações de melhorias, devem estar de forma bem definida, clara e de fácil compreensão por parte dos colaboradores. Quanto mais detalhado estiverem os procedimentos a serem utilizados durante o processo, pelo colaborador, durante a implantação das melhorias, menores serão os possíveis erros por ele executado.

### **3.2.4 Etapa 04 – Coleta de Dados Após Implantação do Plano de Ação de Melhoria**

A quarta etapa consistiu em um novo levantamento de dados estatísticos de produção, para avaliação da situação após a implantação das ações de melhorias. Também foi feito um novo teste escrito para verificar o desenvolvimento do conhecimento do colaborador após o treinamento a ele disponibilizado.

O método pelo qual foram feitas as medições, avaliações e coletas dos dados, foi definido posteriormente durante as reuniões do grupo responsável pela implantação da melhoria. A responsabilidade pela avaliação dos colaboradores ficou ao encargo do mesmo elaborador do primeiro teste aplicado, assim mantendo o mesmo nível cobrado anteriormente, com isso, evitando uma possível distorção em grau de avaliação entre os testes.

### **3.2.5 Etapa 05 – Primeira Etapa *versus* Quarta Etapa**

A quinta etapa consistiu no cruzamento dos dados encontrados na primeira e quarta etapa, tanto dos dados estatísticos de produção como na avaliação de conhecimento dos colaboradores. Esses dados foram expostos de maneira muito clara a todos os participantes que fizeram a análise dos resultados, preferencialmente em forma de gráficos, histogramas, entre outros. Assim o grupo pode novamente se reunir, discutir e avaliar os resultados dessa comparação. Após o resultado dessa avaliação, o grupo avaliou se continuaria ou não com as ações de melhorias por eles definidas, se as ações necessitam de melhorias ou até mesmo se as melhorias podem se estender aos demais setores da empresa.

## 4 Análise dos Resultados

### 4.1 Etapa 01 – Diagnóstico Inicial do Processo Produtivo

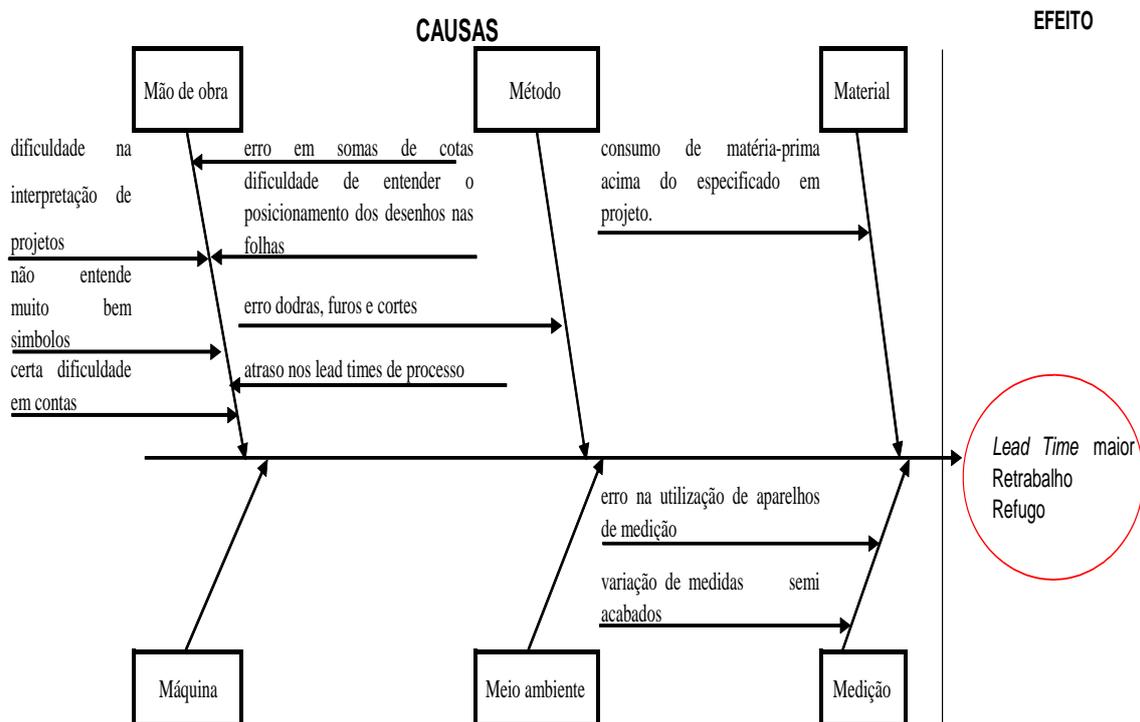
Na primeira reunião do grupo, o supervisor de PCP afirmou o fato de que nenhum relatório de OP por ele analisado tinha seu consumo de acordo com a lista de material prevista em projeto. Outro problema verificado pelo PCP refere-se ao consumo de material maior que o previsto pela estrutura, com isso gerando o apontamento de retrabalho.

Nas demais reuniões, o grupo geriu os pontos explanados pelo supervisor de PCP, assim apresentando e debatendo as possíveis causas dos erros anteriormente apontados, montaram uma lista e classificaram as mesmas, pela ordem de influência sobre o efeito proposto em estudo.

As principais causas apontadas pelo grupo estão listadas abaixo:

- a) Consumo de matéria-prima acima do especificado em projeto;
- b) Erros durante o processo de dobra, furação e cortes, ocasionando em perda do material em processo;
- c) Variação das medidas nos produtos semi-acabados;
- d) Erros durante o manuseio de aparelhos de medição;
- e) Atraso nos *lead times* de processo;
- f) Erro na leitura de cotas do projeto;
- g) Dificuldade para entender o posicionamento dos desenhos nas pranchas;
- h) Dificuldade de interpretar o projeto;
- i) Falta de entendimento sobre os símbolos dispostos nos projeto, tais como tolerância e linhas de eixo;
- j) Dificuldades em fazer contas matemáticas.

Como este estudo de caso tem como característica básica uma análise quantitativa e com os dados acima disponíveis, foi utilizado como ferramenta para avaliação da situação atual, um diagrama de Causa-e-Efeito (Figura 1), onde foram colocados os efeitos encontrados pelo PCP e aprovado pelo resto do grupo. No outro lado foram posicionados as prováveis causas discutidas e apontadas nas reuniões do grupo, para os devidos efeitos. Essas causas foram classificadas de acordo com os critérios do método dos 6M (material, mão-de-obra, método, máquina, meio ambiente e medição).



**Figura 1: Diagrama de possíveis causas a serem avaliadas para minimização dos seus efeitos.**

Durante esse processo o grupo notou, através do diagrama de Causa-e-efeito, a existência de duas características a serem estudadas. A primeira refere-se ao processo produtivo em si, devido a retrabalhos e erros encontrados durante o processo de estamparia, enquanto a segunda característica refere-se à provável desqualificação e despreparo da mão-de-obra. Desqualificação e o despreparo foram verificados através da falta de conhecimentos técnicos para uma interpretação de desenhos ou projetos e na má utilização de ferramentas de medição.

Para estas duas características encontradas, foram usadas ferramentas diferentes para coleta e análise dos dados, de maneira separada, criando-se ferramentas de avaliação e verificação independentes.

#### 4.1.1 Coleta de Dados – Processo Produtivo

Apoiado no diagrama de Causa-e-Efeito, o grupo desenvolveu uma ferramenta de verificação, denominada como “Folha de verificação dos motivos que causam retrabalho, necessidade de matéria-prima e tempo de processo acima do planejado” (Figura 2).

**FOLHA DE VERIFICAÇÃO DOS MOTIVOS QUE CAUSAM RETRABALHO,  
NECESSIDADE DE MATÉRIA-PRIMA E TEMPO DE PROCESSO ACIMA DO PLANEJADO**

**Produto:** \_\_\_\_\_

**Setor:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

**Apontador:** \_\_\_\_\_

**Observação:** \_\_\_\_\_

Avaliação de Defeito		
Defeito	Contagem	Total
Corte		
Dobra		
Furação		
Soldagem		
Esquadrejamento		
Outros		

Avaliação de Tipo de Erro		
Erro	Contagem	Total
Utilização de instrumentos de medidas		
Leitura de desenho técnico		
Cotas		

Destino das Peças		
Destino	Contagem	Total
Sucata		
Retrabalho		

Necessidade de matéria-prima acima do planejado		
---	--	--

**Figura 2: Folha de verificação de quantitativo de defeitos, erros e destinação dos refugos.**

Esta folha de verificação identifica qual o produto que apresentou problema, em qual setor e a data que ocorreu o defeito, assim como quem está fazendo o apontamento e se o mesmo tem alguma observação ou comentário a fazer sobre o defeito ou produto em processo.

No corpo dessa folha, o apontador tem um campo onde ele vai avaliar qual o tipo de defeito encontrado e quantas vezes ele ocorreu. Os tipos de defeitos que foram escolhidos pelo grupo para serem avaliados estão listados abaixo:

- a) Corte;
- b) Dobra;
- c) Furação;
- d) Soldagem;
- e) Esquadreamento;
- f) Outros.

Em outro campo da folha de verificação, constam os prováveis tipos de erros que ocasionaram os defeitos encontrados. Da mesma forma o apontador indicou qual o tipo de erro e sua quantidade de incidência. Os tipos de erros analisados estão listados abaixo:

- a) Utilização de instrumentos de medida;
- b) Leitura de desenho técnico;
- c) Cotas.

Após detectar os defeitos e avaliar o tipo do erro, o apontador indicou o destino do material que apresentou o defeito, tendo duas opções:

- a) Sucata;
- b) Retrabalho.

E finalmente foi feito o apontamento quando houver a necessidade de matéria-prima para repor a peça perdida ou material para retrabalho.

#### 4.1.2 Coleta de Dados – Aporte de Conhecimento Pessoal

Para a coleta dos dados referente ao conhecimento técnico dos colaboradores que participaram deste estudo, o grupo avaliou ser necessário elaborar um teste escrito. Este teste foi constituído de quatorze questões, divididas entre assuntos que o grupo considerou como conhecimentos mínimos necessários para o seu colaborador. O grupo escolheu o supervisor de PCP para aplicar o teste escrito e fazer uma avaliação. O grupo também definiu o escopo e ser utilizado no teste.

Para avaliação dos testes, foi montada uma planilha onde será possível avaliar o desempenho de cada colaborador, devido ao número de acertos e erros. Por essa planilha será possível distinguir quais assuntos os colaboradores terão maior facilidade ou dificuldade.

#### 4.2 Resultados dos Dados Coletados e Planos de Ação das Melhorias.

##### 4.2.1 Dados Produtivos

Avaliando o relatório de consumo da OP apresentado pelo supervisor de PCP (ANEXO A), o grupo pode notar a total discordância no apontamento de consumo para aquela OP. Foi possível verificar que a quantidade padrão, que é desenvolvida pelo setor de engenharia do produto, não era compatível com a quantidade real, esta solicitada pela fábrica.

Após a coleta dos dados produtivos, foram encontrados 121 (cento e vinte um) defeitos, os mesmos foram agrupados e dispostos em três tabelas. Na Tabela 2 encontra-se a avaliação referente a defeitos encontrados durante o processo produtivo.

**Tabela 2 – Avaliação de Defeitos**

<b>TIPO DE DEFEITO</b>	<b>QUANT. DEFEITO</b>	<b>% DEFEITO</b>	<b>% ACUMULADA</b>
ESQUADREJAMENTO	34	28,10	28,10
CORTE	32	26,45	54,55
SOLDAGEM	27	22,31	76,86
DOBRA	11	9,09	85,95
FURAÇÃO	11	9,09	95,04
OUTROS	6	4,96	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>		

Fonte: Arquivo do autor

Na Tabela 3 estão os dados referentes à avaliação do tipo de erro que ocasionou o defeito encontrado.

**Tabela 3 – Avaliação do Tipo de Erro**

<b>TIPO DE ERRO</b>	<b>QUANT. ERRO</b>	<b>% ERRO</b>	<b>% ACUMULADA</b>
UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS	46	38,02	38,02
LEITURA DE DESENHO TECNICO	39	32,23	70,25
COTAS	36	29,75	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>		

**Fonte: Arquivo do autor**

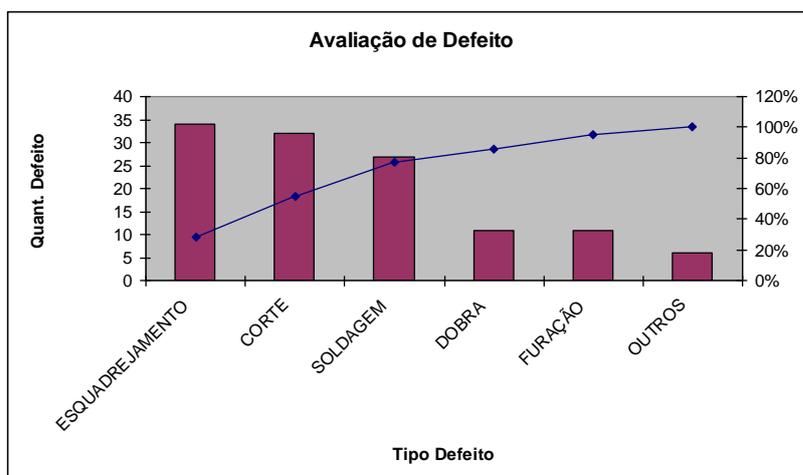
Na Tabela 4 mostra o destino apropriado para as peças que apresentaram algum defeito, se elas foram reaproveitadas, sendo apenas necessário retrabalho ou viraram sucata e foram descartadas totalmente.

**Tabela 4 – Destino das Peças com Defeito**

<b>DESTINO</b>	<b>QUANT.</b>	<b>% ERRO</b>	<b>% ACUMULADA</b>
SUCATA	51	42,15	42,15
RETRABALHO	70	57,85	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>		

**Fonte: Arquivo do autor**

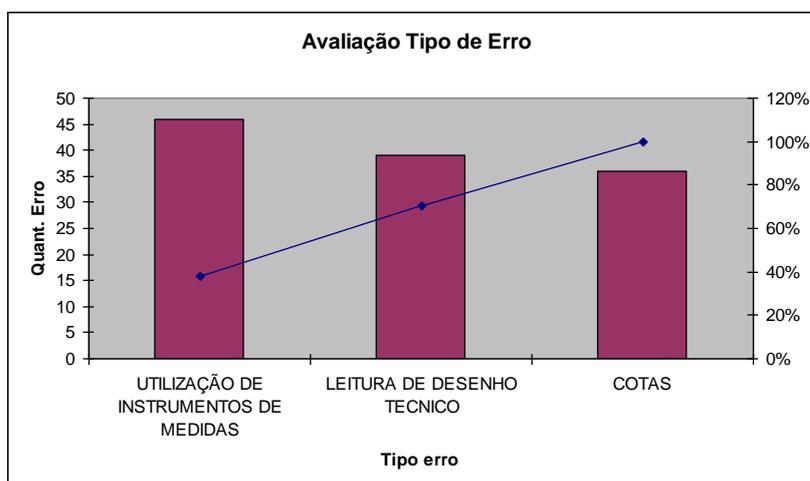
Juntamente com as tabelas foram plotados seus respectivos gráficos, para uma melhor visualização da situação encontrada no setor. Na Figura 3, pode-se avaliar um maior número de defeitos encontrados do tipo esquadrejamento, corte e solda.



**Figura 3: Gráfico de avaliação de defeitos.**

Esses defeitos representam cerca de 76% dos defeitos encontrados neste estudo de caso, merecendo uma melhor atenção do estudo. O fato da maior incidência de erros na parte de esquadrejamento das peças, seguido por corte e soldagem, pode indicar grandes dificuldades no manejo de equipamento de aferição, do tipo trena, esquadro, nível, etc.

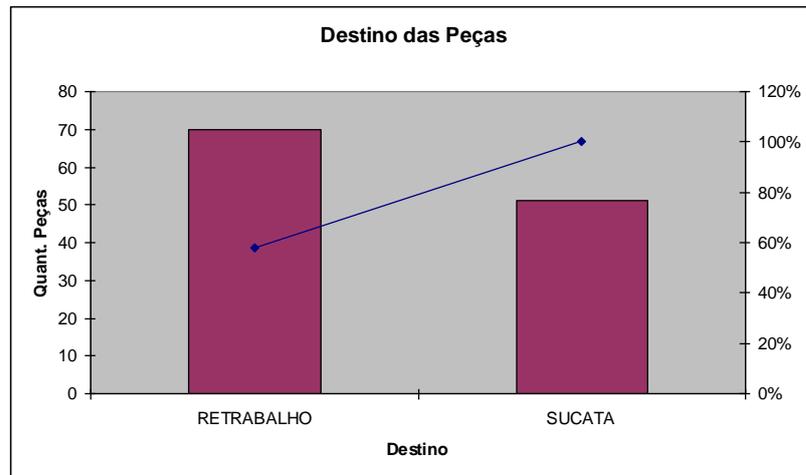
Esse fato se torna muito visível na Figura 4, onde foram avaliados os erros que espelharam os defeitos encontrados.



**Figura 4: Gráfico de avaliação do tipo de erro.**

A deficiência encontrada no uso correto de equipamento de aferição representa mais de 50% dos erros avaliados durante o estudo, tornando-se um número muito significativo e exigindo uma necessidade de atenção.

Depois de encontrado o defeito e avaliado seu erro, a Figura 5 demonstra o destino da peça defeituosa.



**Figura 5: Gráfico de avaliação do destino das peças que apresentaram defeito.**

A peça pode passar por um retrabalho e se tornar novamente em produto acabado, esse retrabalho representa quase 58% das peças avaliadas, ou não dar mais reaproveitamento e se transforma em sucata que atualmente representa quase 42% do total avaliado.

Para avaliação da necessidade de matéria-prima foram coletados dados que estão dispostos na Tabela 5.

**Tabela 05 – Necessidade de Matéria-Prima**

NECESSIDADE M.P.	QUANT.	% ERRO	% ACUMULADA
SIM	106	87,60	87,60
NÃO	15	12,40	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>		

**Fonte: Arquivo do autor**

Os dados coletados demonstraram que 87,60% dos itens que apresentaram defeitos, necessitaram de algum tipo de matéria-prima durante o processo de seu reaproveitamento ou até mesmo para a substituição dos mesmos, pelo fato de terem sido considerados como sucata.

#### **4.2.2 Dados Conhecimentos Pessoais**

Para avaliação dos conhecimentos pessoais foi aplicado um teste, com tempo para execução do mesmo de 03 (três) horas, este contendo uma parte da avaliação na forma objetiva e outra na forma discursiva. O grupo montou o escopo do teste, buscando uma avaliação dos conhecimentos dos colaboradores em relação ao uso de ferramentas de aferição, conhecimentos de matemática e desenho técnico (ANEXO B), esperando com este resultado,

poder balizar e direcionar o escopo do treinamento. Esta primeira avaliação contou com a participação de 20 (vinte) colaboradores.

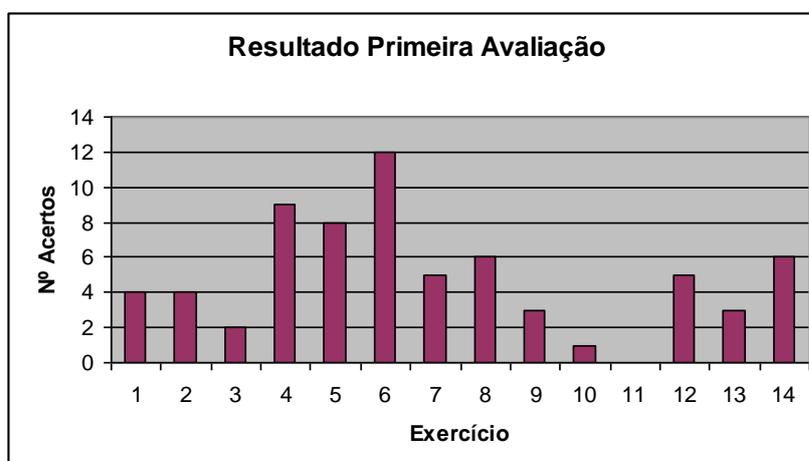
O supervisor de PCP, que estava encarregado de desenvolver o teste, foi o responsável pela aplicação do teste e sua correção. O teste foi aplicado na sala de treinamento, esta fazendo parte das dependências da empresa. O resultado desta avaliação foi colocado na Tabela 6, onde constam os números das questões aplicadas no teste e ao lado o respectivo número de colaboradores que acertaram a mesma.

**Tabela 6 - Resultado Primeira  
Avaliação Pessoal**

<b>Exercício</b>	<b>Quant. acertos</b>
01	4
02	4
03	2
04	9
05	8
06	12
07	5
08	6
09	3
10	1
11	0
12	5
13	3
14	6

**Fonte: Arquivo do autor**

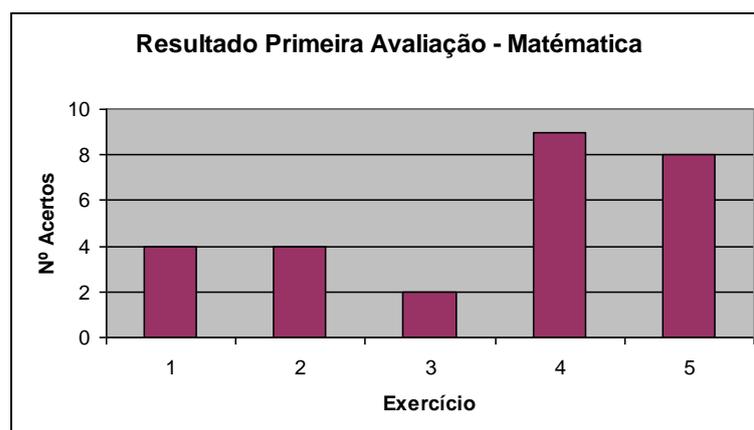
Para sua melhor visualização montou-se seu respectivo gráfico (Figura 6).



**Figura 6: Resultado da primeira avaliação.**

Para uma melhor avaliação da real necessidade dos colaboradores, o supervisor de PCP desmembrou o gráfico geral em subgráficos, estes divididos nas matérias cobradas no teste. Com isto, pode-se apresentar ao grupo uma visão mais detalhada da situação atual, podendo assim usar estes dados para definir com mais clareza o escopo do treinamento a ser oferecido pela empresa.

No primeiro gráfico foi apresentado o resultado dos 05 (cinco) exercícios de matemática (Figura 7), este apresentado a seguir.

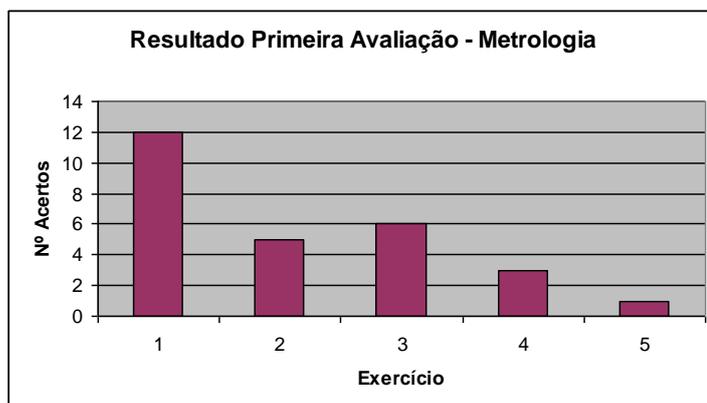


**Figura 7: Resultado da primeira avaliação – Matemática.**

Quanto às questões de matemática, a questão com maior número de colaboradores que acertaram foi a número 04 (quatro), com 09 (nove) colaboradores, isso por ser considerada

pelo grupo como sendo uma questão de porcentagem simples e objetiva. Mas o nível da avaliação encontrada foi considerado muito baixo pelo grupo.

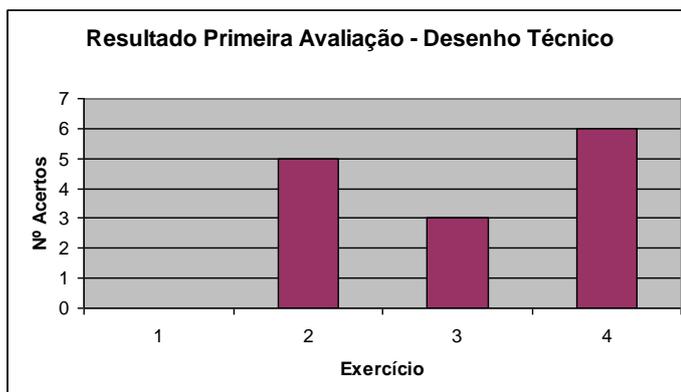
A seguir foi plotado o gráfico do resultado dos 05 (cinco) exercícios de metrologia (Figura 8).



**Figura 8: Resultado da primeira avaliação – Metrologia.**

Referente ao teste de metrologia foi possível avaliar um baixo desempenho dos colaboradores. O exercício 01 (um) foi o que obteve maior número de colaboradores que o acertaram, porém o exercício 05 (cinco) obteve apenas 01 (um) colaborador que conseguiu resolvê-lo. O grupo considerou esse resultado muito preocupante.

Com relação aos 04 (quatro) exercícios de desenho técnico, também foi montado seu gráfico (Figura 9), para uma melhor avaliação.



**Figura 9: Resultado da primeira avaliação – Desenho Técnico.**

Quanto aos resultados sobre o teste de desenho técnico, as avaliações foram consideradas ainda piores pelo grupo, pois teve exercício que não foi resolvido por nenhum colaborador, enquanto o exercício número 04 (quatro) foi resolvido por apenas 06 (seis) colaboradores.

Pelos gráficos foi possível avaliar o baixo grau de conhecimento dos colaboradores em relação à matemática, uso de ferramentas de aferição e desenho técnico. Estes conhecimentos são vistos pelo grupo como requisitos mínimos para que se possam alcançar as metas estabelecidas de redução de sucata e retrabalho.

O grupo ficou preocupado com os resultados referentes ao teste de desenho técnico e metrologia por dois motivos, o primeiro, refere-se ao fato de que a metrologia é uma ferramenta básica e imprescindível para o bom desempenho do colaborador e segundo que o desenho técnico é considerado o início para a produção de qualquer produto fabricado pela empresa. O grupo entendeu que se não ocorrer uma boa leitura e interpretação do desenho técnico e uma imprescindível utilização das ferramentas de aferição, como trena, a probabilidade de ocorrer defeitos durante a produção será muito grande.

#### **4.2.3 Plano de Ação de Melhorias**

Com esses dados em mãos, o grupo conseguiu dar início ao ciclo PDCA, através do planejamento das ações de melhorias de processo. Para obter esse planejamento, o grupo se valeu dos dados coletados, tanto dados de processo quanto dados de conhecimento pessoal dos colaboradores.

O grupo avaliou a real necessidade de uma mão-de-obra qualificada em seu quadro de colaboradores, para com isso buscarem uma redução de custos, através da redução de perdas com matéria-prima industrializada com defeito, ocasionando o aparecimento de sucatas ou retrabalhos.

A melhor maneira de obter essa mão-de-obra qualificada, no ponto de vista do grupo, seria através de treinamento, este oferecido aos colaboradores da empresa. Este treinamento seria nas dependências da empresa, em horário logo após o horário de expediente, ministrado por um membro do grupo, com o conhecimento necessário e suficiente para exercer o cargo.

Todos os participantes do grupo aceitaram a indicação do supervisor de PCP, para ministrar o treinamento e decidiram o escopo de foco do treinamento, buscando capacitar os colaboradores nos pontos fracos, assim avaliados pelo grupo. Dando assim início a etapa de execução do ciclo PDCA.

### **4.3 Resultado dos Dados Coletados Após Implantação do Plano de Ação de Melhorias**

#### **4.3.1 Avaliação dos Dados Produtivos Após o Plano de Ação de Melhorias**

Após a implantação do plano de ação de melhorias, novamente foi apresentado o relatório de consumo da OP (ANEXO C), este relatório foi baseado no mesmo produto apresentado anteriormente pelo supervisor de PCP, com isso mantendo o nível de avaliação para o grupo. Com esse relatório em mãos, o grupo acabou não encontrando nenhuma melhora esperada em relação aos apontamentos de matéria-prima, a discordância apontada no outro relatório se manteve, a variação do apontamento de consumo da quantidade real continuou diferente da quantidade padrão previsto em projeto pelo setor de engenharia.

Com esse resultado o grupo pode concluir que o treinamento oferecido não teve a importância esperada, em relação à melhora de processo para um correto apontamento de matéria-prima nas devidas OP's. O grupo entendeu ser necessário um novo estudo buscando esta melhora no processo do apontamento de matéria-prima. Com isso ficou claramente visível à necessidade de um novo treinamento, agora direcionado para uma melhor e mais correta maneira de apontamento de matéria-prima.

Em relação à coleta dos dados produtivos, novamente foi usada a ferramenta de verificação, denominada como “Folha de verificação dos motivos que causam retrabalho, necessidade de matéria-prima e tempo de processo acima do planejado”, apresentada anteriormente na Figura 2. Dessa vez foram encontrados apenas 53 (cinquenta e três) defeitos, contra 121 (cento e vinte e um) defeitos encontrados anteriormente. Esta redução no número de defeitos representa para o grupo, uma boa melhora de processo, com uma redução em torno de 56% nos defeitos apresentados anteriormente.

Para essa coleta de dados, foi usando como base o mesmo período utilizado para coleta anterior ao plano de melhoria. Os dados encontrados nesta coleta de dados foram agrupados e

dispostos em três tabelas. Na Tabela 7 encontra-se à avaliação referente a defeitos encontrados durante o processo produtivo.

**Tabela 7 – Avaliação de Defeitos Após Implantação do Plano de Melhoria**

<b>TIPO DE DEFEITO</b>	<b>QUANT. DEFEITO</b>	<b>% DEFEITO</b>	<b>% ACUMULADA</b>
ESQUADREJAMENTO	19	35,85	35,85
CORTE	12	22,64	58,49
SOLDAGEM	19	35,85	94,34
DOBRA	0	0,00	94,34
FURAÇÃO	0	0,00	94,34
OUTROS	3	5,66	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>		

**Fonte: Arquivo do autor**

Na Tabela 8 estão os dados referentes à avaliação do tipo de erro que ocasionou o defeito encontrado.

**Tabela 8 – Avaliação do Tipo de Erro Após Implantação do Plano de Melhoria**

<b>TIPO DE ERRO</b>	<b>QUANT. ERRO</b>	<b>% ERRO</b>	<b>% ACUMULADA</b>
UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS	19	35,85	35,85
LEITURA DE DESENHO TECNICO	22	41,51	77,36
COTAS	12	22,64	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>		

**Fonte: Arquivo do autor**

Na Tabela 9 mostra o destino apropriado para as peças que apresentaram algum defeito, se elas foram reaproveitadas, sendo apenas necessário retrabalho ou foram transformadas em sucata e foram descartadas totalmente.

Tabela 9 – Destino das Peças com Defeito Após Implantação do Plano de Melhoria

DESTINO	QUANT.	% ERRO	% ACUMULADA
RETRABALHO	21	39,62	39,62
SUCATA	32	60,38	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>		

Fonte: Arquivo do autor

Como feito anteriormente, juntamente com as tabelas foram plotados seus respectivos gráficos, para uma melhor visualização do grupo em relação à nova situação encontrada após a implantação do plano de ação. A figura 10 ilustra a avaliação de defeitos.

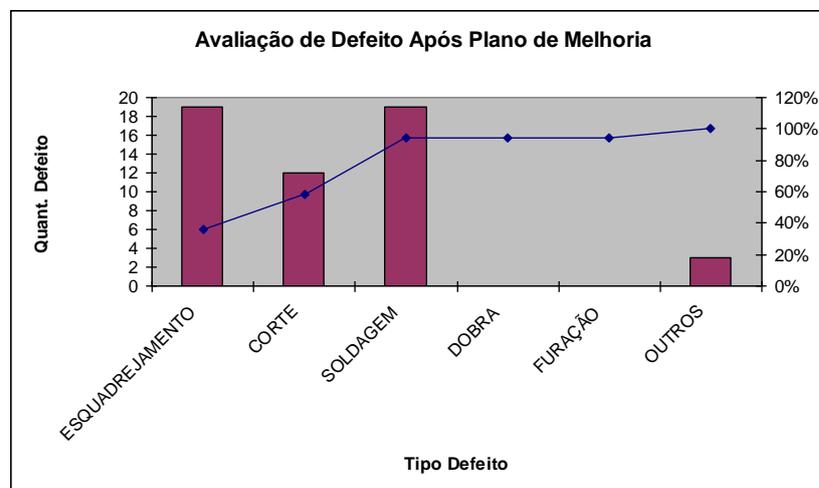


Figura 10: Avaliação de defeitos após plano de melhoria.

Com o uso deste gráfico pode-se visualizar uma diminuição do número de defeitos encontrados anteriormente. A Tabela 10 faz um comparativo dos dados de avaliação de defeitos coletados antes e após a implantação do plano de melhoria.

Tabela 10 – Comparativo das Avaliações de Defeitos Antes e Após Implantação do Plano de Melhoria

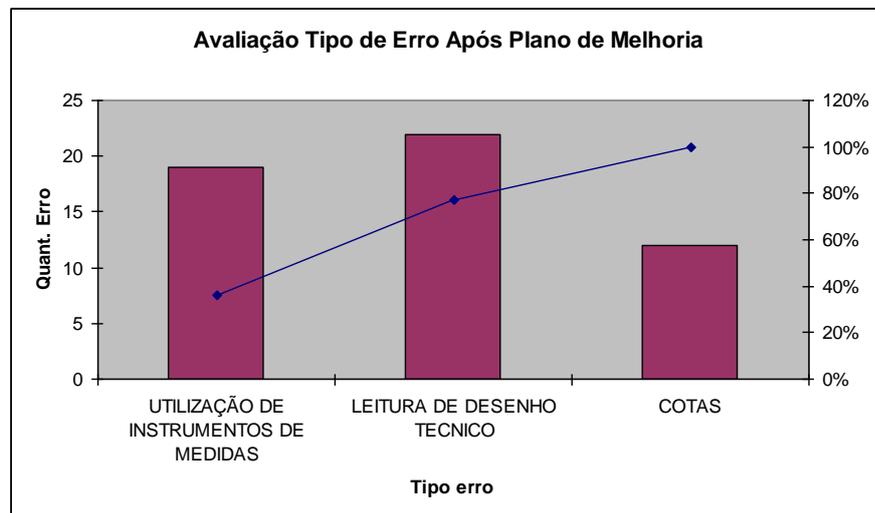
TIPO DE DEFEITO	QUANT. DEF. ANTES	QUANT. DEF. DEPOIS	VARIAÇÃO ABSOLUTA	% VARIAÇÃO
ESQUADREJAMENTO	34	19	15	44,12
CORTE	32	12	20	62,50
SOLDAGEM	27	19	8	29,63
DOBRA	11	0	11	100,00
FURAÇÃO	11	0	11	100,00
OUTROS	6	3	3	50,00
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>53</b>	<b>68</b>	<b>56,20</b>

Fonte: Arquivo do autor

Defeitos como furação e dobra nesta segunda amostra não foram encontrados. Outros itens que apresentaram melhoras e chamaram a atenção do grupo foram do tipo corte e esquadreamento de peças, apresentando uma melhora em torno de 62% e 44% respectivamente.

Porém os itens esquadreamento, corte e soldagem ainda são os que mais apresentam problemas, ou seja, os três itens representam 94,34% dos defeitos encontrados após o plano de melhoria.

O fato dessa melhora após o plano de melhoria se torna visível na Figura 11, onde foram avaliados os erros que espelham os defeitos encontrados.



**Figura 11: Avaliação do tipo de erro.**

A deficiência encontrada anteriormente no uso correto de equipamento de aferição apresentou uma excelente melhora, caindo para apenas 19 (dezenove) erros, essa melhora foi compartilhada pelos demais itens, leitura e interpretação de desenho e cotas. O grupo ficou muito satisfeito com esse avanço durante o processo produtivo, já que fora sido considerado a necessidade de maior atenção aos mesmos.

Novamente foi montado na Tabela 11, o comparativo entre as coletas de dados para avaliação do tipo de erro antes e após a implantação do plano de melhoria.

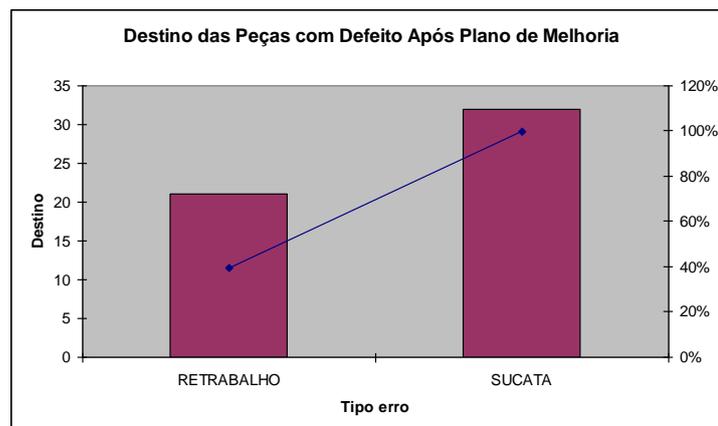
**Tabela 11 – Comparativo das Avaliações de Defeitos Antes e Após Implantação do Plano de Melhoria**

<b>TIPO DE ERRO</b>	<b>QUANT. ERRO ANTES</b>	<b>QUANT. ERRO DEPOIS</b>	<b>VARIAÇÃO ABSOLUTA</b>	<b>% VARIAÇÃO</b>
UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS	46	19	27	58,70
LEITURA DE DESENHO TECNICO	39	22	17	43,59
COTAS	36	12	24	66,67
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>53</b>	<b>68</b>	<b>56,20</b>

Fonte: Arquivo do autor

Com esse comparativo, o grupo pode ter uma melhor visão dos motivos pelos quais foram possíveis as reduções de defeitos. Com certeza o fato da melhoria na utilização de equipamentos de aferição, 58,70%, uma melhor interpretação de projetos, 43,59% e um melhor entendimento das cotas, foram os grandes influenciadores da melhora apresentado na redução de defeitos encontrados após o plano de melhoria. Com isso o grupo entendeu o quanto foi importante e necessário o treinamento proposto.

Depois de encontrado o defeito e avaliado seu erro após o plano de melhoria, a Figura 12 demonstra o destino da peça defeituosa.



**Figura 12: Avaliação do destino das peças com defeito após plano de melhoria.**

Através deste gráfico é possível notar que a quantidade de retrabalho foi inferior ao nível de peças destinada à sucata, esse retrabalho representa quase 40% das peças avaliadas, os outros 60% representa o número de peças destinadas a virar sucata do total avaliado. Foi possível notar que nos dados anteriores, a situação encontrada foi bem diferente, tendo o nível de retrabalho maior que sucata.

Com a Tabela 12 foi possível avaliar a melhoria obtida após a implantação do plano.

**Tabela 12 – Comparativo das Avaliações de Destinos da Peças Antes e Após Implantação do Plano de Melhoria**

<b>DESTINO</b>	<b>QUANT. ANTES</b>	<b>QUANT. DEPOIS</b>	<b>VARIAÇÃO</b>	<b>% VARIAÇÃO</b>
RETRABALHO	70	21	49	70,00
SUCATA	51	32	19	37,25
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>53</b>	<b>68</b>	<b>56,20</b>

**Fonte: Arquivo do autor**

A redução no item retrabalho foi de 70% em relação à primeira avaliação, com isso o grupo entende que diminuindo o nível de retrabalho, os colaboradores poderão dar continuidade nas atividades produtivas normalmente, tornando o sistema produtivo eficiente, não perdendo tempo de produção para refazerem produtos que apresentaram algum tipo de defeito.

Para avaliação da necessidade de matéria-prima foram coletados dados que estão dispostos na Tabela 13.

**Tabela 13 – Necessidade de Matéria-Prima Após Plano de Melhoria**

<b>NECESSIDADE M.P.</b>	<b>QUANT.</b>	<b>% ERRO</b>	<b>% ACUMULADA</b>
SIM	42	79,25	79,25
NÃO	11	20,75	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>		

**Fonte: Arquivo do autor**

Os dados coletados após o plano de melhoria demonstraram que 79,25% dos itens que apresentaram defeitos, ainda necessitaram de algum tipo de matéria-prima durante o processo de seu reaproveitamento ou até mesmo para a substituição dos mesmos, pelo fato de terem sido considerados como sucata.

Também foi avaliado o controle mensal de vendas para sucata, estes dados foram agrupados na Tabela 14 logo abaixo.

**Tabela 14 - Controle Mensal de Vendas para Sucata Após Plano de Melhoria (kg)**

Material	Maio	Jun	Jul	Ago
Alumínio	312	305	321	214
Aço	198	212	195	92

**Fonte: Arquivo do autor**

Foi avaliado o consumo no período de agosto de 2008, este referente ao período após a implantação do plano de melhoria, com estes dados foi possível avaliar uma queda no volume de sucata vendida pela empresa. Essa diminuição no volume de sucata pode ser referente ao sucesso do treinamento ou a uma queda nas vendas da empresa neste período. O volume de demanda neste período não foi avaliado neste estudo.

#### **4.3.2 Avaliação do Conhecimento Pessoal Após o Plano de Ação de Melhorias**

Para avaliação dos conhecimentos pessoais foi aplicado o mesmo teste aplicado anteriormente (ANEXO B), com isso mantendo o mesmo nível de avaliação, ficando de uma forma mais fácil de poder fazer comparações.

A idéia de usar o mesmo teste foi dada pelo supervisor de PCP, pois ele entendeu que como os colaboradores não sabiam do resultado do teste aplicado anteriormente. Como não foi comentado durante o treinamento nada sobre o resultado e resolução dos problemas propostos pelo teste, usá-lo novamente para essa nova avaliação, seria uma forma fácil para nivelar os dois resultados finais do teste proposto, antes do plano de melhoria e pós-plano de melhoria.

Com tempo para execução do teste de 03 (três) horas, contando com o mesmo número de colaboradores que participaram do primeiro teste, 20(vinte), o teste foi aplicado na sala de treinamento.

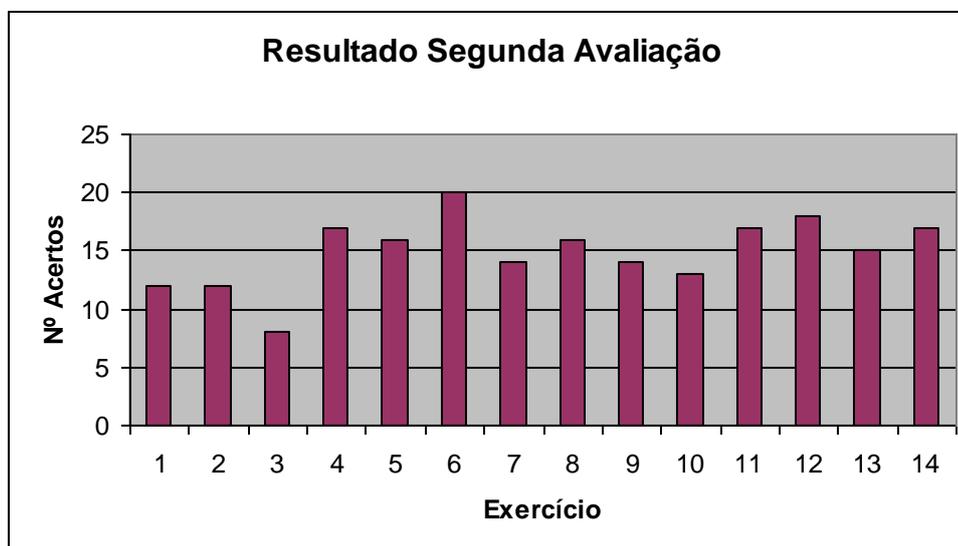
O supervisor de PCP aplicou e corrigiu o teste, expondo seu resultado na Tabela 15, onde constam os números das questões aplicadas no teste e ao lado o respectivo número de colaboradores que acertaram a mesma.

**Tabela 15 - Resultado Segunda Avaliação Pessoal**

<b>Exercício</b>	<b>Quant. acertos</b>
1	12
2	12
3	8
4	17
5	16
6	20
7	14
8	16
9	14
10	13
11	17
12	18
13	15
14	17

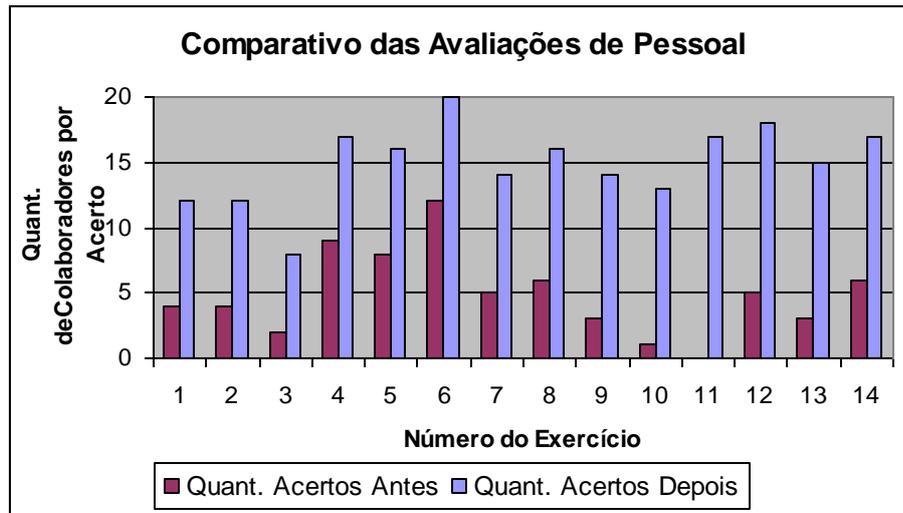
Fonte: Arquivo do autor

Para sua melhor visualização montou-se seu respectivo gráfico (Figura 13).



**Figura 13: Resultado da segunda avaliação.**

Neste gráfico foi possível avaliar que o nível de conhecimento dos colaboradores que participaram aumentou consideravelmente. Para uma melhor análise foi montado um gráfico comparativo do conhecimento pessoal antes e após o treinamento (Figura 14).

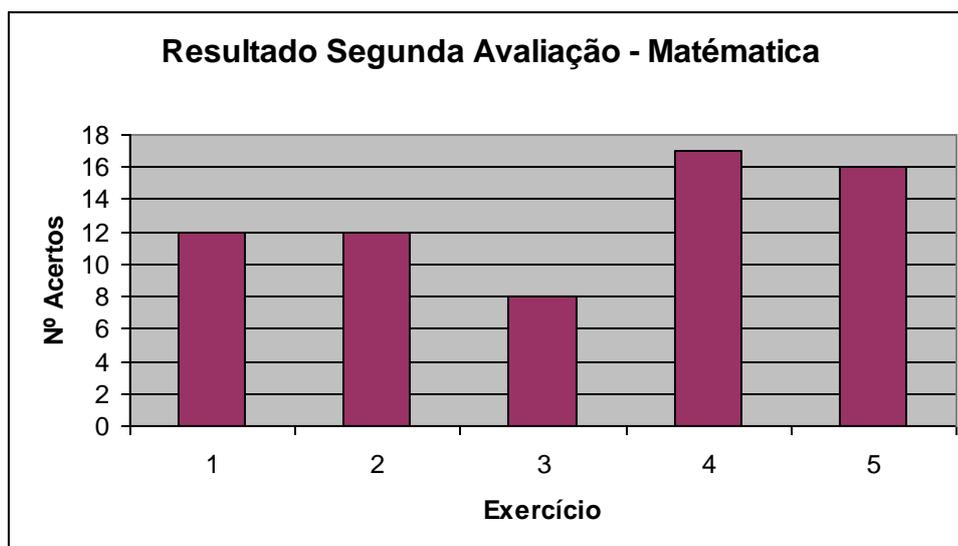


**Figura 14: Comparativo entre a primeira e segunda avaliações de conhecimento pessoal.**

Ficou muito claro para o grupo, através deste gráfico, que a evolução no conhecimento pessoal obteve um grande crescimento. Neste comparativo foi possível analisar que exercícios que anteriormente não obtiveram nenhum colaborador capaz de acertá-lo, na segunda avaliação obteve 15 (quinze) colaboradores que conseguiram fazê-lo e acertá-lo. As outras melhoras serão comentadas a seguir.

Novamente para manter o padrão usado na primeira fase deste estudo, o supervisor de PCP desmembrou o gráfico geral em subgráficos, estes divididos nas matérias cobradas no teste. Com isto, pode-se apresentar ao grupo uma visão mais detalhada da nova situação encontrada, podendo assim usar estes dados para avaliar o rendimento do treinamento e seu real aproveitamento pelos colaboradores.

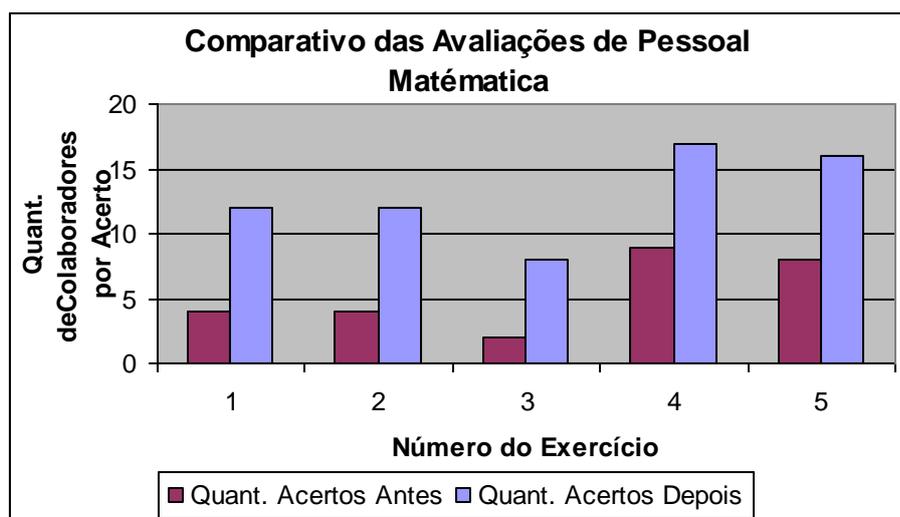
No primeiro gráfico foi apresentado o resultado dos 05 (cinco) exercícios de matemática (Figura 15).



**Figura 15: Resultado da segunda avaliação – Matemática.**

Quanto às questões de matemática, a melhora encontrada pelo grupo foi além das expectativas, obtendo na questão 04 (quatro) um número de 17 (dezesete) colaboradores que conseguiram acertá-la, na questão 05 (cinco) obtendo 16 (dezesesseis) colaboradores. Foi notória a melhora dos colaboradores em relação à matemática básica.

Para poder fazer um comparativo entre a primeira e segunda fase do treinamento proposto, foi montado um gráfico de comparação entre as duas fases apresentadas a seguir (Figura 16).

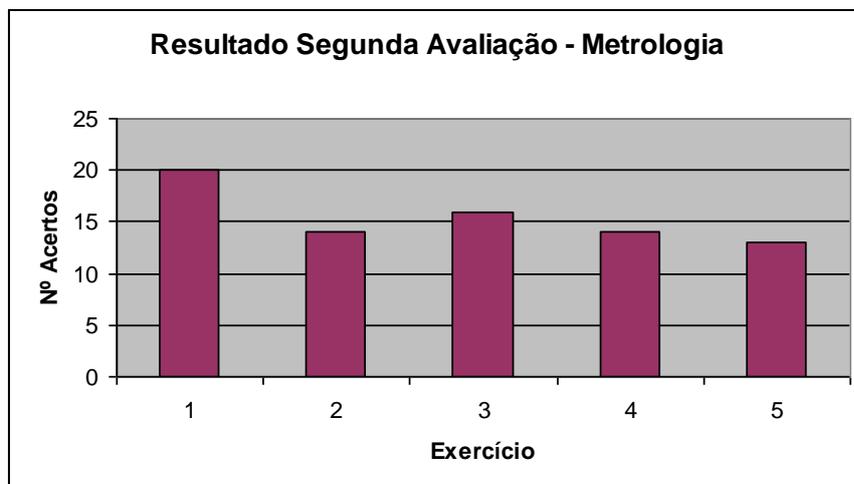


**Figura 16: Comparativo da primeira e da segunda avaliação – Matemática.**

Neste gráfico foi possível avaliar que realmente houve um bom crescimento de conhecimento pessoal no que diz respeito à matemática básica. Na primeira fase todos os exercícios apresentaram um nível abaixo de 10 (dez) colaboradores por acerto, isto é, cada exercício de matemática, obteve menos de 10 (dez) colaboradores que conseguiram resolvê-lo de forma correta. Enquanto que na segunda fase, após a implantação do plano de melhoria, esse nível de acertos subiu, apenas no exercício 03 (três) foi identificado um número de colaboradores por acerto inferior a 10 (dez).

Algo interessante ao analisar o gráfico, o grupo notou que é possível imaginar duas curvas, uma referente ao período antes e outra referente ao período após o treinamento e que estas curvas são proporcionais, a diferença entre as curvas esta apenas na altura em que aparecem no gráfico.

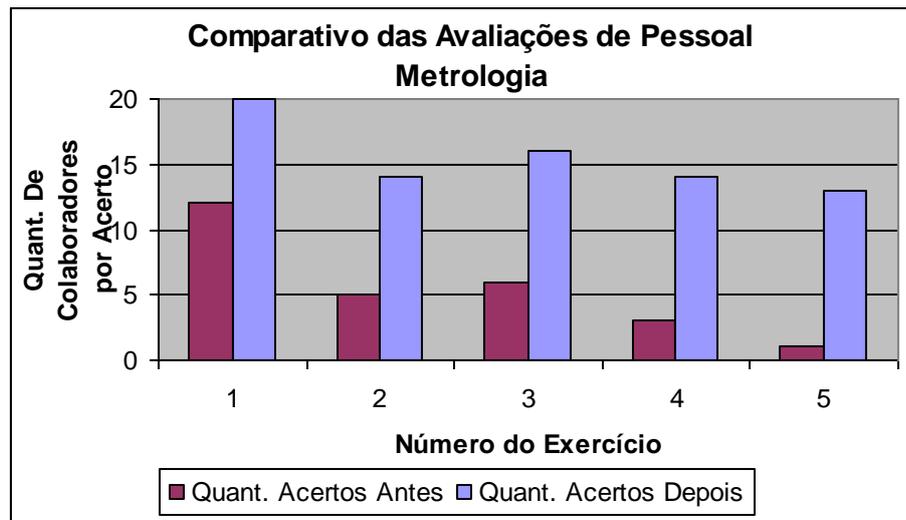
A seguir foi plotado o gráfico do resultado dos 05 (cinco) exercícios de metrologia (Figura 17).



**Figura 17: Resultado da segunda avaliação – Metrologia.**

Referente ao teste de metrologia o desempenho dos colaboradores foi ainda melhor, novamente o exercício 01 (um) foi o que obteve maior número de colaboradores que o acertaram, todos os colaboradores o acertaram dessa vez.

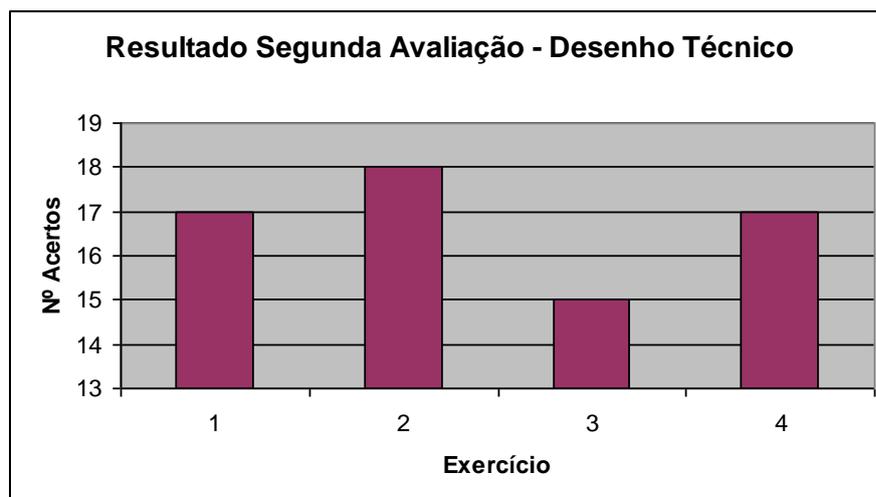
Com a idéia de comparação entre os resultados encontrados nas duas fases foi montado um novo gráfico (Figura 18).



**Figura 18: Comparativo da primeira e da segunda avaliação – Metrologia.**

O exercício 05 (cinco) obteve 13 (treze) colaboradores que conseguiram resolvê-lo, comparado com a avaliação anterior onde o mesmo exercício só foi resolvido somente por 01 (um) colaborador. Novamente o número de acertos de colaboradores, por exercício, na segunda fase ficou acima de 10 (dez) colaboradores por exercício. O grupo considerou esses valores de crescimento muito importante.

Com relação aos 04 (quatro) exercícios de desenho técnico, também foi montado seu gráfico (Figura 19), para uma melhor avaliação.



**Figura 19: Resultado da segunda avaliação – Desenho Técnico.**

Quanto aos resultados sobre o teste de desenho técnico, ficou evidente a melhora apresentada pelos colaboradores. O nível de acertos dos exercícios por colaboradores ficou acima de 15 (quinze). Para uma melhor análise dos resultados foi montado um gráfico comparativo entre as duas fases (Figura 20).

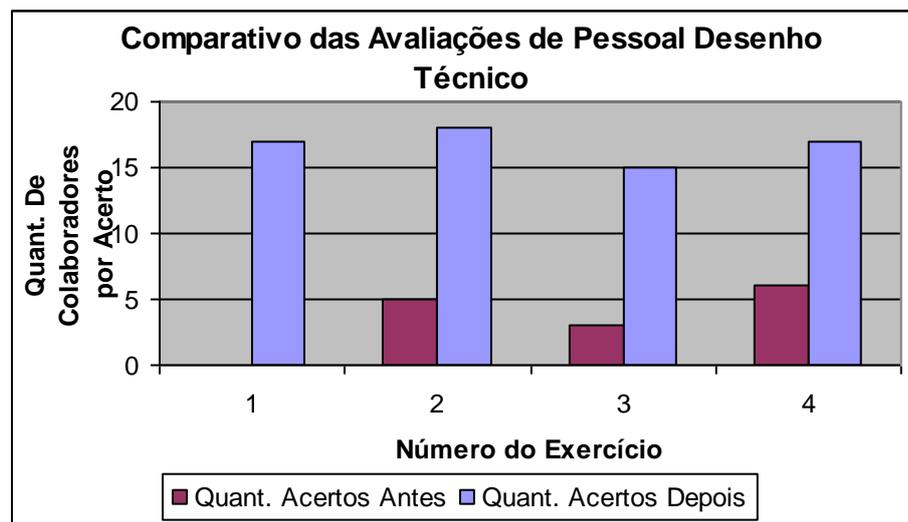


Figura 20: Comparativo da primeira e da segunda avaliação – Desenho Técnico.

Com esse gráfico o grupo pode reafirmar a melhora no desenvolvimento de conhecimento pessoal de cada colaborador. O exercício número 01(um), que na primeira fase não obteve nenhum colaborador que conseguiu acertá-lo, nesta fase obteve 17 (dezesete) colaboradores que conseguiram acertá-lo.

Estes valores tornaram muito explícita à melhora no desempenho dos colaboradores nessa nova avaliação.

Os gráficos demonstraram um maior nível de conhecimento adquirido pelos colaboradores em relação à matemática, uso de ferramentas de aferição e desenho técnico. O grupo ficou bastante animado com os resultados encontrados. O grupo entendeu que o conhecimento adquirido pelos colaboradores influenciou na melhoria de processo produtivo, diminuindo o nível de defeitos, erros, retrabalhos e de certa forma no volume de sucatas. O grupo pensa agora em aplicar esse projeto de treinamento piloto para as demais áreas da empresa.

## 5 Considerações Finais

O fato de estar ocorrendo um grande número de retrabalhos, um elevado volume de venda de material considerado como sucata e um considerável atraso acumulativo dentro dos processos produtivos, fez a gerência da empresa começar a atentar e discutir quais os motivos que estavam provocando esse desacordo de produção. Essa visão se faz muito importante para uma empresa que disputa mercado num mundo globalizado como o nosso, pois pequenos detalhes de produção podem diferenciar uma empresa em obter sucesso ou cair em fracasso.

Com a necessidade de entender os efeitos considerados negativos, acabou levando a empresa a trabalhar em conjunto, a fazer reuniões buscando melhorias e formar grupos para discutir assuntos voltados à eficiência de processos. Este fato é muito importante, essa troca de conhecimentos tácitos, empíricos e de vivência dentro os processos fabris se tornou uma forma de acumular dados para o GC da empresa. Mas, durante essas reuniões foi possível avaliar que apenas esses conhecimentos citados anteriormente não são suficientes para manter a empresa competitiva, avaliou-se a necessidade de buscar um diferencial.

Um diferencial considerado pela empresa como imprescindível foi o aporte de conhecimento, esse acúmulo de técnicas e procedimentos juntos com conhecimentos escolares básicos que a empresa entende que deve estar dividido entre seus colaboradores, para um melhor desenvolvimento das tarefas diárias de cada indivíduo, somando-se ao todo.

Mas durante avaliações foi possível verificar que o nível de conhecimento de processo fabril e escolar era desbalanceado entre os colaboradores. Havia então um grande desafio a ser quebrado, fazer o conhecimento chegar a todos. Embasado nas reuniões do grupo responsável para buscar melhorias de processo e de procedimentos, foi possível avaliar a necessidade de treinar e capacitar a mão-de-obra dos colaboradores, dessa forma expandido o GC entre eles.

Com a iniciativa de implantar um treinamento piloto, ficou comprovada a preocupação da empresa em relação à qualidade da mão-de-obra de seus colaboradores. Com esse intuito a empresa resolveu montar um treinamento interno para atender necessidades de conhecimentos básicos dos colaboradores de um setor específico, buscando além da melhoria de processo, redução de perdas de matéria-prima, mas oferecendo ao seu colaborador a oportunidade de

crescimento pessoal e com isso um aumento na sua auto-estima. Possibilitando aos mesmos adquirir conhecimentos profissionais e pessoais.

Após o treinamento, os dados alcançados e expostos durante este estudo puderam comprovar a eficiência do treinamento em relação à diminuição de retrabalhos ou no número de peças refugadas por erros de dimensões, dobras, furos ou soldas. O nível de problemas avaliado caiu em torno de 56%, um número muito significativo para os resultados esperados pela empresa. Com a diminuição dos retrabalhos, o nível de produção se manteve mais estável, havendo poucas paradas para refazer um trabalho novamente. Este fato afetava o tempo de entrega dos outros produtos que estavam na linha de produção, pois o funcionário que estava produzindo um produto novo era obrigado parar seu trabalho, para refazer uma peça que havia sido considerada como defeituosa e com necessidades de reparo, para poder ser novamente aproveitada. Essa diferença de tempo acarretava em atrasos nos prazos dos outros produtos.

Quanto à redução do volume de sucata, foram encontrado melhoras. Os níveis de volume de vendas caíram consideravelmente no período subsequente ao treinamento. Mas não se pode creditar essa redução de volume de sucata somente ao treinamento, pois não foi levado em consideração à demanda de venda nos 02 (dois) períodos, o período antes e depois do treinamento.

Em relação aos apontamentos de matéria prima, este ficou comprovado que não obteve melhoras, a discordância se manteve. Com isso foi possível avaliar que o escopo do treinamento oferecido não continha conhecimentos necessários para essa melhora, assim ficou muito claro que para poder melhorar esse processo, deve-se montar outro treinamento relacionando outros conteúdos e conhecimentos.

O treinamento ajudou também na organização para montagem de cortes em chapas de aço e alumínio, os colaboradores buscam agora fazer o maior número de peças dentro de uma chapa, buscando um maior aproveitamento das chapas. E não apenas de chapas novas, mas também de retalhos de sobras de chapas que foram usadas anteriormente.

Além disso, com o conhecimento adquirido pelos colaboradores durante o treinamento, os mesmos adquiriram uma maior auto-estima, afirmam estarem mais realizados, alguns pensam em voltar aos bancos escolares para terminar os estudos, sonham até em iniciar os estudos em uma faculdade. O instrutor do treinamento afirma ser muito gratificante ver a alegria que cada

colaborador estampava no rosto após receber seu certificado de conclusão do treinamento. Pois todos participantes do treinamento entenderam que foi sacrificante, pois dedicavam algumas horas de sua família, vinham cansados do trabalho, mas alcançaram o objetivo de aprender.

Portanto o treinamento alcançou sim o objetivo esperado, deu produtividade pra empresa, diminuiu perdas, tornou o processo produtivo mais rápido, deu um aporte maior de Gestão de Conhecimento, diminuiu o volume de sucata, deu um maior conhecimento técnico e geral aos seus colaboradores. Mas o mais importante foi a satisfação pessoal dos colaboradores que sentiram o crescimento pessoal de forma mais sucinta, aplicando todo entusiasmo no decorrer do seu dia-a-dia, cobrando de si mesmo essa melhora profissional e pessoal.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. A.; FAGUNDES, L. D. **Aplicação do Knowledge Management System na análise de falhas em uma empresa do setor elétrico.** GEPROS Gestão da Produção, Operações e Sistemas. 2006, Ano I, Edição 3, pp. 125-135.
- ALMEIDA, D. A.; PINHO, A. F.; LEAL, F. **Proposta de um modelo de um sistema de informação para gestão do conhecimento aplicado a árvores de falhas; (2005).** Disponível em <http://www.ggp.unifei.edu.br/artigos/Sincone%202005.pdf> - artigo acessado em 20/09/2008
- BARKER, J. A. **Paradigms, the business of discovering the future.** New York: Harper Business, 1993.
- BASS, B. M; VAUGHAN, J.A. **O aprendizado e o treinamento na indústria;** tradução **Márcio Cotrim.** São Paulo: Editora Atlas, 1972. 188p.
- BOOG, G. G. (coordenador). **Manual de Treinamento e Desenvolvimento.** São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. 284p.
- CAMPOS, V. F. **TQC-Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** 8°. Ed. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 256 p.: il.
- CARDOSO, V. C; CAMEIRA, R. F; PROENÇA, A. **Inteligência competitiva e a gestão do conhecimento.** Disponível em <http://www.gpi.ufrj.br/pdfs/artigos/Cardoso,%20Cameira,%20Proenca%20%20Inteligencia%20Competitiva%20e%20KM%20-%20XXI%20ENEGEP%20-%202001.pdf> – artigo acessado em 20/09/2008.
- CHIA VENATO, I. **Recursos humanos: o capital humano das organizações.** 8°. Ed. São Paulo, Atlas, 2006.
- DA VIS, M. M; AQUILANO, N. J; CHASE, R.B. **Fundamentos da administração da produção.** 3°. Ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.
- FONTES, L. B. **Manual do treinamento na empresa moderna.** 4°. Ed. São Paulo: Atlas, 1980.
- HOYLER, S. **Manual de relações na indústria.** São Paulo, Pioneira, 1970.
- KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** São Paulo, Editora Perspectiva, 1975, pág. 191
- LARA, D. F.; RIBEIRO, E. L.; PIRES, M.C.S. **A importância da qualificação da mão-de-obra na construção civil; (2005).** Disponível em <http://www.fea.fumec.br/biblioteca/artigos/producao/qualificacao.pdf> - artigo acessado em 01/07/2008
- MARRAS, J. P. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico.** 3°. Ed. – São Paulo: Futura, 2000.
- MARTINS, P. G; CAMPOS, P.R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** 2°. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2006.
- MILKOVICH, G. T; BOUDREAU, J.W. **Administração de recursos humanos.** 1°. Ed. – São Paulo: Atlas, 2000.
- MONTGOMERY, D. C. (2001). **Introduction to statistical quality control** – 4nd. Ed. – New York: John Wiley & Sons, Inc.
- OLIVEIRA, V. M. **Mão-de-obra sem qualificação dificulta aumento da competitividade da indústria.** Disponível em [http://www.fmb.edu.br/ler\\_artigo.php?artigo=Mão-de-obra sem qualificação dificulta aumento da competitividade da indústria.htm](http://www.fmb.edu.br/ler_artigo.php?artigo=Mão-de-obra%20sem%20qualifica%C3%A7%C3%A3o%20dificulta%20aumento%20da%20competitividade%20da%20ind%C3%BAstria.htm) – artigo acessado em 25/05/2008.

ROSSATTO, M. A. **Gestão do conhecimento: a busca da humanização, transparência, socialização e valorização do intangível.** - Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

YAMADA, K. **Education and training**, Kenshu, AOTS – Association for Overseas Technical Scholarship. n° 120, 1991.

WERKEMA, M. C. C. V. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** 1º. Ed. – 2º Reimpressão, Werkema Editora Ltda – Belo Horizonte, MG: 2006. 302 p.: il.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

Comparativo Material GGF e Mão-de-Obra Direta							Página: 1		
							27/05/2008 - 16:52:57		
Ordem Serviço:	Item:	1,0000		Ref.:	Ge: 1				
Docto: 0 Quant da Ordem:									
Emissão: 31/03/2008 Inic: 31/03/2008		Term: 24/04/2008 Ult rep: 26/05/2008 Ct:		91010003.00005		Qt Prd: 1,0000			
Estado Ordem: Finalizada		Estabelecimento: 101				Qt Refugada: 0,0000			
-----Movimentações Material-----									
Item:	Un Descrição	Qt Padrão	Quant Real	Valor Padrão	Valor Real	Variação	Per		
10001	KG TUBO ACO QUAD 20MM #	0,0000	6,6000	0,00	18,64	18,64	18,64	999,99	
10018	KG VERGALHÃO FERRO Ø 3/	0,0930	0,0000	0,25	0,00	-0,25	-100,00		
10083	KG CH ALUM 3000MM X 125	26,3607	81,2800	280,30	864,28	583,98	208,34		
10087	KG CH ALUM 2000MM X 125	0,0000	13,5500	0,00	145,11	145,11	999,99		
10105	UN CH ACR BRANCA 2000MM	2,0000	0,0000	171,63	0,00	-171,63	-100,00		
10121	UN LÂMPADA FLUOR 20W	0,0000	2,0000	0,00	7,76	7,76	999,99		
10131	UN LÂMPADA PL 11W	0,0000	1,0000	0,00	3,58	3,58	999,99		
10143	UN REATOR PL 5/7/9/11W	0,0000	1,0000	0,00	11,07	11,07	999,99		
10150	UN REATOR PR 2 X 20W X	0,0000	1,0000	0,00	16,56	16,56	999,99		
10187	UN BASE PARA STARTER	0,0000	4,0000	0,00	1,05	1,05	999,99		
10189	UN SOQUETE PARA LÂMPADA	0,0000	1,0000	0,00	1,76	1,76	999,99		
10294	UN ARRUELA LISA 1/4"	0,0000	100,0000	0,00	1,54	1,54	999,99		
10295	UN ARRUELA LISA 3/4"	4,0000	0,0000	0,62	0,00	-0,62	-100,00		
10302	UN DOBRADIÇA 2 1/2" ZIN	0,0000	4,0000	0,00	2,36	2,36	999,99		
10322	UN PARAF SEXT 3/8" X 1	0,0000	4,0000	0,00	0,76	0,76	999,99		
10325	UN PARAF SEXT 5/16" X 1	0,0000	4,0000	0,00	0,51	0,51	999,99		
10336	UN PORCA SEXT 1" ZINCAD	0,0000	16,0000	0,00	15,97	15,97	999,99		
10342	UN PORCA SEXT 3/4" ZINC	8,0000	0,0000	2,83	0,00	-2,83	-100,00		
10343	UN PORCA SEXT 5/16" ZIN	0,0000	4,0000	0,00	0,16	0,16	999,99		
10351	UN BARRA ROSCADA 3/4"	2,0000	0,0000	21,78	0,00	-21,78	-100,00		
10442	KG CANTONEIRA AÇO 1 1/2	21,7569	32,9400	50,35	76,23	25,88	51,40		
10506	UN PORCA SEXT 3/8" ZINC	4,0000	4,0000	0,15	0,15	0,00	0,00		
10513	UN LÂMPADA FLUOR 65W	0,0000	6,0000	0,00	31,03	31,03	999,99		
10515	KG CANTONEIRA AÇO 1 1/4	7,5300	0,0000	15,31	0,00	-15,31	-100,00		
10517	UN BARRA ROSCADA 3/8"	1,0000	0,0000	2,51	0,00	-2,51	-100,00		
10583	UN PARAF SOLDA CAPACITI	0,0000	100,0000	0,00	83,04	83,04	999,99		
10599	UN REATOR CONVENCIONAL	0,0000	2,0000	0,00	78,04	78,04	999,99		
10613	UN STARTER DE 65W	0,0000	4,0000	0,00	3,56	3,56	999,99		
10654	UN ARRUELA LISA 3/8"	4,0000	0,0000	0,16	0,00	-0,16	-100,00		
10885	KG TUBO ACO QUAD 15MM #	2,6538	5,0000	7,18	13,52	6,34	88,41		
10950	KG BARRA CHATA AÇO 1 1/	3,1712	0,0000	8,71	0,00	-8,71	-100,00		
12399	UN CH ACR BLACK AND WHI	0,0000	3,0000	0,00	190,11	190,11	999,99		
13378	UN DOBRADIÇA TESOURA AR	0,0000	2,0000	0,00	20,09	20,09	999,99		
13396	UN CH ACR BLUE AND WHIT	0,5000	0,0000	68,05	0,00	-68,05	-100,00		
51173	UN CH CORT 300 X 300MM	1,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00		
51174	UN CH CORT 300 X 300MM	1,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00		
51175	UN NERVURA 75 X 100MM #	4,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00		
51176	UN CH CORT DOBR "U" ENR	2,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00		
51177	UN CH CORT 150 X 150MM	1,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00		
Total Materiais:				629,83	1.586,88	957,06	151,96		
-----DATASUL - CUSTOS - CS0501RP - V:2.00.01.008									

**ANEXO B**

Avaliação de Matemática.

Exercício 1

Efetue as operações indicadas:

a)  $(7 - 3) \times 4 =$

b)  $(26 - 8) \div 4 =$

Exercício 2

Em uma festa, as mesas do salão são quadradas e acomodam, no máximo, 4 pessoas. Para que 150 pessoas possam se sentar, quantas mesas serão necessárias?

Exercício 3

Efetue:

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{8} =$$

Exercício 4

Calcule as porcentagens:

a) 10% de 120

c) 5% de 60

Exercício 5

Efetue:

$$10,8 + 0,36 =$$

$$17,38 - 15,2 =$$

## Avaliação de Metrologia.

## Exercício 6

Os instrumentos mais comuns de medidas lineares são:

- a) ( ) paquímetro, régua graduada, altímetro;
- b) ( ) régua graduada, metro articulado, trena;
- c) ( ) torquímetro, trena, paquímetro;
- d) ( ) esquadro, compasso, metro articulado.

## Exercício 7

A trena é um instrumento de medição linear e se apresenta na forma de fita de:

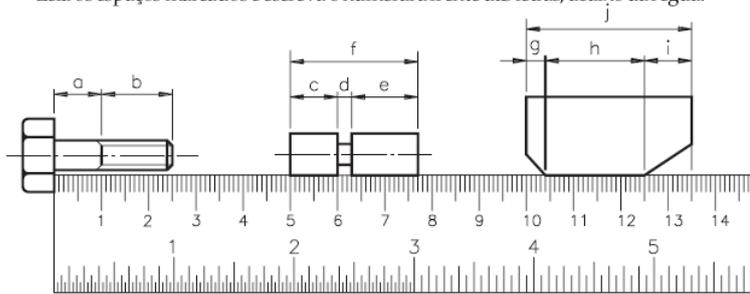
- a) ( ) madeira, alumínio ou plástico
- b) ( ) couro, plástico ou aço
- c) ( ) aço, fibra de vidro ou tecido
- d) ( ) tecido, madeira ou fibra de vidro

## Exercício 8

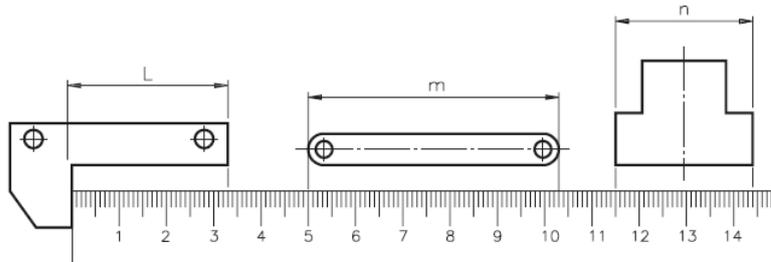
Faça a leitura dos instrumentos abaixo e responda o valor que cada letra representa.

Leitura de milímetro em régua graduada.

Leia os espaços marcados e escreva o numeral à frente das letras, abaixo da régua.



a) ..... b) ..... c) ..... d) ..... e) ..... f) ..... g) ..... h) ..... i) ..... j) .....



l) ..... m) ..... n) .....

## Exercício 9

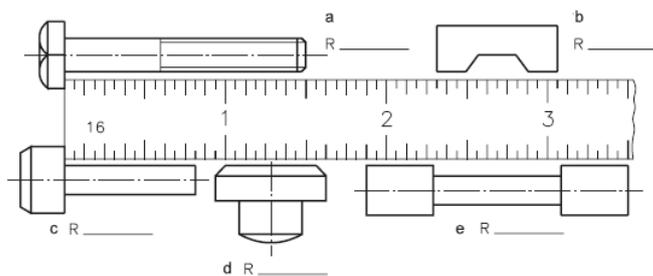
Para medir perímetro de cilindro usa-se trena de fita:

- a) ( ) articulada
- b) ( ) circular
- c) ( ) curva
- d) ( ) plana

## Exercício 10

Faça a leitura dos instrumentos abaixo e responda o valor que cada letra representa.

Faça a leitura de frações de polegada em régua graduada.

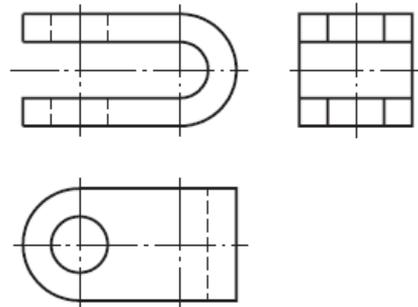


## Avaliação de Desenho Técnico.

## Exercício 11

Observe o modelo seccionado, representado em perspectiva, e faça o que é pedido:

- indique na vista superior, o plano de corte;
- faça o hachurado das partes maciças, na vista em que o corte deve ser representado;
- escreva o nome do corte AA.



## Exercício 12

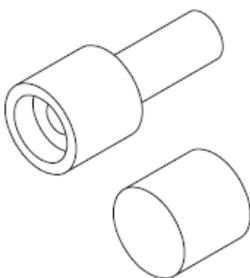
Assinale com um X a alternativa que completa corretamente a afirmação.

Corte total é aquele que:

- atinge apenas as partes maciças da peça;
- divide a peça horizontalmente;
- atinge a peça em toda sua extensão;
- mostra todos os elementos internos da peça.

## Exercício 13

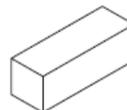
Observe a guia representada a seguir e assinale com um X os sólidos geométricos que a compõem.



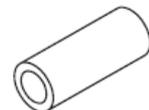
a)



b)



c)



d)

## Exercício 14

Assinale com um X a alternativa correta: o tamanho do desenho técnico em escala de ampliação é sempre:

- igual ao tamanho real da peça;
- menor que o tamanho real da peça;
- maior que o tamanho real da peça.

## ANEXO C

Comparativo Material GGF e Mão-de-obra Direta							Página: 1	
							28/08/2008 - 13:47:31	
Ordem Serviço:		Item:		Ref.:		Ge: 1		
Docto: 0 Quant da Ordem:		1,0000						
Emissão: 18/08/2008 Inic: 18/08/2008		Term: 27/08/2008 Ult rep: 27/08/2008 Ct:		91010003.00005		Qt Prd: 1,0000		
Estado ordem: Finalizada		Estabelecimento: 101				Qt Refugada: 0,0000		
-----Movimentações Material-----								
Item:	Un Descrição	Qt Padrão	Quant Real	valor Padrão	valor Real	Variação	Per	
10001	KG TUBO ACO QUAD 20MM #	0,0000	6,6000	0,00	18,64	18,64	999,99	
10018	KG VERGALHAO FERRO Ø 3/	0,0930	0,0000	0,25	0,00	-0,25	-100,00	
10083	KG CH ALUM 3000MM X 125	26,3607	81,2800	280,30	864,28	583,98	208,34	
10087	KG CH ALUM 2000MM X 125	0,0000	13,5500	0,00	145,11	145,11	999,99	
10105	UN CH ACR BRANCA 2000MM	2,0000	0,0000	171,63	0,00	-171,63	-100,00	
10121	UN LÂMPADA FLUOR 20w	0,0000	2,0000	0,00	7,76	7,76	999,99	
10131	UN LÂMPADA PL 11w	0,0000	1,0000	0,00	3,58	3,58	999,99	
10143	UN REATOR PL 5/7/9/11w	0,0000	1,0000	0,00	11,07	11,07	999,99	
10150	UN REATOR PR 2 X 20W X	0,0000	1,0000	0,00	16,56	16,56	999,99	
10187	UN BASE PARA STARTER	0,0000	4,0000	0,00	1,05	1,05	999,99	
10189	UN SOQUETE PARA LÂMPADA	0,0000	1,0000	0,00	1,76	1,76	999,99	
10294	UN ARRUELA LISA 1/4""	0,0000	100,0000	0,00	1,54	1,54	999,99	
10295	UN ARRUELA LISA 3/4""	4,0000	0,0000	0,62	0,00	-0,62	-100,00	
10302	UN DOBRADIÇA 2 1/2"" ZIN	0,0000	4,0000	0,00	2,36	2,36	999,99	
10322	UN PARAF SEXT 3/8"" X 1	0,0000	4,0000	0,00	0,76	0,76	999,99	
10325	UN PARAF SEXT 5/16"" X 1	0,0000	4,0000	0,00	0,51	0,51	999,99	
10336	UN PORCA SEXT 1"" ZINCAD	0,0000	16,0000	0,00	15,97	15,97	999,99	
10342	UN PORCA SEXT 3/4"" ZINC	8,0000	0,0000	2,83	0,00	-2,83	-100,00	
10343	UN PORCA SEXT 5/16"" ZIN	0,0000	4,0000	0,00	0,16	0,16	999,99	
10341	UN BARRA ROSCADA 3/4""	2,0000	0,0000	21,78	0,00	-21,78	-100,00	
10442	KG CANTONEIRA ACO 1 1/2	21,7569	32,9400	50,35	76,23	25,88	51,40	
10506	UN PORCA SEXT 3/8"" ZINC	4,0000	4,0000	0,15	0,15	0,00	0,00	
10513	UN LÂMPADA FLUOR 65w	0,0000	6,0000	0,00	31,03	31,03	999,99	
10515	KG CANTONEIRA ACO 1 1/4	7,5300	0,0000	15,31	0,00	-15,31	-100,00	
10517	UN BARRA ROSCADA 3/8""	1,0000	0,0000	2,51	0,00	-2,51	-100,00	
10583	UN PARAF SOLDA CAPACITI	0,0000	100,0000	0,00	83,04	83,04	999,99	
10599	UN REATOR CONVENCIONAL	0,0000	2,0000	0,00	78,04	78,04	999,99	
10613	UN STARTER DE 65W	0,0000	4,0000	0,00	3,56	3,56	999,99	
10654	UN ARRUELA LISA 3/8""	4,0000	0,0000	0,16	0,00	-0,16	-100,00	
10885	KG TUBO ACO QUAD 15MM #	2,6538	5,0000	7,18	13,52	6,34	88,41	
10950	KG BARRA CHATA ACO 1 1/	3,1712	0,0000	8,71	0,00	-8,71	-100,00	
12399	UN CH ACR BLACK AND WHI	0,0000	3,0000	0,00	190,11	190,11	999,99	
13378	UN DOBRADIÇA TESOURA AR	0,0000	2,0000	0,00	20,09	20,09	999,99	
13396	UN CH ACR BLUE AND WHIT	0,5000	0,0000	68,05	0,00	-68,05	-100,00	
51173	UN CH CORT 300 X 300MM	1,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	
51174	UN CH CORT 300 X 300MM	1,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	
51175	UN NERVURA 75 X 100MM #	4,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	
51176	UN CH CORT DOBR ""U"" ENR	2,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	
51177	UN CH CORT 150 X 150MM	1,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total Materiais:				629,83	1.586,88	957,06	151,96	

**Universidade Estadual de Maringá  
Departamento de Informática  
Curso de Engenharia de Produção  
Av. Colombo 5790, Maringá-PR  
CEP 87020-900  
Tel: (044) 3261-4196 / Fax: (044) 3261-5874**