

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS

Mestrado em Qualidade

ESTRUTURAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE QUALIDADE EM UMA FUNDIÇÃO

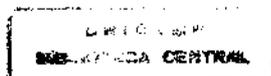
Carlos Narducci Junior

ORIENTADOR: *Prof. Dr. Ademir José Petenate*

Dissertação apresentada ao Instituto de Matemática Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas "Zeferino Vaz", como parte dos créditos para a obtenção do título de Mestre em Qualidade.

Campinas – São Paulo

Dezembro de 1999



81.8.1999

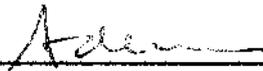
| | |
|--------------|--------------------------------------------------------------|
| UNIDADE | BC |
| N.º CHAMADA: | |
| V. | Ex. |
| TOMBO B.V. | 40 198 |
| PREÇO | 278/00 |
| | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| PREÇO | R\$ 11,00 |
| DATA | 29/01/00 |
| N.º CPD | |

CM-00135775-1

ESTRUTURAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE QUALIDADE EM UMA FUNDIÇÃO

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação devidamente corrigida e defendida por Carlos Narducci Junior e aprovada pela Comissão Julgadora.

Campinas, 10 de Dezembro de 1999



Prof. Dr. Ademir José Pentenate

Orientador – IMECC / UNICAMP

Banca Examinadora

- 1 Prof. Dr. Ademir José Pentenate
- 2 Prof. Dr. Reinaldo Charnet
- 3 Prof. Dr. Eduardo Gurgel do Amaral

Dissertação apresentada ao Instituto de Matemática Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas “Zeferino Vaz”, como requisito parcial para obtenção do Título de MESTRE em QUALIDADE.

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IMECC DA UNICAMP**

Narducci Junior, Carlos

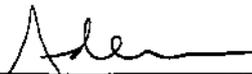
N166e Estruturação e implantação do sistema de qualidade em uma
fundição / Carlos Narducci Junior -- Campinas, [S.P. :s.n.], 1999.

Orientador : Ademir José Petenate

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

1. Teoria da administração. 2. Teoria dos sistemas. 3. Gestão da
qualidade total. 4. Cultura organizacional. I. Petenate, Ademir José. II.
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Matemática,
Estatística e Computação Científica. III. Título.

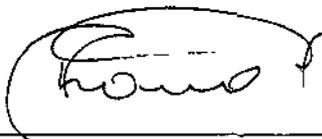
Dissertação de Mestrado defendida em 10 de dezembro de 1999 e aprovada
pela Banca Examinadora composta pelos Profs. Drs.



Prof (a). Dr (a). ADEMIR JOSÉ PETENATE



Prof (a). Dr (a). EDUARDO GURGEL DO AMARAL



Prof (a). Dr (a). REINALDO CHARNET

***A IMAGINAÇÃO É MAIS
IMPORTANTE QUE O
CONHECIMENTO***

Albert Einstein

Dedicatória e Agradecimentos:

A todos aqueles que me apoiaram e ajudaram a chegar até este ponto. São tantos, que se torna impossível nomeá-los sem o risco de injustiças; porém, em especial, dedico este trabalho à:

- **Minha esposa, Nádia, companheira fiel de todos estes anos, pelo incentivo e força que me deu para continuar os estudos.**
- **Meus pais, Carlos e Gilda, pelos esforços que fizeram garantindo meu aprendizado.**
- **Meus professores, Ademir José Petenate e Adherbal Caminada Netto, pela confiança e orientações que me proporcionaram a conclusão desta Tese.**
- **Meu Gerente, Leonardo Blumtritt Neto, pela oportunidade de poder cursar o Mestrado.**
- **Meu colega, Eduardo Ifuko, pela ajuda durante a elaboração da Tese.**

Enfim, a todos aqueles colegas e amigos que me estimularam e orientaram, assim como àqueles que se dispuseram a corrigir e indicar os erros cometidos no caminho.

Aos componentes da comissão e da banca julgadora desta dissertação:

Prof. Dr. Ademir José Petenate – orientador e presidente

Prof. Dr. Reinaldo Charnet

Prof. Dr. Eduardo Gurgel do Amaral

Sumário

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Lista de Figuras e Tabelas | ix |
| Lista de Definições, Acrônimos, Abreviações..... | xi |
| RESUMO | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| 1 - INTRODUÇÃO: | 1 |
| 1.1 - Sistema de Qualidade para Empresas | 2 |
| 1.2 - Sistema | 4 |
| 1.3 - Proposta de Trabalho | 6 |
| 1.3.1 - Objetivo: | 6 |
| 1.3.2 - Metodologia: | 7 |
| 1.3.3 - Resultados esperados: | 7 |
| 1.3.4 - Estrutura da dissertação: | 8 |
| 2 - PROCESSO DE MUDANÇA EM UMA ORGANIZAÇÃO | 9 |
| 2.1 - Resistência à Mudança | 9 |
| 2.2 - Processo de Criação ou Alteração de uma Cultura Organizacional | 11 |
| 2.3- Cultura Organizacional, Fatores Facilitadores e Inibidores | 12 |
| 3 - UM MODELO DE SISTEMA DE QUALIDADE | 13 |
| 3.1 - O Embasamento Teórico do Sistema | 16 |
| 3.2 - Preparando o Sistema | 19 |
| 3.2.1 - Ter regras bem definidas | 21 |
| 3.2.2 - Ter a pessoa certa no lugar certo | 23 |
| 3.2.3 - Ter um ambiente adequado | 26 |
| 3.3 - A Arquitetura do Sistema para as áreas de Qual., Prod. e Eng. | 27 |
| 3.3.1 - Estruturação do MQG na área de Qualidade | 29 |
| 3.3.2 - Estruturação do MQG na área de Produção | 31 |
| 3.3.3 - Estruturação do MQG na área de engenharia | 34 |
| 4 - DESENVOLVENDO O ESTUDO | 36 |
| 4.1 - Perfil da Empresa | 36 |
| 4.1.1 - Ambiência na Organização | 36 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.2 – Histórico | 39 |
| 4.1.3 – O Enfoque Cultural, segundo o modelo de Shein | 40 |
| 4.2 – Ferramentas da Qualidade aplicadas na Fundição | 51 |
| 4.2.1 – Local Adequado | 51 |
| 4.2.2 – Folha de Instrução | 51 |
| 4.2.3 – Indicador de Qualidade | 52 |
| 4.2.4 – Folha Problema do Dia | 53 |
| 4.2.5 – Folha Reclamação do Cliente Interno | 53 |
| 4.2.6 – Diário de Bordo | 53 |
| 4.2.7 – Método de Solução de Problemas | 54 |
| 4.2.8 – Manutenção Preventiva Total (TPM) | 54 |
| 4.2.9 – Auto Controle | 54 |
| 4.2.10 – Oito Passos | 54 |
| 4.2.11 – Análise do Modo e Efeito da Falha | 55 |
| 4.2.12 – Destaque do Mês | 56 |
| 4.2.13 – Aprovação do Processo pela Engenharia | 56 |
| 4.2.14 – Rotina de Inspeção Diária | 56 |
| 4.2.15 – Relatório de Amostra Inicial | 56 |
| 4.2.16 – Auditoria de Sistema, Processo e Produto | 57 |
| 4.3 – Casos de Operacionalização do S. Q. no Chão de Fábrica | 57 |
| 4.3.1 – Uma Visão de Baixo para Cima | 57 |
| 4.3.2 – Aumentando a Produtividade | 59 |
| 4.3.3 – Trabalhando com o MIX de Produção | 61 |
| 5 – ANÁLISE E CONCLUSÃO | 65 |
| Referências bibliográficas | 68 |

Lista de Figuras e Tabelas

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura A, A valorização do agir | 17 |
| Figura B, Organograma com o agir no comando | 18 |
| Figura B1, Organograma da aplicação do MQG na Empresa | 28 |
| Figura C, Organograma da aplicação do MQG na área de Qualidade | 29 |
| Figura D, Organograma com o enfoque do gerenciamento “de cima para baixo” | 30 |
| Figura E, Organograma da aplicação do MQG na área de Produção | 32 |
| Figura F, Organograma da aplicação do MQG na área de Engenharia | 34 |
| Figura G, Organograma com o operador no comando | 58 |
| Figura H, Processo de fundir Cabeçotes | 59 |
| Figura I, Painel orientativo de refugo da área | 60 |
| Figura J, Gráfico indicador de Qualidade | 61 |
| Figura K, Painel orientativo do volume de produção | 62 |
| Figura L, Housekeeping da área de rebarbar Cabeçotes | 63 |
| Figura M, Dispositivo para rebarbar machos de areia | 63 |
| Figura N, Dispositivo para retirada dos cabeçotes | 63 |
| Figura O, Abastecimento de lingotes no forno | 64 |
| Figura P, Gráfico de acompanhamento do índice de acidentes do trabalho | 70 |
| Figura Q, <i>Benchmarking e performance</i> entre Fundições no mundo | 71 |
| Figura Q1, <i>Benchmarking</i> do VDA entre Fundições fornecedoras da VW | 72 |
| Figura R, Posto de trabalho | 73 |
| Figura R1, Infocenter da área | 74 |
| Figura R2, Infocenter da área | 75 |
| Figura S, Folha de instrução do posto de trabalho | 76 |
| Figura S1, Registro de liberação do processo do posto de trabalho | 77 |
| Figura T, Coleta de dados | 78 |
| Figura T1, Carta de controle atributiva | 79 |
| Figura T2, Plano de ação para causas especiais | 80 |
| Figura U, Problema do dia | 81 |
| Figura V, Folha de instrução de problemas entre fornecedor/ cliente interno | 82 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Figura V1, Registro dos problemas fornecedor/ cliente interno | 83 |
| Figura X, Diário de bordo | 84 |
| Figura Z, Método de solução de problemas | 85 |
| Figura W, Plano de limpeza TPM | 86 |
| Figura W1, Registro do plano de limpeza TPM | 87 |
| Figura AZ, Registro do treinamento em Auto Controle | 88 |
| Figura BZ, Método de Oito Passos | 89 |
| Figura CZ, Análise do Modo e Efeito da Falha (FMEA) | 90 |

Lista de Definições, Acrônimos, Abreviações:

MQG - Modelo de Qualidade em Gerenciamento

PDCA - Ciclo de Melhoria Contínua

QFD - Desdobramento da Função Qualidade

DOE - Delineamento de Experimentos

AV - Análise do Valor

FMEA - Análise do Modo e Efeito da Falha

TPM - Manutenção Preventiva Total

MSP - Método de Solução de Problemas

ISO 9000 - Modelo Internacional de Sistema da Qualidade

QS 9000 - Modelo Americano de S.Q. para Montadoras e Fornecedores de Autopeças

VDA 6.0 - Modelo Europeu de S.Q. para Montadoras e Fornecedores de Autopeças

PQ - Planejamento da Qualidade

***Housekeeping* - Organização, Arrumação e Limpeza da Casa**

PC - Plano de Controle

SQ - Sistema da Qualidade

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo relatar um modelo de Sistema de Qualidade (SQ), bem como as dificuldades de sua implantação devidas às grandes mudanças culturais que se fazem necessárias.

O trabalho refere-se a uma das unidades de uma empresa de grande porte, a Fundição de Ligas Leves (Alumínio e Magnésio) da Volkswagen – Anchieta de São Bernardo do Campo, SP.

Inicialmente são descritas algumas características culturais do grupo que forma a unidade em referência, visando esclarecer o impacto dessas no propósito de introduzir um Sistema de Qualidade no dia a dia da fábrica.

O trabalho conta também com fundamentações teóricas que alicerçam todo o processo de implantação.

Como resultado, hoje podemos dizer que temos em andamento a implantação de um bom Sistema de Qualidade em alguns setores da Fundição, como o Setor 1194 (Produção dos Cabeçotes dos Cilindros dos motores Água e Ar), onde atingimos 87% de pontuação pela rigorosa norma Alemã VDA 6.3 e, em maior ou menor grau, nos outros setores, onde somos ISO 9002.

Não pretendemos um produto acabado, nem mesmo dizer que obtivemos sucesso total neste objetivo; porém, tencionamos enfocar alguns pontos que entendemos importantes e relacionados à busca de um posicionamento ainda mais competitivo, através da qualidade e produtividade nos produtos e processos em uma Fundição.

ABSTRACT

The objective of this work is to report Quality System as well as to describe the difficulties to implement it due to great Culture changes.

The contents refer to one unit of a large company; it is a Foundry of light metal (Aluminum and Magnesium) at Volkswagen – Anchieta of São Bernado do Campo, SP – Brazil.

First at all with some cultural characteristics of the group, are described with a view to clarify the impact of these characteristics when attempting to introduce Quality System into the operational group routine.

It also describe theoretical fundaments which give support to every process of implementation.

As a result, a good Quality System has been implemented in some sections of the Foundry, such as section 1194 (Water and Air Cylinder Head), where we reached 87% of approval as far as German standards VDA 6.3, and, were concerned, in higher or lower degree, in all sections where we are ISO 9002 certified.

This is not a finished work and it wasn't our intention to do so. We really intend to focus in what we consider to be some relevant points, to attain a more competitive position through better processes and quality products in Foundry.

1 – INTRODUÇÃO:

Na FUNDIÇÃO VOLKSWAGEN ANCHIETA, os processos produtivos fundamentais são, basicamente, processos de natureza metalúrgica de dois tipos: o de peças injetadas em moldes de aço (*Die Casting*), e o de peças fundidas por gravidade através do vazamento de metal líquido em Coquilhadeiras.

Além disto, trata-se de uma planta de produção em larga escala, fundindo, em média, 15000 ton. por ano.

Isto posto, o objetivo deste trabalho foi o de desenvolver um estudo que indique os benefícios decorrentes do uso de um Sistema de Qualidade em indústrias metalúrgicas, especificamente em Fundição de metal leve, enfocando as dificuldades de sua implantação no chão de fábrica.

Os benefícios esperados do uso de um Sistema de Qualidade consistente são: uma redução nos custos de operação e melhoria contínua nos processos de fabricação dos produtos fundidos, a partir do estabelecimento de uma mentalidade decisória baseada em fatos e dados, em todos os níveis, como também aumentar o respeito e a confiança mútua entre as pessoas da Fundição Anchieta, na medida em que trabalhem de forma sistêmica, contribuindo, portanto, para a melhoria da qualidade e produtividade.

Tendo em vista este aspecto promissor, cabe a pergunta do porque ainda não se ter uma padronização na sistemática da qualidade em todas as unidades da Fundição Anchieta, sendo que, neste ponto, a resposta é procurada nos elementos da cultura organizacional da área.

Entretanto, serão abordadas as dificuldades decorrentes de se estar dentro de um grupo e se pretender uma visão externa.

Procuramos ainda, no transcorrer do estudo e na medida do possível, estabelecer uma correlação entre a prática e as teorias de Deming, Juran, Drucker e Adizes.

1.1 – Sistema de Qualidade para Empresas.

Atualmente, sobreviver ou não como empresa não se limita apenas a acompanhar aquilo que a concorrência está fazendo ou fará – uma conduta meramente reativa. É preciso muito mais do que isso. É preciso estar constantemente mudando, mas mudando com inovações. E, num regime pró-ativo, buscar, com o conhecimento das experiências acumuladas, e por vezes com a ousadia, a excelência nos processos, produtos e serviços.

Muito daquilo que foi sucesso no passado, não o é hoje em dia. De modo que viver do passado pode significar a extinção. Tal como ocorrido com empresas e organizações voltadas a esquemas de trabalho e estruturas características do passado tendem à extinção.

Apenas como exemplo, citamos o ocorrido na Fundição de 1995 a 1997. Em um curto espaço de tempo foram terceirizadas 40% das peças produzidas, tendo como motivo os altos custos operacionais.

E onde devemos contemplar, principalmente, estas mudanças ?

Podemos citar, basicamente, três áreas:

- Tecnológica
- Administrativa
- Recursos Humanos

Tecnológica, porque é nesta área onde se obtêm grandes ganhos de qualidade e produtividade para a empresa e é uma das áreas mais defasadas do parque industrial Brasileiro.

Administrativa, porque é onde se criam sistemas inteligentes capazes de fazer com que a empresa possa estar medindo seu desempenho e, com isto, consiga desenhar um futuro melhor, corrigir seus passos e passe a obter lucro.

Recursos Humanos, porque está no fator “homem” o principal agente destas mudanças.

Por isto, nosso objetivo tem como escopo estes três aspectos que, ligados à gestão do Sistema de Qualidade da empresa, estarão voltados a geração de resultados.

A operacionalidade de um Sistema de Qualidade voltado à geração de resultados por vezes implicará a necessidade de uma reestruturação de todo o Sistema da empresa. Queremos focar a importância da estruturação da empresa visando os resultados.

Para exemplificar, é como quando uma empresa se volta para o desenvolvimento de um novo produto, como um automóvel. Isto envolverá várias equipes de engenheiros e técnicos responsáveis, detentores de experiências, conhecimentos técnico-normativos, estruturais, ambientais, ergonômicos e de legislação, lideradas por uma coordenação do projeto que estabelece e monitora as execuções e prazos.

Analogamente, a estruturação e implantação de um Sistema de Qualidade dependerá de equipes experientes, detentoras de conhecimentos técnicos dos processos e dos produtos, e igualmente conhecedoras das ferramentas da qualidade, como o QFD, FMEA, DOE, CEP, AV, MSP, etc. (ver lista de abreviações, pg. IX) e ainda de modelos de Sistemas da Qualidade ISO 9000, QS 9000, VDA 6.0, Q101, etc. (ver lista de definições, pg. IX). Isto significa que é preciso não somente experiência e conhecimento isolados, mas também a somatória de todos estes elementos associados a uma estratégia, e com os objetivos bem definidos e plenamente divulgados em todos níveis da empresa.

Infelizmente, muitas empresas investem em certas ferramentas da qualidade de forma desordenada, estruturada parcialmente ou sem visão de conjunto, e acabam fracassando ou tornando a alta administração céptica aos programas de qualidade ou a qualquer nova iniciativa neste sentido. Como já dissemos, isto acontece porque não realizam um trabalho de base, estabelecendo a estratégia, divulgando os objetivos, buscando o comprometimento e a conscientização de todo o pessoal, mas apenas “querem acreditar” que a adoção de algum novo conceito ou ferramenta seja a “tábua de salvação” para sua empresa.

Assim sendo, a empresa precisa que o seu pessoal comece entendendo a visão de Sistema. Por isto, vamos rever alguns conceitos, que começam com a pergunta: O que é Sistema?

1.2 – Sistema:

Pela definição Deming [9], *Sistema é uma rede de funções ou atividades dentro de uma organização que trabalham juntos para o objetivo da organização.* Ou, segundo Bertalanff, *Sistema é um conjunto de partes que interagem entre si para funcionarem como um todo.*

Consideremos a bicicleta; ela é formada de diversas partes, que podem ser chamadas de sub-sistemas, como o pedal, a roda, o aro, a corrente, o banco, o guidão etc. Imaginem se deixarmos de utilizar um destes sub-sistemas em sua montagem: o guidão da bicicleta, por exemplo. O que aconteceria? Neste caso, somente um especialista ou artista poderia andar com ela, seria um sistema com limitações para o uso, ou seja, pelo fato de a interação entre as partes não ser completa, o sistema como um todo é limitado. Este não é um bom sistema; portanto, um bom sistema é aquele que é completo, que não precisa de nenhum fator extraordinário para atingir sua proposta.

Para Kauffman [16], o entendimento de um sistema é alcançado respondendo-se a cinco questões básicas:

- *Qual é o objetivo do Sistema?*
- *Qual é o ambiente em que o Sistema está contido?*
- *Qual é a forma de estruturação dos elementos do Sistema?*
- *Que funções são realizadas pelo Sistema?*
- *Como o Sistema pode evoluir?*

Para o entendimento destas perguntas, voltemos ao exemplo do projeto de um automóvel.

É imprescindível no anteprojetado o conhecimento das necessidades implícitas e explícitas dos clientes (conforto, acabamento, espaço, desempenho, estilo, cores, etc.), de modo a se dimensionar e adequar o projeto conforme aquilo que o cliente deseja: disto dependerá a aceitabilidade ou não do produto. Quanto mais informações disponíveis, tanto maiores as chances de conhecer os clientes e (por sua vez, de) satisfazê-los.

A arquitetura de um sistema da qualidade segue os mesmos moldes.

Precisamos, em primeiro lugar, diagnosticar nossa situação presente para, em seguida, estabelecermos nossa meta – a situação desejada, a qual será produto de uma reflexão sobre os propósitos estratégicos da empresa, sua missão.

A fase do diagnóstico da empresa deve considerar criticamente os fatores de sucesso, tais como: qualificação do pessoal, capacitação dos processos, robustez do Sistema, etc.

Os elementos estruturais do Sistema devem ser conhecidos individual e interativamente, para daí iniciarmos o processo de melhoria buscando a situação desejada. Isto já constitui o esboço de um processo de mudanças.

Ressaltamos que este processo de busca da situação desejada para o Sistema é extremamente dinâmico, requerendo do Sistema constante evolução. É um processo de busca contínua da excelência.

Isto incorre em cuidados especiais para que o foco esteja bem definido e possa ser alcançado com sucesso, de modo que materializemos a situação desejada através de “metas”.

Mais uma vez a alta administração se faz necessária a dar o apoio para o alcance das metas; no entanto, é ela quem deve administrar e liderar este processo num efeito “cascata” dos diversos níveis executivos até o chão de fábrica.

“Liderar para a Qualidade” envolve diversos elementos ligados à natureza humana, desde os motivacionais até os (comportamento emocionais). E ressaltamos que o envolvimento do homem é um dos fatores críticos de sucesso. É preciso acreditar nas potencialidades de cada funcionário, saber aproveitá-las e criar um ambiente apropriado que, conjugado ao conhecimento da política da organização, sua missão, visão, objetivos e metas, favoreça a criação de um “*mot*” para todos na Organização. Isso implicará pessoas com seus pensamentos alinhados e convergentes para cumprimento dos macro - objetivos da Organização.

A partir daí, outro componente fundamental, conforme Fritz [13], é *Ter um meio para diagnosticar as atividades nas suas diversas fases (elemento tencionador)* com o objetivo de se evitar ou minimizar desvios, imprevistos e, conseqüentemente, correções de rumo, mantendo o foco no cumprimento das metas traçadas.

Segundo Drucker [11], *naturalmente a inovação é arriscada. Mas também é arriscado entrar no carro e ir ao supermercado comprar pão. Toda atividade econômica é por definição de “alto risco”, e defender o passado – ou seja, não inovar – é bem mais arriscado que construir o futuro.*

A partir destas reflexões, propusemos a introdução de um Sistema de Qualidade na Fundação.

1.3 – Proposta de Trabalho

A proposta de trabalho foi, portanto, buscar uma forma adequada que harmonizasse os aspectos cultural, comportamental, organizacional e físico para introduzir a aplicação do Sistema de Qualidade na Fundação, procurando evitar implementar mais um programa inútil.

Com “aspecto cultural” queremos dizer a quebra de paradigmas formados ao longo dos anos de vida da empresa. Com “aspecto comportamental” queremos dizer a necessidade natural do ser humano de se sentir parte de uma equipe (fator emoção) e ter orgulho dos resultados de seu trabalho. Com “aspectos organizacional e físico”, entendemos a disponibilidade de um ambiente adequado, com o homem certo trabalhando no local certo.

A proposta pretendeu, ainda, relacionar os impactos resultantes dos aspectos culturais da Fundação Anchieta que fossem facilitadores e/ou inibidores do processo de implantação do Sistema de Qualidade.

1.3.1 – Objetivo:

O objetivo principal foi o de analisar o processo de implantação e utilização de Sistemas de Qualidade na área de produção dos Cabeçotes dos Cilindros da Fundação Anchieta. Posteriormente, haveria a possibilidade de disseminar este sistema nas demais áreas de produção da Fundação e manufatura da fábrica.

1.3.2 – Metodologia:

A metodologia partiu do estudo de caso na planta da Fundação Anchieta, estando baseada no conhecimento da cultura organizacional do ambiente de trabalho e apoiada pelas teorias que tratam do ciclo de vida das organizações e dos seus processos de mudanças. Além disto, estudou-se e definiu-se a implantação de um sistema de controle da qualidade, baseado no, ou que utilizasse o PDCA de Deming [8, 9], a metodologia de gerenciamento de Adizes [1, 2,] e o modelo de administração de Drucker [5, 10, 11 e 12] como parte integrante do contexto, o que resultou na seguinte seqüência de ações:

- a) Propor uma metodologia (*conforme descrita no capítulo 3*) que caracterize o “Agir” como sendo o elemento de comando das atividades a serem executadas pela empresa e esteja presente desde a definição da estrutura organizacional da fábrica, nos diversos níveis, até o pleno envolvimento de todos que trabalham na área de produção.
- b) Definir as atividades fundamentais a serem introduzidas operacionalmente na área, o que seria feito, inicialmente, em uma única área.
- c) Acompanhar por algum tempo o processo de implantação e os resultados obtidos.
- d) Aprender com a experiência.
- e) Estender o processo conforme o aprendizado e a partir de ganhos verificados.
- f) Treinar e retreinar o pessoal, conforme necessidades (que viessem a se tornar visíveis).

1.3.3 – Resultados esperados:

- a) Formação de uma mentalidade voltada ao “Agir” (*ver cap. 3*) entre o pessoal da fábrica, com fixação do processo de tomada de decisões em nível operacional, de forma sistêmica, em grupo e baseada em fatos e dados, aspecto fundamental para o sucesso de qualquer empresa.
- b) Padronização dos métodos de trabalho, introduzindo as ferramentas da qualidade e o seu uso no dia a dia e aproveitando melhor as pessoas e o ambiente onde elas estão inseridas.

- c) Fortalecimento do sentimento de orgulho e prazer de ser criativo, participação nas decisões e coordenação da implantação do que se decidiu a respeito da idéia nos processos pelos quais a pessoa é responsável.

1.3.4 – Estrutura da dissertação:

A dissertação foi dividida em três partes, conforme segue:

- a) Na primeira, que consiste dos capítulos 1, 2 e 3, neles abordam a importância de um Sistema de Qualidade bem elaborado na empresa (porque?), propomos um modelo (o que?), montamos algumas estruturas com base nele, sempre usando argumentos e conceitos tirados de literaturas de autores reconhecidos, como “estado da arte”, no assunto (como?). É a parte teórica do trabalho.
- b) O capítulo 4 é a aplicação no “chão de fábrica” da teoria contida nos capítulos anteriores, onde é analisada a cultura organizacional da Fundação Anchieta. Apresentamos também um descritivo de quais e como as ferramentas da Qualidade são aplicadas na empresa e a descrição de alguns casos de sucesso.
- c) O capítulo 5 traz a análise e a conclusão de todo este trabalho, além de comentários pertinentes a uma reflexão da alta administração da empresa para tomada de ações, a fim de atingirmos um melhor nível de Qualidade e Produtividade na Fundação Anchieta.

2 – PROCESSO DE MUDANÇA EM UMA ORGANIZAÇÃO

A problemática está em entender as dificuldades encontradas, em qualquer organização, quando se deseja uma mudança. Por mais simples que seja e por mais necessária que seja, sempre existe um certo grau de inércia, normalmente associada à implementação de uma “ferramenta” que aparentemente criará uma mudança na rotina de trabalho, e principalmente quando os resultados percebidos até o momento são considerados bons.

2.1 – A resistência à mudança.

A resistência à mudança, ou inércia, como preferem alguns autores, foi formulada por Gleicher/Litter como:

$VM = IA \times CF \times SPP$, onde:

R

VM = velocidade de mudança

IA = inconveniente percebido da situação atual

CF = conveniência de uma situação futura

SPP = sucesso dos primeiros passos

R = risco inerente ao processo de mudança

Como se observa, a velocidade de mudança é diretamente proporcional ao inconveniente percebido da situação atual, à conveniência de uma situação futura e ao sucesso dos primeiros passos, e inversamente proporcional ao risco inerente ao processo de mudança.

Detalhes sobre esta formulação, bem como estes fatores podem ser encontrados em Lemos [17].

No caso da Fundação Anchieta, estamos diante de uma situação em que a mudança tem que ocorrer visando obter ganhos competitivos (como menores custos, maior produtividade e maior qualidade dos produtos), isto porque, com a abertura do mercado Brasileiro, a globalização e a chegada de concorrentes fortes, bem estruturados, fica cada vez mais difícil o fornecimento de

peças para o próprio grupo Volkswagen; prova disto está no fato de perdemos recentemente o Cabeçote dos Cilindros 16 válvulas (peça usada no motor do Carro) para a Teksid, firma do grupo FIAT. Só para quantificar, um volume de 1000 peças por dia.

Mesmo assim, analisando nossa situação percebemos que, devido ao fato de não sermos uma unidade de negócio separada das demais unidades da Fábrica (Estamparia, Pintura, Montagem Final, Usinagem etc.), ainda somos uma organização que arrasta alguns atributos do passado, que dificultam as mudanças, tais como:

- monopólio no setor que atua
- longo histórico de estabilidade de emprego e
- um sentimento de orgulho do tipo “nós somos bons”, por consequência “se o que fiz até hoje é o certo, por que fazer algo diferente do que faço habitualmente?” .

Ou seja, pelo fato de estarmos no mesmo teto da Montadora, o inconveniente da situação atual nem sequer é percebido e a conveniência da situação futura também não. Como resultado, o risco da mudança, por menor que seja, já desequilibra a equação, restando como único fator possível de atuar o sucesso dos primeiros passos, que dificilmente virá, uma vez que o grupo fica refratário a iniciá-los.

Isso ocorre principalmente quando a mudança é do tipo que implica alterarmos nossa maneira normal de pensar e agir no dia a dia, a nossa cultura, a forma pelo qual no passado dava certo, e agora implica um esforço adicional do homem, ou provoca uma mudança na rotina de trabalho: fazer anotações, preencher formulários, dar sugestões, ou ainda tomar alguma decisão.

O que acaba complicando ainda mais, é que os ganhos que se obtêm normalmente são muito difíceis de se perceber e quantificar ao longo do processo e, portanto, são questionados todo o tempo, inclusive pela própria gerência.

Observe-se, então, que este tipo de pensamento nada mais é que a parte visível da cultura do grupo, na qual se inclui a gerência.

2.2 – Processo de criação ou alteração de uma cultura organizacional

Quando analisamos uma cultura organizacional (e cultura, na real acepção do termo, é aquilo que as pessoas acreditam e praticam), na realidade o que estamos tentando fazer é encontrar e/ ou decifrar as verdades básicas compartilhadas pelos componentes da organização. E quem forma a cultura de determinada organização?

Para nós, de uma maneira intuitiva, um líder, assim chamado para diferenciá-lo da Gerência e/ou administração, além do meio ambiente também teria a capacidade de criar, alterar ou destruir culturas.

Nesta hora é conveniente, para se ter um mesmo entendimento, definir o que entendemos por cultura:

Segundo Schein [25], Cultura seria o padrão de pressupostos básicos compartilhados que um grupo desenvolveu, ao resolver seus problemas de adaptação externa e integração interna, que funcionaram suficientemente bem para serem considerados válidos e, portanto, para serem ensinados aos novos membros como a maneira correta de perceber, pensar e sentir em relação a esses problemas.

Cultura, portanto, implica algum tipo de estabilidade no grupo, na medida em que fornece pontos de integração e coerência que atendem à necessidade humana de estabilidade, consistência e significado.

Por outro lado, conforme a própria definição já diz, este padrão de pressupostos é normalmente desenvolvido por pressão da demanda do meio ambiente, ou seja, quando algum problema (ameaça externa ou interna à própria sobrevivência do grupo ou aos seus objetivos maiores) ao ser satisfatoriamente resolvido ou contornado, cria um modelo de reação que prova ser funcional, permitindo previsões adequadas que, ao se confirmarem pelos repetidos experimentos, possibilitam o surgimento da crença ou cultura de que o modelo é a própria realidade.

Porém, o ambiente externo/ interno não permanece o mesmo para sempre; aliás, a única coisa que aparentemente não muda é o fato de que sempre existem mudanças devido à ação da variabilidade natural do processo. E é a variabilidade que provocará, com resultados de experimentos que contrariem a previsão do modelo já referido, a oportunidade de atuação de um agente que queira induzir uma mudança cultural segundo a lógica deste modelo.

2.3 – Cultura Organizacional, fatores facilitadores e inibidores

Uma outra forma de abordagem que talvez traga maiores facilidades de entendimento de uma ocorrência relacionada à cultura organizacional, seria o levantamento dos fatores facilitadores e inibidores relacionados à introdução de uma ferramenta e/ ou processo de trabalho.

A idéia básica é que para cada ferramenta existe uma série de pressupostos, de nível cultural, que são básicos e válidos no meio para o qual foi projetada; assim, por exemplo, o QFD seria válido no contexto “produto” e no meio cultural onde se desenvolveu e teve aceitação, no caso, o americano.

Desta forma, caso identifiquemos a cultura organizacional do grupo onde pretendemos introduzir a ferramenta, e se correlacionarmos essa cultura com os fatores relacionados à ferramenta, teremos uma razoável idéia da factibilidade da proposta.

Neste trabalho tentaremos levantar estes dados e visualizar os fatores facilitadores e inibidores existentes no grupo da Fundação, correlacionando-os com o SQ (Sistema da Qualidade) a ser introduzido na área de manufatura do Cabeçote dos Cilindros.

O trabalho de Arruda [4] traz detalhes interessantes sobre este tema.

3. UM MODELO DE SISTEMA DE QUALIDADE

Todos sabemos que o uso de um sistema de qualidade é uma necessidade no processo produtivo de uma Fundação porque, em primeiro lugar, é base para um trabalho forte na qualidade e produtividade dos produtos e processos; como consequência, espera-se que ocorram ganhos com a redução de desperdícios, como refugos e retrabalhos, e de custos, o que levaria a Fundação Anchieta a uma posição de maior competitividade.

A problemática é, como montar este sistema? Uma vez que a empresa em questão, a Fundação Anchieta, é uma empresa com características antigas (*vide cap. 2*), onde a cultura organizacional é do tipo:

- Autoritarismo; as pessoas são comandadas sendo obrigadas a fazerem só aquilo que for ordenado pelo seu superior. Ou ainda,
- Comodismo; as pessoas esperam um pedido, uma ordem para produzirem, não fazem nada além do que forem ordenadas.

Isto acrescido do fato de estarmos acostumados ao longo e enfadonho trabalho de bombeiro, apagando um incêndio aqui, outro ali, e quando nos voltamos para socorrer um lado, recomeça tudo do outro.

Fica então uma pergunta: “O que?” e “Como?” fazer para implantar um Sistema de Qualidade na Fundação Anchieta?

“Somente como lembrete, voltemos ao *cap. 1, pg. 3*, onde ressaltamos a importância de termos pessoas experientes, detentoras de conhecimentos técnicos dos processos e dos produtos, e igualmente conhecedoras das ferramentas e conceitos da qualidade, e da cultura organizacional da empresa, sendo estes os pontos chaves para a implantação do Sistema da Qualidade.”

Uma abordagem do “O que” pode partir de nossa experiência com o “chão de fábrica”, pois sabemos de antemão que a cultura organizacional, no caso da Fundação Anchieta, é o principal fator inibidor do Sistema de Qualidade. *(Uma análise da cultura organizacional da Fundação Anchieta é feita no capítulo 4).*

Portanto, nossa proposta traz em sua essência a mudança da cultura organizacional da empresa, como a principal abordagem de “O que fazer” para se implantar o Sistema da Qualidade na Fundação Anchieta.

A esta abordagem demos o nome de **“Cultura do Agir”**.

Aqui torna-se conveniente, portanto, que se faça uma pergunta: **Porque cultura do Agir?**

Temos, pelo menos, dois argumentos fortes que nos levaram a optar por esta cultura. O primeiro, como já havíamos dito, diz respeito a forma de atuar no dia a dia da fábrica *(e que ficará melhor esclarecido no capítulo 4 desta dissertação)*. O segundo diz nossa análise e interpretação de alguns livros e textos de autores, que consideram que a forma correta de se conduzir uma empresa deve contemplar esse assunto.

Por exemplo, segundo Peters e Waterman [23]:

... O processo de aliciamento é fortalecido pela administração explícita do processo de qualificação posterior à ação – em outros termos, trata-se de elogiar pública e incessantemente as pequenas vitórias conseguidas no percurso (muitas experiências e tentativas) levam a um aprendizado, a uma adaptação, uma difusão e um compromisso rápido e efetivo; essa é a marca registrada das empresas bem administradas ... As empresas de alto padrão parecem compreender que todo homem busca significado para suas ações e não apenas a elite dos cinquenta que pertencem ao “grupo dos premiados” ...

Em nossa interpretação, fica claro no texto acima que numa empresa onde é dada a

liberdade de Agir às pessoas, e esta ação é reconhecida, os resultados alcançados tendem a ser melhores.

Escreveu, Morita [19]:

... Sempre que companhias japonesas falam sobre cooperação ou consenso, isso significa acabar com a individualidade. Na Sony, ao contrário, nosso desafio diário é levar as idéias para um espaço aberto de discussão. Se aparecem os conflitos de opinião, muito bem, ótimo, porque a partir daí pode sair muita coisa boa, de alto nível ... Acho que não existe possibilidade para que o mundo avance se nós fazemos exatamente o que os nossos superiores fizeram. Digo aos empregados que eles não devem se preocupar muito com o que ouvem de seus superiores, e recomendo: “Vão em frente sem esperar instruções específicas ... Vão em frente e façam o que vocês acharem certo. Se vocês errarem, irão aprender com o erro – não façam a mesma bobagem duas vezes ...

Este texto, em nossa interpretação, demonstra que esta é uma empresa do tipo que dá espaço para as pessoas Agirem, e isto pode estar relacionado com o sucesso que a Sony obtém no mundo todo.

Do livro de Beatty [5]:

... A Administração, é um elemento dinâmico e vital de toda e qualquer empresa.. domina as circunstâncias econômicas e as altera mediante a ação intencional e dirigida. Não apenas se adapta às ‘forças do mercado’ , mas ‘as cria com suas ações ... Para o adequado funcionamento da empresa industrial ‘escreve Drucker’, seus membros, até o último faxineiro e carregador, devem ter uma ‘atitude administrativa’ para com seu próprio trabalho e para com a empresa...

Mais uma vez, em nossa interpretação, a “atitude administrativa” que Drucker cobra até mesmo dos faxineiros e carregadores da empresa nada mais é do que a tomada de Ações por todos na

empresa, o que nos leva a crer na importância do comprometimento das pessoas com a empresa, através de uma atitude natural que só se torna possível, no nosso modo de ver, se implementarmos o que estamos chamando de cultura do Agir na empresa.

Para Nobrega [21]:

... A chave para entendermos o “manager” é, portanto, a ação. Essa ação tem que ser induzida, gerada por “algo”. É esse “algo” - que leva a resultados - que o manager tem de ser craque. Essa é a essência de sua profissão. ...

Com este último texto queremos, mais uma vez, ressaltar a importância do “Agir” como sendo a função principal a comandar as atividades da empresa e, portanto, o caminho para o sucesso de nosso negócio.

Estamos falando que o Agir é a função principal em nossa empresa mas não a única, porque para um bom andamento da empresa consideramos que há outras três funções a serem levadas em conta, que são: Planejar, Fazer e Checar, cada qual com sua importância no sistema, conforme descrevemos a seguir.

Antes porém, vamos ao “Como” implantar a Cultura do Agir na empresa; para isto, propomos começar com a reformulação do organograma da empresa, usando um modelo que esteja alinhado com a nossa necessidade.

Trata-se de um modelo de nossa autoria, que demos o nome de MQG (Modelo de Qualidade em Gerenciamento).

3.1 – O Embasamento Teórico do Sistema

Um modelo que, tem como base o ciclo PDCA (ciclo de melhoria contínua composto pelas funções: Planejar, Fazer, Checar e Agir) de Deming [8], na Metodologia de Gerenciamento

Adizes [1] e no Modelo de Administração de Drucker [10], revitaliza, modifica e fortalece a forma operacional de trabalho, de modo que cada tarefa a ser executada na empresa passa a ser tratada pela interação entre as quatro funções do ciclo, a metodologia do gerenciamento e o modelo de Administração.

Para facilitarmos o entendimento deste conceito, comecemos com a seguinte questão:

Qual das quatro funções abaixo nós gostaríamos que estivesse no comando das atividades de nossas empresas?

- **PLANEJAR (Pl) ?**
- **FAZER (Do) ?**
- **CHECAR (Ch) ?**
- **AGIR (Ag) ?**

Conforme já discutido e verificamos na prática (*pelos estudos de casos que veremos no capítulo 4*), temos evidências de que valorizar o **AGIR** como sendo a função que comanda as atividades da empresa é o caminho para o sucesso de nosso negócio.

Com base nesta afirmação, tomamos o modelo do ciclo de Melhoria Contínua, o “PDCA” e, em particular, a função Agir, colocando-a como a primeira no ciclo, como vemos a seguir:

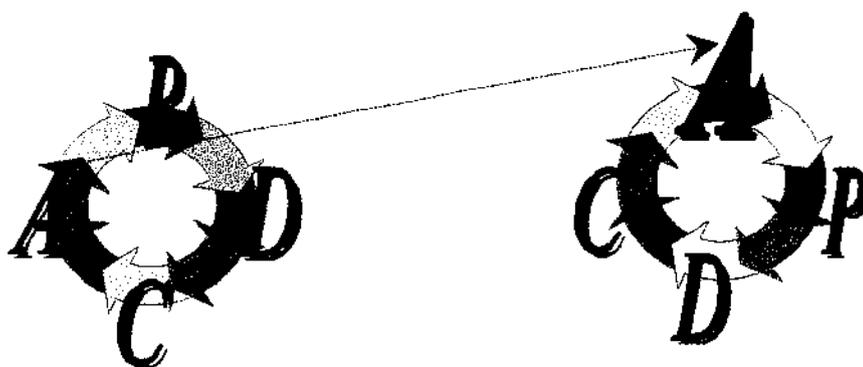


Figura A – A valorização do agir

Em seguida, redesenhamos o ciclo na forma de um ORGANOGRAMA:

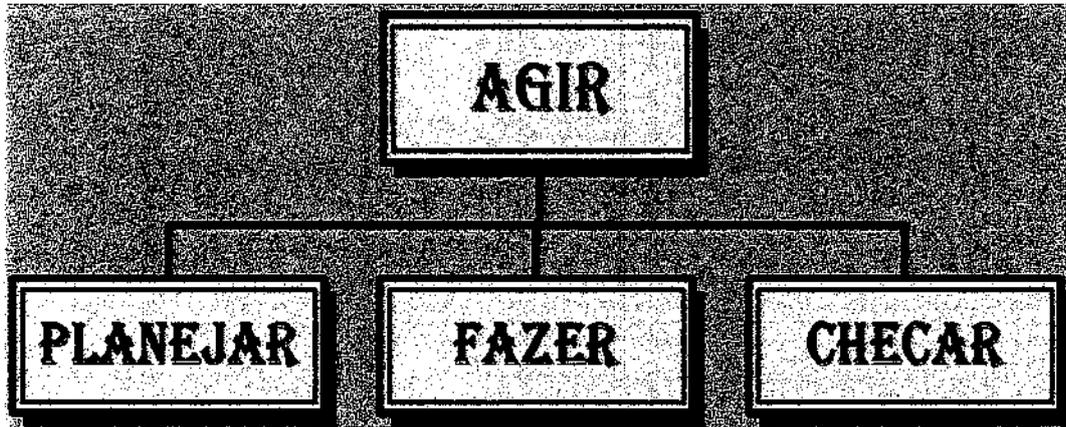


Figura B – Organograma com o agir no comando

A função agir passa a encabeçar o organograma, e as demais funções, todas num mesmo nível, se encontram abaixo dela.

Com a montagem da estrutura voltada para o Agir, estamos abrindo caminho para o desenvolvimento e a criatividade das pessoas, o que é reforçado pela interpretação dada ao modelo, a do gerenciamento “de cima para baixo” (convencional) e a do gerenciamento “de baixo para cima” (inversão da pirâmide); em outras palavras, o comando das “atividades” a serem executadas na empresa passa a ser exercido não somente pelo cargo hierárquico, como proposto nos modelos convencionais, mas também pelas pessoas detentoras de idéias, que, ao darem suas idéias, de forma natural passam a assumir a posição do Agir na estrutura (*conforme exemplo do capítulo 4.3.1*). Com isso, dizemos que o MQG deve ser entendido e usado da forma mais ampla possível.

Desta forma, estamos alinhados com a frase de Drucker [5], (que diz): *Pessoas são recursos, não custos*, o saber usá-las como recursos propicia muitos resultados para organização.

Porém, esta é uma nova orientação para a forma operacional da empresa; logo, alguns cuidados devem ser tomados, ou seja, temos que ter em mente que estas mudanças começam pelo respeito

e confiança mútua entre as pessoas, base fundamental para o trabalhar em equipe, o que, em nosso caso, significa uma preparação do sistema para implantação do MQG. Isto começa com a adoção de alguns princípios básicos.

3.2 – Preparando o Sistema

Alguns princípios devem ser adotados, praticados e incorporados na gestão de Qualidade da empresa como condições básicas que, em conjunto com a estrutura do AGIR, possibilitam a qualquer administrador o espaço necessário para executar suas tarefas, as quais, segundo Drucker [10], são:

- a) *Estabelecer Objetivos*
- b) *Organizar*
- c) *Estimular e Comunicar*
- d) *Avaliar (especificando padrões de desempenho)*
- e) *Desenvolver pessoas.*

Estes princípios consistem em:

- Ter regras bem definidas
- Ter a pessoa certa no lugar certo.
- Ter um ambiente adequado

Podemos dizer que estamos criando um processo de gestão de um novo padrão comportamental a ser adotado durante a implantação do modelo, o que consiste num esforço grande, principalmente no campo da mudança comportamental de todos os seus colaboradores.

Sabendo que a qualidade deve fluir pelo estágio de consciência das pessoas e que todo movimento de Qualidade aperfeiçoa o conhecer, sugerimos então que estes princípios sejam abordados como um movimento da qualidade.

Porém, essa abordagem exige que alguns cuidados sejam tomados, para não cometermos erros já conhecidos, como:

- Ausência de envolvimento das pessoas da empresa
- Criação de tarefas desnecessárias
- Onerar os custos administrativos

Para que isto não aconteça, deve-se prover com arte e sentimento o trabalho e diminuir a competitividade interna, ensinando cada elemento a perceber sua importância no processo. Imaginemos a organização da empresa como nosso corpo: o que aconteceria se o coração resolvesse tirar férias? É esse respeito que deve ser restaurado nas pessoas, para que elas se sintam importantes no processo.

Digamos que esse movimento deva criar oportunidades de:

- Aprendizado
- Influência
- Respeito
- Reconhecimento etc.

Desta forma, estaremos buscando a integridade com o ser humano, fazendo com que ele esteja centrado naquilo que faz, queira fazer, esteja preparado para isso, ou seja, encontre propósitos no que faz em cada momento da vida.

Segundo Adizes [1], se criarmos uma condição na empresa de termos pessoas que entendem do que fazem, estão fazendo algo que deveriam fazer e gostam do que fazem, qual será o resultado deste trabalho?

Seria como transformar o trabalho do dia a dia na empresa em um Hobby (por que o tempo passa tão rápido?). Trataremos deste assunto por partes, uma vez que não é possível fazer o que se quer na empresa.

Acreditamos que o primeiro passo esteja na definição clara e explícita (formalizada) do que seja cada atividade “Fundamental” a ser realizada na empresa. É como estabelecer as regras para um jogo, e todos devam jogar baseados nelas. É a obediência às regras que cria confiança e respeito mútuos para o trabalho em equipe, por isto nosso primeiro ponto é o estabelecimento de regras.

3.2.1 - Ter regras bem definidas.

Estas regras podem ser estabelecidas da seguinte forma: para as empresas que possuem algum tipo de sistema de Qualidade implantado, como por exemplo ISO 9000, QS 9000, VDA 6.0 etc., uma boa parte deste trabalho já está pronto, através dos procedimentos, instruções de trabalho, folhas de rotinas ou qualquer outro nome que tenha o mesmo significado; porém, não se trata de uma descrição básica das principais atividades de um departamento, tal como encontramos nos procedimentos elaborados apenas para atender as normas citadas acima. Há que ser algo bem mais elaborado, com regras bem definidas, como em um jogo, com ganhadores e perdedores, e as regras fazem com que as próprias pessoas saibam qual a sua condição no jogo.

Este assunto (como elaborar Procedimentos, Folhas de Instrução ou Folhas de Rotinas etc.), é da maior importância na implantação do modelo, porque contém o que “Deveria” estar acontecendo na empresa, para que ela consiga obter êxito. Por este motivo, o assunto deverá ser tratado por uma equipe do mais alto gabarito da empresa; as vezes, necessitará da orientação de consultores externos e devera estar respondendo sempre as perguntas clássicas: Porque, Como, Quando e Onde os nossos negócios podem ser afetados com a realização ou não dessa regra?

Além disso, devemos supor, aqui, que a empresa já esteja alinhada com as questões de Drucker [10]:

- *Qual é o nosso negócio?*
- *Qual será o nosso negócio?*
- *Qual deveria ser o nosso negócio?*

Tudo isto, acrescido da coerência na elaboração destas regras para não provocarmos um clima de terror na empresa. Tomamos como exemplo as regras do trânsito:

Ao criar-se uma regra em que o limite de velocidade em uma determinada estrada seja de, no máximo, 80 km/h, quando houver infração à regra haverá coerência na aplicação da penalidade. Mas se a regra for: aplicação da penalidade para todo carro que quebrar na estrada, embora a regra seja clara e bem definida, a penalidade é injusta porque esta condição muitas vezes independe do fator humano.

Estamos falando de penalidades/reconhecimentos simbólicos, não de extremos como demissão, corte de privilégios para os faltantes ou ainda altas promoções para os ganhadores.

Achar o ponto de equilíbrio entre a particularidade de cada empresa e a questão da penalidade/reconhecimento é um grande desafio para as empresas que procuram criar uma política saudável entre seus colaboradores.

Como já dizia Fritz [13], *“A criação de regras bem claras que levem a algum tipo de pontuação, de reconhecimento ou penalidade para o cumprimento delas ou não, é o elemento de tensão capaz de estimular o sistema a alcançar suas metas”*.

Podemos considerar que a implementação das regras se dará quando todos os Procedimentos estiverem prontos, incorporados no Sistema da Empresa e descritos em seu Manual de Qualidade.

Ao atingirmos este estágio teremos dado um grande passo na implantação do “MQG”; porém, de fato, todo esse cuidado posto de forma isolada não é suficiente para atingirmos os resultados desejados: é necessária uma integração mais profunda entre as regras e os homens que vão cumpri-las.

Embora as regras do jogo estejam bem claras nos “Procedimentos” (supondo aqui que todos os procedimentos estejam bem elaborados e implantados), isso não significa que alguém esteja atuando da melhor forma.

O estar fazendo o melhor depende muito de fazer o que se gosta.

É como aquele ditado que diz “não basta ser pai, tem que participar”; no nosso caso, não basta fazer, é preciso ser o melhor.

Portanto, o outro ponto a ser considerado é o de termos pessoas capazes, trabalhando no que gostam de fazer, no que sabem fazer, ou seja, ter pessoas certas nos lugares certos.

3.2.2 - Ter a pessoa certa no lugar certo.

Ter as pessoas certas nos lugares certos é um trabalho árduo que depende de muito conhecimento e paciência, mesmo porque muitas pessoas não sabem o que querem, passam a vida toda trabalhando insatisfeitas e não têm coragem para mudar.

Neste ponto, o trabalho a ser feito, muitas vezes, é o de mostrar/conscientizar as pessoas da realidade da vida, o que significa uma reflexão profunda de seu estado de espírito, que pode começar, segundo Adizes [1], pelas seguintes perguntas:

- *Qual é o Estado de Consciência em que estou?*
- *Será que tenho bem claro qual é o meu Propósito? Ou ainda,*
- *Quais são os meus Valores?*

Parece que esta é a base que deve ser ensinada às pessoas, e a partir daí realizado um trabalho em cima da vocação de cada um.

Colocar as pessoas certas nos locais certos é a garantia da qualidade do trabalho, o que reforça a idéia proposta pelo “MQG”, que sugere que a liderança seja temporária num grupo de trabalho; é a visão “*de baixo para cima*”: o líder deverá ser o elemento de ação no desenvolvimento do trabalho, representar o grupo em questões de autonomia, o que pode se tornar conflitante porque, embora a autonomia em uma empresa venha de cima para baixo, o poder deve vir de baixo para cima.

Este é o ponto de ruptura que deve acontecer na estrutura; todas as vezes que uma tarefa fugir da Estrutura Básica, dos “Procedimentos”, deve ser tratada pelo conceito “*de baixo para cima*” do “MQG”.

É necessário que a liderança seja preparada para que aceite esta condição, pois, segundo Motomura [20],

o verdadeiro líder é aquele que faz com que todos na empresa sejam líderes no que fazem.

Como parte desta preparação, devemos buscar um entendimento melhor do que e quais são as características humanas de gerenciamento; para isto, uma abordagem que nos parece adequada é a usada por Adizes [1], qual seja:

- *Pr – Produzir*
- *Ad – Administrar*
- *Em – Empreender*
- *In – Integrar*

Para uma melhor compreensão destas características, podemos imaginar que:

- O elemento que possui “Pr” de forma acentuada seja o famoso alcoólatra do trabalho, o primeiro a chegar, o importante é fazer, não importa o custo.
- O elemento que possui “Ad” de forma acentuada é aquele cheio de regras e procedimentos, o que chega no horário e para quem em tudo deve existir um padrão a ser seguido.
- O elemento que possui “Em” de forma acentuada é o que põe fogo em tudo, o incendiário, aquele que não segue regras e é extremamente criativo.
- O elemento que possui “In” de forma acentuada é o que valoriza a hora do cafezinho, o aprender um com o outro, para quem o importante é a busca do bem social, a valorização das pessoas.

Há também aqueles que não possuem características, os famosos “pesos mortos”, e aqueles que possuem duas, três ou ainda todas as características, os “polivalentes”, formando-se assim os mais diversos estilos gerenciais.

Neste caso, ficam as perguntas:

- Qual é o mais importante?
- Seria impossível termos todos polivalentes?
- É possível que um complete o outro?

Respondemos às perguntas acima da seguinte forma: um organismo humano necessita de algumas vitaminas para ter saúde, sendo que, sem elas poderá adoecer e até morrer. Cada uma destas características pode ser comparada com uma vitamina e, como um corpo humano, a empresa necessita de todas elas para gozar de saúde financeira. Como é muito difícil obter as quatro características em uma só pessoa, o ideal é termos um grupo onde cada elemento tenha pelo menos uma dessas características acentuada.

Portanto, o trabalho da liderança na empresa é o de identificar em cada elemento quais são suas características principais (Pr, Ad, Em e In); a partir daí, montar, por atividade, as equipes com elementos que se completem, de forma que cada equipe possua pelo menos um elemento com cada uma dessas características.

Um grande desafio para o “MQG” está em demonstrar cientificamente qual é o melhor resultado para a empresa. Através da interação entre os quatro Fatores (Planejar “Pl”, Fazer “Do”, Checar “Ch”, e o Agir “Ag”), e os quatro Níveis (Produzir “Pr”, Administrar “Ad”, Empreender “Em” e Integrar “In”).

A pergunta é:

Existe correlação entre estes pontos?

Como é esta correlação?

No livro “Em Busca da Plenitude”, Adizes [2] defende a idéia de que, dependendo do ciclo de vida da organização (*Namoro, Infância, Toca-Toca, Adolescência, Plenitude, Estabilidade,*

Aristocracia, Decadência, Burocracia e Morte), uma ou outra característica de gerenciamento é mais importante.

Por fim, não adianta termos as regras bem definidas, as pessoas certas no local certo, e não termos um ambiente de trabalho adequado, o que, muitas vezes, consiste em melhores condições de trabalho, arrumação, limpeza, *housekeeping* e arranjos em geral, de forma que o ambiente de trabalho esteja refletindo os padrões de Qualidade que esperamos dos produtos. Portanto, o nosso terceiro ponto é obter um ambiente de trabalho adequado.

3.2.3 - Ter um ambiente adequado.

Para o “MQG”, um ambiente adequado vai além da aparência física, deve refletir o estado de espírito/emocional dos que trabalham no local, ou seja, um ambiente adequado é aquele onde cada elemento na empresa esteja inserido com seu jeito particular, com suas opiniões e desejos, fazendo parte do ambiente, sobretudo sentindo-se à vontade nele.

... O trabalhador não precisa de elogio ou reprovação para saber como está se saindo. 'Ele mesmo sabe'. A solução de Drucker para o problema da motivação é conferir autoridade ao superego, deixar as pessoas livres em relação às próprias tendências humanas de se satisfazerem com o trabalho negligente, de matar o tempo, jogar conversa fora, sonhar com seus amores, pensar nos filhos, planejar o próximo acampamento – em suma, mostrar que elas não precisam levar seus empregos tão a sério o tempo todo. (Beatty [5]).

Como ressalva, lembremos que estamos falando de empresas maduras, de trabalhadores que conhecem seus deveres e obrigações e que praticam a administração por objetivos.

A idéia de Drucker, de que “*Pessoas são recursos, não custos*”, deve ser reforçada quando falamos em ambiente adequado de trabalho, porque vemos hoje como um desperdício, um

“custo” as pessoas que trabalham diante de uma máquina apenas para apertar um botão ou movimentar uma operação de produção.

Definitivamente, esse não é um ambiente adequado de trabalho.

A criação de um ambiente adequado de trabalho na empresa é inerente ao processo de implantação do modelo, pois com a liberdade de ação proposta, que é a valorização do agir e a inversão da pirâmide, com as pessoas treinadas a estarem sempre agindo no sentido de melhorarem as condições de trabalho, (veremos alguns exemplos no cap. 4.3.3), acreditamos o verdadeiro princípio da melhoria contínua seja alcançado.

Porém, a experiência nos mostra que este é um processo a longo prazo, que muitas vezes requer investimentos; portanto, devemos ter paciência e darmos tempo para que as coisas aconteçam.

Um ponto a ser considerado neste processo é que, com uma mudança significativa no ambiente, as pessoas que estão nele inseridas têm a escolha de ficar ou não, e as que escolherem ficar terão que corresponder ao padrão desejado.

A partir deste ponto desenhamos alguns organogramas com a visão “de cima para baixo” do Sistema MQG como modelos teóricos desta proposta; porém, ressaltamos mais uma vez que estes organogramas de nada adiantam sem que se completem suas primícias, que é a visão “de baixo para cima” do modelo.

3.3 – A Arquitetura do Sistema para as áreas de Qualidade, Produção e Engenharia.

Ao projetarmos uma organização sempre é bom lembramos a frase de Adizes [2], que diz:

É melhor, eu afirmo, contratar motoristas de caminhão para dirigir um carro de corrida do que contratar corredores para dirigir caminhão. Projete sua organização

Luiz Carlos C. Gomes

para funcionar como um carro de corrida; assim, até mesmo um motorista de caminhão, ou gerente medíocre, poderá conseguir bons resultados.

Procuramos seguir as primícias da “Cultura do Agir” no que diz respeito à visão “de cima para baixo” na montagem das estruturas organizacionais apresentadas a seguir; por isto, a função do agir aparece em primeiro plano nas estruturas e as outras três funções (planejar, fazer e checar) em um mesmo nível, abaixo dela.

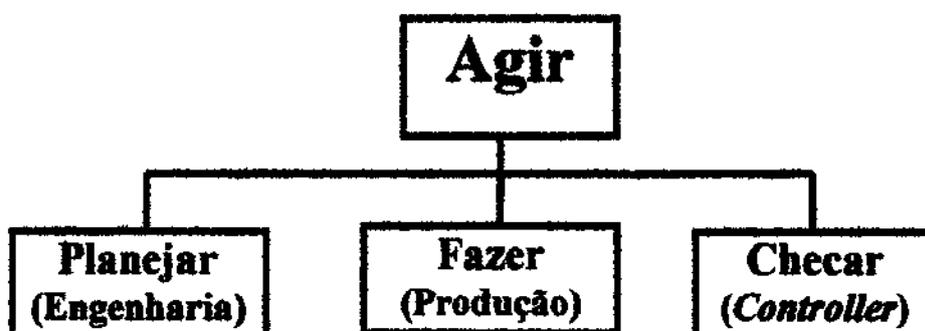


Figura B1 – Organograma da aplicação do MQG na Empresa

O que significa que, ao estarmos executando uma função da estrutura, como por exemplo o “checar/ *Controller*”, para realização de uma dada tarefa específica, como “Auditoria de Sistema”, não estaremos praticando as demais funções (agir, planejar e fazer).

O modelo propõe que cada braço pode ser ramificado em outros três, que podem virar mais três e assim sucessivamente até o último elemento, que, por sua vez, atuará de forma cíclica, ou seja, planejando, fazendo e checando seus próprios resultados.

De uma forma resumida consideramos as seguintes tarefas a serem realizadas por área de atuação:

- **Para a Engenharia:** Desenvolvimento de novos produtos, processos, manutenção preventiva, *lay-out*, reposição por desgaste; enfim, tudo que envolva planejamento, uma visão do futuro.
- **Para a Produção:** Produção de peças, manutenção corretiva de máquinas, inspeção, treinamento, redução de custos, melhoria contínua; enfim, fazer o dia a dia do chão de fábrica.

- Para o Controller: Elaboração de indicadores, auditorias, implantação de normas e procedimentos, controle de despesas, custos, controlar tudo o que entra e o que sai na empresa; enfim, criar um tencionador que leve a empresa ao encontro de suas metas/objetivos.

3.3.1 – Estruturação do MQG na área de Qualidade

Vejamos como ficaria a área de Qualidade em nossa empresa, com suas respectivas atividades/ferramentas de uso no sistema de qualidade moldadas na proposta do MQG.

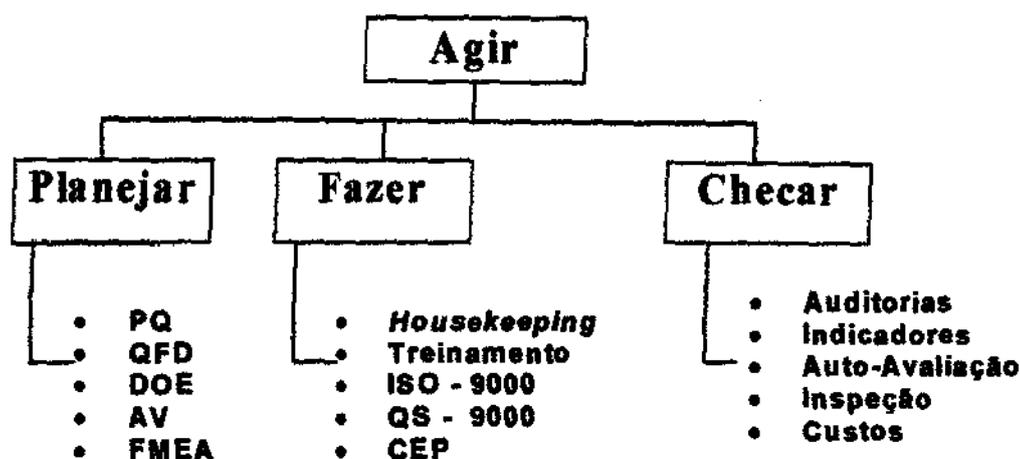


Figura C – Organograma da aplicação do MQG na área do Staf da Qualidade

Pelo que vemos, foram distribuídas entre as funções Planejar, Fazer e Checar do organograma acima, as diversas atividades/ ferramentas da área de Qualidade, de acordo com aquela que melhor se identifica com a função.

Com isto, acreditamos que o arranjo da melhor combinação entre estas atividades/ ferramentas de Qualidade e as funções do ciclo define uma melhor performance operacional para a organização.

Desta forma, propomos que:

- As atividades de PQ, FMEA, QFD, AV etc. são atividades ligadas à concepção do produto, portanto as colocamos abaixo da função “PLANEJAR”.

já trabalhe com o conceito de Célula de Produção, tendo uma estrutura definida da seguinte forma:

- Gerente
- Supervisor
- Líder de Célula
- Monitores e Operadores

Estamos considerando apenas 4 níveis hierárquicos, ou seja, a Presidência e a Direção da empresa não foram incluídas.

O outro ponto a se considerar é que o braço escolhido em nosso exemplo é sempre o central, com a função "Fazer" em evidência; desta forma, estamos cobrindo toda a hierarquia indicada acima.

Embora nosso exemplo seja didático, somente como comentário vale a pena dizer que, no caso da Fundação Anchieta estamos já há dois anos com células de produção implantadas, o que facilita em muito a introdução de nosso modelo; porém, há um impasse nesta proposta: uma vez que as áreas - suporte se negaram a fazer parte da produção, nos vimos obrigados a modificar o que conceitualmente seria o correto para o trabalho.

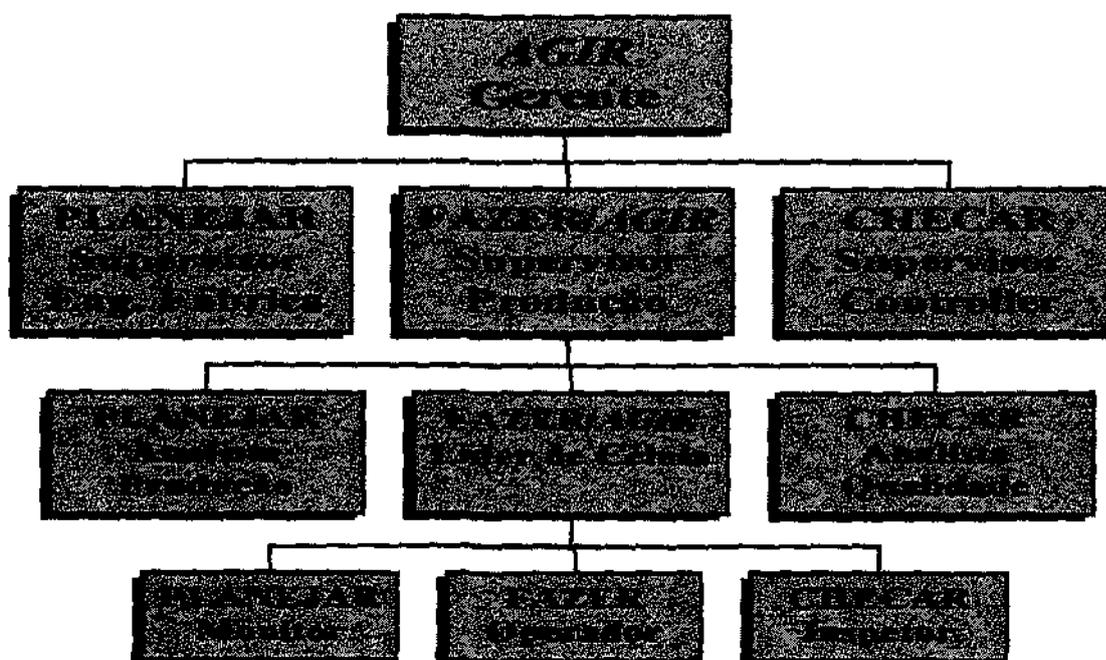


Figura E - Organograma da aplicação do MQG na área de Produção.

A exemplo do que já comentamos, a função responsável pela execução da atividade em questão será sempre a função assumir o AGIR. Em outros termos, o gerente de produção implementa as ações necessárias para garantir a produção.

Abaixo dele, o Supervisor, o Líder de Célula e, por fim, o Operador, todos responsáveis pela função FAZER, mas tendo que assumir o AGIR quando estiverem à frente de suas tarefas, como parte integrante da tarefa.

Observamos ainda no organograma em questão que todo o ciclo é completado sempre; por isto é necessária a busca por um time no qual as quatro características do gerenciamento estejam presentes (ver item 3.2.2).

Para os que têm como principal função a PRODUÇÃO, teoricamente seria mais interessante que a característica "Pr" (Produzir) estivesse presente nos níveis de Gerência, Supervisor de Produção, Líder de Célula e Operador. As demais características apareceriam com a mesma expressão nos outros níveis.

Para os que têm como principal função o PLANEJAR, a característica que talvez mais se identifique com a função seja a de Empreendedor, os cargos de Supervisor de Eng. Fábrica, o Analista de Produção e o Monitor.

Para os que têm como principal função o CHECAR, a característica que deve corresponder mais com suas atividades é a de Administrador, ou seja, os cargos de Supervisor do *Controller*, Analista de Qualidade e Inspetores.

Porém, isso não é regra, pois, com frequência, observamos casos de pessoas com fortes características de Integradores assumindo qualquer uma dessas áreas, sem prejudicar a qualidade do serviço. Neste caso, recorremos à teoria de Adizes[2] que nos mostra a importância de se levar igualmente em conta o Ciclo da Vida da Organização.

3.3.3 – Estruturação do MQG na área de Engenharia

À área de engenharia cabe o papel de “cabeça” da empresa, ou seja, estar sempre decidindo a cerca dos movimentos, passos, do corpo.

Decidir é uma tarefa que à primeira vista parece muito simples, o que poderia ser verdade; porém, devemos lembrar que estas decisões devem ser tomadas de forma muito rápida e precisa, não podendo haver erros, porque o acúmulo de erros, nesta posição, pode ser fatal à vida da empresa.

Conforme Milles [18] (criador da Análise do Valor - 1945), se um Departamento de Engenharia obter informações econômicas completas, abandonar seu isolamento, consultando outros setores da empresa e colocando em análise a própria concepção do produto, o resultado do trabalho atingirá níveis significativos.

Por isto, a visão do MQG, em um departamento de Engenharia, é a de se trabalhar com pessoas o mais completas possível, ou seja, com o máximo das características de Gerenciamento juntas (ver item 3.2.2), que são: Produtivas, Empreendedoras, Administrativas e Integradoras, embora, como já comentamos anteriormente, seja extremamente difícil encontrarmos as quatro características em um só elemento, os indivíduos chamados de polivalentes (este é outro ponto de desafio a ser buscado pela empresa).

Em complemento às características, temos ainda que levar em conta o treinamento necessário para se trabalhar com os quatro conceitos do PDCA

em todas as suas tarefas, sempre mantendo o Agir no comando das atividades e em sequência, Planejar, Fazer e Checar os resultados, fechando assim o ciclo.

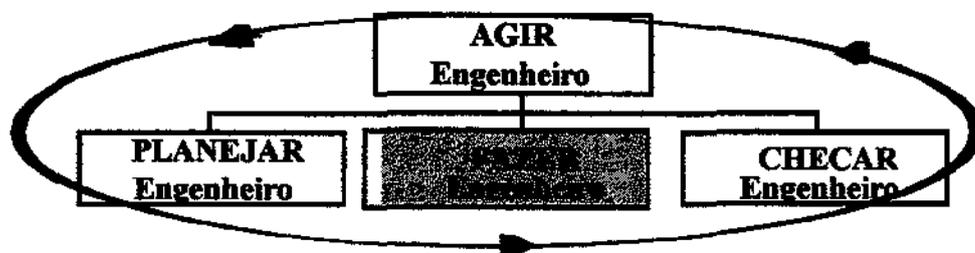


Figura F – Organograma da aplicação do MQG na área de Engenharia.

No Organograma, a estrutura é verticalizada, não há níveis hierárquicos, pois admite-se que todos tenham capacidade suficiente de alto gerenciamento; porém, na prática, um dos elementos é indicado como líder do grupo, normalmente aquele que tem mais experiência.

Todos seguem a mesma forma de trabalho, contudo, o modelo propõe que as tarefas a serem executadas sejam feitas em grupos, isto é, ao se executar qualquer tarefa, o engenheiro mais preparado será o responsável, devendo montar uma equipe com pessoas envolvidas no assunto, das mais diversas áreas da empresa, com colaboradores de Compras, Vendas, Produção, Qualidade, Segurança, Recursos Humanos etc. .

É esta equipe Multifuncional que estará decidindo e implantando o que se decidiu.

Com isto, podemos dizer que quebramos a forma tradicional de se trabalhar, forma esta que permite que uma elite minoritária decida por todos na empresa.

Em resumo:

Todos os Organogramas apresentados demonstram o encadeamento entre as funções e as atividades que são executadas, partindo desde o mais alto escalão de uma empresa até o chão de fábrica, onde a prática do “AGIR” deixa de ser teoria e passa a ser uma realidade; apresentam, em potencial, uma ótima resposta às necessidades atuais de Qualidade, Produtividade e Melhoria Contínua para as empresas que investem nesse caminho.

Desta forma, o sistema atuará ciclicamente e a função AGIR é a que comandará a realização das atividades; as funções Planejar, Fazer e Checar diluem-se entre os demais níveis e responsabilidades da unidade em questão, de modo que as quatro funções podem ser verificadas em cada atividade e a cada tarefa realizada na empresa.

4 DESENVOLVENDO O ESTUDO

A VOLKSWAGEN é uma empresa multinacional de origem alemã e possui, hoje, unidades industriais espalhadas no mundo inteiro, sendo cinco unidades no território brasileiro, com três no Estado de São Paulo (São Bernardo do Campo, Taubaté e São Carlos), uma no Rio de Janeiro (em Resende) e outra no Paraná (em São José dos Pinhais). Possui ainda um centro administrativo em São Paulo (Jabaquara). Além destas unidades industriais, a VOLKSWAGEN mantém concessionárias distribuídas ao longo de todas as regiões brasileiras as quais garantem boa parte do escoamento da produção de carros.

O estudo desta dissertação foi desenvolvido na FUNDIÇÃO, unidade Anchieta, localizada em São Bernardo do Campo.

A cultura organizacional, segundo Schein [25], é "*O padrão de pressupostos básicos compartilhados de um grupo*", e como nossa proposta é tratar de um processo de mudança em um aspecto da cultura da FUNDIÇÃO/ VOLKSWAGEN, é conveniente estabelecer os dados disponíveis que temos sobre ela, pelo menos no que se refere à análise de processos e dos demais componentes da operação da planta.

4.1- Perfil da Empresa

4.1.1 - Ambiência na Organização

A Fundação de Ligas Leves funde produtos em ligas de Alumínio e Magnésio. A vantagem de se trabalhar com estes materiais está em serem leves e resistentes, com propriedades mecânicas tão boas quanto o aço e permitirem perfis bem definidos, com bom acabamento nos produtos.

O material (alumínio/ magnésio) é derretido a uma temperatura de, aproximadamente, 760 ° C. e transportado por panelas até os fornos de espera das máquinas, que podem ser Injetoras ou Coquilhadeiras; quando injetado, o material é empurrado para dentro do molde da peça com alta pressão e velocidade; quando em Coquilhadeiras, o material é vazado por gravidade para dentro dos moldes. Depois de conformado, o produto vai para a área de rebarbação, onde é feita a limpeza e alguns testes, conforme o produto (Raio X, Estanqueidade, Inspeção Visual e Dimensional).

Os principais produtos manufaturados na Fundição são:

- Cabeçotes dos Cilindros
- Carcaças de Câmbio
- Blocos do Motor e
- Diversos modelos de Flanges, Conexões e Tampas de Fechamento.

Um total, hoje, de 59 itens manufaturados.

Os principais clientes são:

- Brasil (a fábrica de São Bernardo do Campo)
- Alemanha
- México
- Argentina

Situação no ramo perante a concorrência

Com a abertura do mercado, a onda da globalização e a vinda de pelo menos mais oitos concorrentes, as empresas automobilísticas no país têm passado por uma necessidade de atualização em todos os sentidos.

Os carros importados em geral, tem apresentado mais qualidade a um preço interessante. Contudo, somos ainda líderes no mercado nacional, tendo como carro chefe o GOL, o mais vendido em seu segmento há mais de dez anos.

Portanto, a gestão da Volkswagen procura orientar as operações no sentido alcançar confiabilidade em termos da qualidade dos produtos e melhor produtividade nos processos.

Com relação ao mercado externo, 30% da produção de peças fundidas, em média, é exportada.

Pessoal

A Fundação conta, no momento, com aproximadamente 540 funcionários, com o seguinte perfil de escolaridade: 2,5% são de nível superior, 10% possuem segundo grau completo e os outros 87,5% é composto de trabalhadores que têm o primeiro grau completo, estão cursando, ou não têm escolaridade.

Outros fatores importantes

Atualmente, a Fundação esta implantando a norma alemã VDA 6.0, norma esta que visa melhorar o desempenho dos processos produtivos e atingir melhores índices de atendimento aos clientes.

Entre os seus impulsionadores chave, encontramos:

- adequação do programa Q1 de qualidade nas áreas de manufatura;
- adequação do sistema de Qualidade aos requisitos da norma ISO 9002;
- melhoria da qualidade de vida das pessoas, reduzindo o número e a gravidade dos acidentes;

- atualização da tecnologia empregada, com ênfase no magnésio e robótica;
- encontrar um processo de gestão que permita a agilidade necessária para enfrentar a grande velocidade das mudanças;
- desenvolvimento das pessoas em seu múltiplos aspectos: ser, querer, saber e poder.

4.1.2 – Histórico

A Fundação, de forma semelhante ao que aconteceu em todas as unidades da Volkswagen, iniciou sua caminhada no âmbito da qualidade através dos conceitos de qualidade intrínseca dos produtos. Assim, o seu departamento de Inspeção fazia a verificação da qualidade dos produtos com base em especificações dimensionais tomadas nos desenhos.

Em fins de 1989, por ocasião da junção com a Ford, formando a Autolatina, a alta administração decidiu buscar caminhos que melhorassem a qualidade e produtividade dos produtos manufaturados internos, optando pelo forte programa de qualidade da Ford, o programa Q1. Na época, formou-se um grupo de trabalho para implantação deste programa nas áreas de Fundação, Usinagem e Montagem dos agregados mecânicos dos carros (Câmbios e Motores); porém, a Fundação seria tratada à parte devido às dificuldades de implantação nesta área. Este grupo, do qual tive a oportunidade de ser o coordenador e que contou com a participação de doze analistas, foi o primeiro a introduzir o CEP (controle estatístico do processo) nos moldes atuais, na fábrica de usinagem.

Apenas em 1992, quando as áreas de Usinagem e Montagem dos agregados mecânicos do carro caminhavam já com suas próprias pernas, é que deu-se início ao programa Q1 na Fundação, do qual também tive a oportunidade de ser o coordenador. Quando o programa começou a decolar, apresentando seus primeiros frutos por volta de 1994, foi abandonado pela alta administração devido à separação das duas companhias, Volkswagen e Ford.

A opção pelo processo de adequação do sistema de qualidade à ISO 9002 ocorreu entre setembro e outubro de 1995, tendo como finalidade principal o estabelecimento da política e diretrizes de qualidade e a definição da estrutura de suporte (comitês e sub-comitês), de modo a permitir a implantação da ISO 9002 em todas as áreas da fábrica e o estabelecimento de mecanismos que permitissem seu desenvolvimento, acompanhamento e avaliação.

Neste mesmo ano foi contratada uma empresa de consultoria com o objetivo de, como órgão consultor, assessorar todas as atividades de implantação da norma ISO 9002.

Em 1996, um ano e três meses depois do início da implantação da ISO 9002, conseguimos a certificação e, a partir daí, o crescimento obtido na Fundição e de demais áreas foi apenas a manutenção desta certificação, com exceção de uma ou outra área em particular, como é o caso da área do Cabeçote dos Cilindros, onde o trabalho de implantação do Sistema da Qualidade, conforme proposto no capítulo 3, não foi completo.

Como um dos frutos deste trabalho, destaco um acontecimento recente: em setembro de 1998, por havermos iniciado o processo de exportação do Cabeçote dos Cilindros para a Alemanha, passamos pela primeira auditoria da norma VDA 6.3, com um péssimo resultado: 44%, nos classificando como fornecedor "C", ou seja, sem condições de fornecimento. Três meses depois, em dezembro do mesmo ano, fomos avaliados novamente e atingimos um total de 76%, que nos classificou como fornecedor "B", possibilitando assim o fornecimento. Recentemente, em março de 1999, tivemos outra avaliação; nesta atingimos 87%, o que foi motivo de altos elogios por parte da direção da empresa.

4.1.3 – O enfoque cultural, segundo o modelo de Schein

É necessário trazer as definições de Schein [25], que define cultura como *um padrão de pressupostos, relacionados aos problemas vitais enfrentados pelo grupo, para a realidade do grupo do qual estamos tratando.*

Desta forma, a seguinte série de padrões relacionados aos problemas vitais enfrentados pelo grupo, problemas de adaptação externa e integração interna, pode ser usada para análise da cultura do grupo da FUNDIÇÃO, tendo-se em mente, porém, que é bastante difícil a distinção (principalmente para quem está envolvido no grupo) do pressuposto correto a partir da observação de artefatos, por exemplo, a política da qualidade escrita ou a disposição dos móveis e/ ou estruturas físicas e organizacional, como tentaremos fazer.

Aqui fica outra ressalva: a cultura organizacional recebe grande influência das pessoas que estão no comando das atividades. No nosso caso, este comando tem se alterado constantemente a partir de 1994, chegando ao extremo de, com a aposentadoria de cinco dos oitos principais elementos de comando em final de 1998, nos encontramos numa situação de instabilidade cultural.

De qualquer forma, parece-nos a maneira mais indicada para começar esta análise e, assim, com as devidas ressalvas, seguimos em frente.

1. Relacionamento com o meio: *Em nível organizacional, como os membros chave enxergam o relacionamento da organização com o meio ambiente: como de domínio, de submissão, de harmonia, em busca de encontrar o nicho apropriado? [25]*

Conforme podemos inferir da preocupação constante em obedecer às normas e procedimentos tanto legais como os provenientes da matriz VOLKSWAGEN, a Fundação tem uma tendência relativamente grande à submissão ao meio, temperada em parte com premissas explícitas de desejo e de busca constante de uma posição de destaque no meio de seus pares (demais unidades fabris da Volkswagen).

Em apoio a estas observações, o histórico do processo que culmina com as conquistas obtidas demonstram, a partir de 1992, uma ligeira vantagem (os melhores estudos de caso apresentados durante o programa Q1, nenhuma não conformidade e o menor número de observações durante o

processo de certificação ISO 9000, levando-se em conta o “time” de implantação, e a maior pontuação na norma VDA 6.3) em relação às outras unidades fabril.

A preocupação com a segurança e o meio ambiente é um valor fortemente assinalado pelas pessoas que trabalham na Fundação. Este valor (podemos dizer, torna-se cultural) materializou-se a partir de 1996, com a criação de um programa denominado PERA (Programa Emergencial de Redução de Acidentes), que levou a Fundação em 1998 ao menor índice de acidentes de sua história e melhor entre as unidades fabris (figura “G”).

Apesar de termos, predominantemente, uma atitude de submissão por estarmos numa unidade operacional de uma empresa multinacional, a preocupação com a competitividade, presente na orientação da gestão da Fundação, tanto no sentido da confiabilidade das operações, quanto no da qualidade dos produtos, que pode ser percebida pela estrutura de ligamento entre as áreas internas de Qualidade, Produção, Manutenção e Ferramentaria, com um representante de cada área através da Engenharia de Processos, resultou (comparando-se com a realidade de 2 ou 3 anos atrás) em maior delegação de autoridade em todos os níveis. Esta é uma reestruturação determinada pela preocupação com a satisfação do cliente e com a competitividade (incluindo avaliações comparativas com Fundições do grupo VW e exterior – (figura H e H 1); atitude, que se aproxima cada vez mais de uma postura de harmonia, o que, sem dúvida, foi um grande facilitador para as certificações ISO e VDA, e está sendo uma condição favorável à entrada de novos produtos (Cabeçote dos Cilindros 032K – exportação para Alemanha) e concorrendo com grande possibilidade à Carcaça de Câmbio da nova transmissão MQ-200, que significa investimentos na ordem de US \$ 60.000.000,00.

Outro grande facilitador é o fato de termos, como trabalho desenvolvido pelo Planejamento Estratégico da Qualidade (Corporativo), uma visão clara de nossa Política da Qualidade, pormenorizada em sete itens, que são:

1. As nossas prioridades são a satisfação dos clientes e a qualidade em todos os aspectos de nossas atividades.

2. A nossa gerência demonstra continuamente forte liderança para a qualidade.
3. A nossa estratégia de negócios está focalizada no planejamento da qualidade de nossos produtos, serviços e atividades.
4. Nós asseguramos a qualidade de cada produto ou serviço que oferecemos, através da gestão efetiva de todo o sistema de qualidade.
5. Nós nos comprometemos em aperfeiçoar continuamente nossos produtos, serviços e atividades.
6. Nós desenvolvemos e utilizamos todo o potencial de nossos recursos humanos, incluindo seus representantes, para melhorar a qualidade e criar um ambiente favorável ao trabalho em equipe, crescimento pessoal e eficácia organizacional.
7. Nós compartilhamos a nossa Política da Qualidade com nossos fornecedores e revendedores, os quais são nossos parceiros.

2. A natureza da realidade e da verdade: *As regras linguísticas e de comportamento definem o que é real e o que não o é; o que é um fato, a nível do grupo; como a verdade é determinada e quanto da verdade é revelada ou descoberta (Exemplo: Isto é verdade porque o chefe, ou o papa, ou o pai disse), e também os conceitos básicos de tempo e espaço (tempo policrônico, ou monocrônico e o uso do espaço) [25]*

Quanto à natureza da verdade, cheguei à conclusão de que, como a maioria das empresas que fazem este tipo de análise (o caso da REVAP [4]), trabalhamos com algumas verdades, conforme a atividade, o setor, a área de trabalho de que se trata, o que nos parece bastante natural por se tratar de um grupo com atribuições distintas. Assim, fica convencionado que o que escrevo a seguir aplica – se com mais propriedade ao grupo operacional exclusivo da Fundação, e

pode não ser totalmente verdade para as demais unidades fabris (Usinagem, Pintura, Estamparia, Carroceria ou Montagem Final).

Para a equipe da Fundação, a realidade seria verificada (através de números de preferência) no mundo real, dentro do domínio físico, por premissa. Cabe anotar ainda que a Fundação no passado (2 anos atrás) tinha um grupo de domínio que ditava as regras com base nas experiências do passado, o que poderia indicar uma postura para se chegar a verdade através dos resultados percebidos em fatos ocorridos no passado, cuja verdade poderia ser conhecida apenas por quem possuísse essa experiência.

No entanto, aqui temos uma disfunção, visto que, para se desenvolver o sentido de participação de todos e prevalecer a liberdade do Agir e das atividades grupais (algo absolutamente necessário na medida em que se progride na mudança do enfoque autoritário para o participativo), houve grande ênfase na obtenção de soluções a partir do consenso em discussões de grupos multidisciplinares (uso obrigatório de ferramentas da qualidade que levem a este ponto). Porém, isto não foi absorvido ainda pela maioria.

Este fato, aliado às características de informalidade e de orientação do tempo para o presente (apagar incêndio), levou-nos a conclusão de que a verdade, na Fundação, é verificável mais no domínio pessoal e obtida através de determinações que partem normalmente de um executivo da área, visto como o indivíduo com maior influência e poder de decisão dentro do grupo; portanto, suas orientações sempre permanecem e são seguidas pelo grupo.

Isto é um pressuposto cultural inibidor para o processo de introdução do Sistema de Qualidade no dia a dia do chão de fábrica, na medida em que dificulta a adoção de métodos científicos, os quais dependem de um tratamento formalizado (metódico) e impessoal para o desenvolvimento dos processos de produção.

Quanto à noção de tempo, na Fundação, segundo a mesma regra acima, parece ser predominante o fato do que está à frente, ou seja, dizemos monocrônico quando a chefia determina e policrônico para os demais casos, vide a pouca importância dada ao cumprimento de horários e a

flexibilidade, no tocante a datas, dos compromissos assumidos. É normal e até natural estender-se a todos o fato de se “tocar” vários assuntos ao mesmo tempo: devido à diminuição do quadro de funcionários ao longo de todos estes anos, as tarefas que vão sobrando se acumulam nas outras funções.

Não obstante o esforço de mudança representado pela nova gerência, apesar de muito cedo para avaliações, nota-se ainda uma predominância da orientação do tempo para o presente, indicando que o hábito de AGIR de forma organizada, Planejando, Fazendo e Checando os resultados, como se pretende, ainda está longe de ser adotado como um pressuposto ou valor cultural na Fundação. Este é um item a ser bastante trabalhado ainda.

O ambiente físico, na empresa como um todo, por se tratar de uma construção antiga, é amplamente desfavorável a um o ambiente agradável e estimulante; porém, neste sentido, a Fundação vem se renovando a cada dia. A intenção é de se ter espaços amplos, entre equipamentos e bastante limpeza, caracterizando uma ambiência agradável e estimulante, o que em algumas áreas já é perceptível, pois estas ficam normalmente abertas, acessíveis a qualquer momento, o que facilita o trânsito das pessoas e favorece o relacionamento amigável e descontraído. Não se tem o costume de trancar portas. Este fato parece indicar que faz parte da cultura predominante na Fundação o tratamento igualitário, o que é um pressuposto cultural favorável à implantação do Sistema de Qualidade.

3. A natureza humana: *O que significa ser “humano”, e quais atributos são considerados intrínsecos nos seres humanos? É da natureza humana ser bom, mau ou neutro? Estão os seres humanos aprendendo e se aperfeiçoando, ou não? [25]*

Neste aspecto, apesar da existência de normas de conduta escritas e de toda uma estrutura administrativa de controle do pessoal rígida, conforme normas da matriz, a aplicação destas tem se mostrado um pouco fluida, e não draconiana, o que demonstra que, para a gerência da Fundação, os seres humanos são basicamente de índole boa, confiáveis e responsáveis.

Existe na Fundação, como de resto em todo sistema Volkswagen, uma ênfase muito grande no treinamento e desenvolvimento de seu pessoal, tanto de supervisão como de operação. Isto implica o pressuposto de que os seres humanos, além de serem bons, são passíveis de aprendizado e aperfeiçoamento.

Estes dois pressupostos culturais se adequam perfeitamente aos implícitos na gestão pela qualidade total, conforme Deming, em seus 14 pontos [8], Juran, em sua trilogia [15], e os critérios postulados pelo PNQ, sendo, portanto, facilitadores de sua implantação [14].

No que se refere às teorias administrativas, poderíamos dizer que (principalmente nos últimos cinco anos) estamos vivenciando na Fundação uma fase de transição da teoria X para a teoria Y de McGregor (1960), o que implica um reforço dos pressupostos acima descritos.

4. A natureza da atividade humana: *O que é a coisa certa para se fazer, com base nas premissas acima sobre realidade, meio ambiente e natureza humana? Ser ativo, passivo, se auto desenvolver, ser fatalístico, ou o que? O que é trabalho e o que é diversão? [25]*

Na Fundação, hoje, de forma geral, existe uma grande valorização das pessoas que buscam o auto desenvolvimento (sendo a escolaridade um ponto de exigência mínima para promoções), resultando em apoio à iniciativa através de escolas internas até o 2º grau, reembolso parcial para cursos até o 3º grau, pós-graduação e línguas.

A dificuldade fica por conta dos horários de trabalho que, por se tratar de virar turnos, impede que as pessoas estudem; porém, este é um ponto que está sendo mudado com a implantação dos turnos fixos de trabalho.

Também há cursos para os níveis operacionais, para as áreas que estejam envolvidas com novas tecnologias em fase de implantação, como é o caso do TPM, FMEA, CEP etc.; estes cursos são dados internamente, durante o expediente.

Destacam-se os cursos motivacionais, como foi o caso do teatro montado para entendimento da “Política da Qualidade” e, recentemente, o programa “Coração Valente”.

Na opinião dos colaboradores em nível de comando da Fundação, o melhor curso dado até hoje foi o de metalurgia básica, perfazendo um total de 100 horas entre treinamento teórico e prático, abrangendo uma população de 50 pessoas.

Faz parte deste trabalho introduzir na cultura de chão de fábrica a filosofia do agir, considerando o elemento humano como um ser geo-psíquico-social, a quem tem sido concedida mais autonomia, delegação e responsabilidade para o gerenciamento de suas próprias idéias e, por vezes, para a tomada de postura de comando no processo, como resultado do programa em andamento.

Isto tudo indica uma atitude de valorização do “ser ativo”, isto é, do fazer e se tornar” em contraposição ao “esperar acontecer” propugnado (combatido) pela posição fatalista.

Quando nos lembramos dos quatorze pontos de Deming para a transformação, especificamente do 13º e 14º (respectivamente, quanto à necessidade de educação e retreinamento, e de agir no sentido de concretizar [8]), vemos que também esta atitude ou valor, presente na cultura da Fundação, está em desenvolvimento no processo ora em andamento.

Existe ainda, na Fundação, um outro aspecto digno de ser registrado, mais visível entre mensalistas e executivos, indicando, um valor cultural que é o de se dar maior importância ao trabalho em detrimento da família e do lazer, caracterizando-se pelo fato de, via de regra, se valorizar quem trabalha até mais tarde, nos fins de semana e feriados. Isto parece indicar que do nível mensalista para cima, na Fundação, de forma até subliminar, não há diferença significativa entre o trabalho e o lazer; espera-se de seu pessoal uma atitude de “vestir a camisa a qualquer preço”, atitude esta que parece ser bem vinda e necessária para se atingir alguns objetivos no âmbito pessoal, mas que é combatida verbalmente pela maioria.

5. A natureza do relacionamento humano: *Qual é a forma considerada correta de as pessoas se relacionarem, de distribuírem poder e afeto? A vida é cooperativa ou competitiva,*

individualista, colaborativa ao nível de comunidade, baseada na autoridade linear tradicional, na lei, no carisma de um líder ou em quem? [25].

O fato é que havia deficiências significativas na comunicação, a ponto de o pessoal de produção não saber nada mais além dos programas (volumes) a serem produzidos. O que pode ser confirmado pelo fato de chegar-se ao ponto de a representação de fábrica ser mais procurada para tratar de problemas locais do que a chefia, o que resultou em grande força ao sindicato local e, como consequência, numa política industrial desfavorável e na saída das empresas da região do “ABC” para locais mais interessantes.

Hoje, com a nova forma de se trabalhar (diálogo e transparência) introduzida pelo RH (Recursos Humanos) da Volkswagen, os avanços no desenvolvimento da comunicação no âmbito da empresa são evidentes. Este fato é tão importante para a Fundação e demais unidades fabris de São Bernardo do Campo, que podemos dizer que tem sido a âncora de salvação da fábrica na região, o que é confirmado pelas palavras de F. T. Perez: “Quem disse que o futuro não está aqui?”, em entrevista dada à revista *Livre Mercado* [22].

Os esforços feitos no âmbito da gerência da Fundação para estimular a comunicação interpessoal são dignos de nota; porém, hoje, com os conceitos aprendidos no curso de mestrado e, em particular, na cadeira de Cultura Organizacional, podemos arriscar uma hipótese educada, qual seja, a de existir ainda uma postura a nível pessoal, um tanto quanto individualista e competitiva, em que as pessoas que conhecem o passado, em tese, também deteriam o poder.

Pode –se, no entanto, dizer que o relacionamento entre as pessoas da Fundação, exceção feita às simpatias e antipatias naturais, tende a ser amigável, com participações freqüentes em encontros recreativos pós – expediente; em alguns casos, como o grupo da Manutenção, ainda é bastante formal; porém, a maioria é informal, sempre que não há conflitos de interesses. Em apoio a isso vem o discurso da gerência da Fundação, cujo objetivo declarado é de migrar do sistema paternalista (resquício da postura antiga) para um sistema participativo.

Pode-se concluir que, para a Fundação considerada como um todo, a vida “deveria ser” colaborativa, em grupo. Hoje, ainda em pequenos grupos, a distribuição de poder e afeto é prioritariamente feita entre os componentes do grupo, num grau maior ou menor. Essa regra, porém, é por vezes quebrada pelo autoritarismo que “como um fantasma” aparece personalizado na figura de algumas “indicações/ nomeações” que abalam a confiança mútua e o respeito entre o grupo.

Não deixa de ser interessante constatar que esse tipo de fato pode, eventualmente, produzir alguns efeitos negativos no contexto da organização, como, por exemplo, a retenção/ liberação de informações (fonte do poder), motivações e/ ou concessões baseadas no relacionamento interpessoal de afinidades em detrimento de outros colegas ou da organização, não sendo, portanto, facilitadores dos processos de gestão pela qualidade.

Por outro lado, o mais interessante é que existe um valor profundamente enraizado de colaboração de grupo, grandemente facilitador dos processos de qualidade, desde que este grupo se entenda o suficiente para permitir a valorização correta de todas as pessoas, incluindo mecanismos que tendam a desestimular ou impossibilitar a situação acima descrita.

Deming, ao priorizar o rompimento de barreiras entre as pessoas, incluindo-se aí tanto os componentes do grupo de trabalho, quanto os fornecedores e clientes [9], além de demonstrar um conhecimento profundo de sistemas, deu uma pista clara do pressuposto implícito nos seus conceitos. A igualdade entre as pessoas, que leva à distribuição de poder em função da competência pessoal, é a base da qualidade.

Resumo : A seguir, um quadro comparativo entre o que detectamos na Fundação e os pressupostos implícitos nas normas ISO – 9000 e na filosofia de qualidade total, segundo leitura de Hoffman [14], como suporte às conclusões.

| Dimensões | Pressupostos na Fundação (atuais) | Implícitos na ISO/ TQM [26] | Facilitador/ Inibidor |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1- Relacionamento com o ambiente | Submissão ao meio, com busca de indentidade e harmonia. Uma política da qualidade bem definida. | Indentidade definida Harmonia | Facilitador Facilitador |
| 2- Natureza da realidade e da verdade | Realidade Física Verdade no domínio do parcial por orientação gerencial | Realidade Física Método Científico Pensamento Estatístico | Facilitador Inibidor Inibidor |
| 3- Natureza do tempo | Orientado para o presente (atitude de Bombeiro) e, hora monocrônico, hora policrônico. Esforço para introdução da cultura do agir | Futuro | Inibidor |
| 4- Natureza do uso do espaço | Relacionamento igualitário | Relacionamento igualitário | Facilitador |
| 5- Natureza humana | Os seres humanos são bons, passíveis de aprender e se aperfeiçoar | Os seres humanos são bons, passíveis de aprender e se aperfeiçoar | Facilitador |
| 6- Natureza da atividade | Postura pró ativa, maior importância ao trabalho, se comparado ao lazer/ família | Postura pró ativa | Facilitador |
| 7- Natureza do relacionamento | Colaboração a nível de grupo com resquícios de individualismo competitivo, marcado pelo poder centralizado no autoritarismo. | Poder distribuído de modo participativo | Inibidor |

É importante ressaltar que esse quadro representa uma imagem do momento atual, que ainda contem muitos resquícios do passado; porém, percebemos uma situação de mudança, principalmente ao longo dos últimos anos, devido, em grande parte, ao nosso empenho de um

trabalho forte nas dimensões 2 e 3, com a introdução de conceitos e ferramentas de qualidade no chão de fábrica, num esforço constante no sentido de reverter estas duas dimensões.

Quanto à dimensão 7, faltaria ainda, por parte da alta administração, uma abordagem da tomada de decisões, independentemente do assunto, decisões estas que deveriam ser tomadas por consenso no grupo e não individualmente, de maneira a se respeitar e tratar as pessoas de forma mais profissional.

4.2– Ferramentas da Qualidade aplicadas na Fundação

Vamos, neste assunto, apresentar as ferramentas que tornam possível o Sistema de Qualidade vivo, trabalhando de forma cíclica e com rotinas pré- estabelecidas, de modo que o atendimento a elas nos leve aos resultados que desejamos.

4.2.1– Local Adequado

Iniciamos preparando um local adequado de trabalho para a instalação de toda a documentação, indicadores, registros etc. do sistema de qualidade, com a finalidade de dar condições ao homem, no seu dia a dia, de lidar/ manusear todas as ferramentas propostas a seguir. Neste local temos o posto de trabalho propriamente dito (figura R), que é o local próximo ao equipamento, onde estão os documentos pertinentes àquele processo, e o Infocenter (figuras R1 e R2), onde estão as informações de ordem gerencial pertinentes a área.

4.2.2– Folha de Instrução

A Folha de Instrução (figura S) é um documento que fica ao lado do posto de trabalho, dividido em duas partes: a primeira é a rotina de liberação do processo, que contém informações,

parâmetros do processo, devendo ser aplicada todas as vezes que se iniciar o processo e registrada na folha de Liberação do mesmo (figura S1). A segunda é a rotina de produção normal, com informações detalhadas de como deve ser executada aquela operação, que devem ser seguidas à risca pelo operador.

4.2.3 – Indicador de Qualidade

O motivo principal de estabelecermos este indicador, é o de manter todos os responsáveis pelo processo, desde os operadores até o gerente da fábrica, em condições de acompanhar, dia a dia, a variabilidade natural do processo e Agir quando das causas especiais ou reduzir a variação das causas comuns.

O processo de construção do indicador consiste nos seguintes passos:

- a) Coleta dos dados, que é feita de duas formas:
 - . Anotação do refugo, pelo operador, no final da linha de rebarbação do Cabeçote, que é feita por tipo de falha (figura T).
 - . Anotação do refugo, pelo inspetor, no final da linha de usinagem (visita diária ao cliente), que também é feita por tipo de falha.
- b) Construção da carta de controle estatístico; neste caso, uma carta atributiva tipo “p”, por tipo de defeito (figura T1).
- c) Distribuição da carta de controle a todos os envolvidos e atualização do painel informativo de refugo por coquilha, destacando-se as causas especiais (figura I).
- d) A análise do resultado é realizada da seguinte forma:
 - O operador deve Agir em seu processo toda vez que o painel apontar uma causa especial.
 - O inspetor deve abrir um plano de ação (figura T2) toda vez que o gráfico mostrar uma causa especial, o Líder responde ao plano.

- O Engenheiro de processo deve analisar todos os aspectos da carta de controle, direcionando as ações do Líder e atuando para a diminuição das causas comuns do gráfico ao longo do tempo, e a gerência deve dar suporte a toda as ações a serem tomadas neste sentido.

4.2.4– Folha Problema do Dia

Esta folha (figura U) é para registro do maior problema ocorrido no dia; tem como objetivo forçar o líder de Célula ou o Monitor a, pelo menos uma vez por turno, marcar uma reunião com sua equipe para tratar de problemas importantes.

A reunião deve ser rápida, com um tempo médio de vinte minutos, e ocorrer, normalmente, no final do turno.

4.2.5– Folha Reclamação do Cliente Interno

Esta folha (figura V e VI) é aberta pelos clientes internos (o operador da máquina seguinte), toda vez que foram detectadas três peças com o mesmo tipo de defeito, para que o responsável pela operação que causou o problema tome conhecimento e responda pelo ocorrido. O objetivo é forçar a tomada de ação durante o dia a dia do processo.

4.2.6 – Diário de Bordo

De forma similar à navegação, o Diário de Bordo (figura X) é onde o operador deve registrar tudo o que ele perceber de anormal no processo, a hora do ocorrido, as informações de parada da máquina e seus motivos, troca de ferramenta etc. . É com base nestas anotações que se desencadeia uma série de ações no processo, como veremos a seguir. Observo que é posto um Diário de Bordo em cada equipamento.

4.2.7– Método de Solução de Problemas

Este é um trabalho que resulta da análise crítica dos Diários de Bordo, de onde diariamente é extraída a quantidade de paradas de máquinas e seus respectivos motivos; na sequência, estes dados são postos em uma folha de contagem, da qual semanalmente é feito um Pareto para destacar o maior tipo de defeito. Com o resultado deste Pareto, é montada uma equipe de trabalho, que usando a espinha de peixe (ou diagrama de causa e efeito), busca a causa (raiz) do problema; de posse destes dados, são preenchidos os planos de ações (figura Z).

4.2.8 – Manutenção Total Preventiva (TPM)

Introduzimos a filosofia do TPM (figura W e W1) para executar a manutenção preventiva dos equipamentos e manter a ordem, limpeza e preservação dos meios de produção, assegurando assim que o equipamento não pare/ quebre na hora em que mais precisamos dele; e com isto garantimos a produtividade e qualidade.

4.2.9 – Auto Controle

Para cada posto de trabalho é feito um treinamento específico abordando os defeitos típicos causados por aquela operação, com identificação dos defeitos na peça física e registro na folha de auto controle (figura AZ). O objetivo é o de detecção do defeito no estágio mais cedo possível.

4.2.10 – Oito passos

Para os problemas de difíceis soluções, que persistem ao longo do tempo, é direcionada a metodologia dos 8 – passos (figura BZ). O acompanhamento até o desfecho final é feito pelo controle de Qualidade da área, que se encarrega de marcar as reuniões com o grupo, medir sua eficácia e gerenciar o andamento de todos os 8 - passos abertos na área.

4.2.11 – Análise do Modo e Efeito da Falha

O FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos) é uma ferramenta que utiliza um método sistemático para identificar problemas potenciais, suas causas e efeitos, com a ajuda do trabalho em equipe.

O objetivo principal é usar uma ferramenta que crie um padrão de trabalho para tratar de assuntos referentes ao desenvolvimento de processos e produtos novos na Fundação.

Para início dos trabalhos de FMEA, seguimos os seguintes passos:

- Formação da equipe de FMEA, com um Coordenador, os membros da equipe, o anotador, o controlador de tempo, definição dos objetivos da equipe e determinação das regras e diretrizes.
- Coleta dos dados necessários para elaboração dos FMEAs, tais como desenhos do produto ou processo em análise, históricos/gráficos referentes à qualidade do produto/processo ou similar e outros FMEAs.
- Logística, sala adequada, *software*, mapa de FMEA, etiquetas adesivas, canetas etc. .
- Conhecimento teórico da ferramenta FMEA.
- Quanto ao conhecimento teórico da ferramenta, ressaltamos que o ponto mais problemático é o da definição e interpretação correta do que seja o MODO, CAUSA e EFEITO de uma falha para o FMEA.
- Outro ponto importante que a ferramenta proporciona, é o entendimento do uso do conceito de prevenção e detecção, para aplicação no desenvolvimento de meios de controle. Ou seja, se o meio de controle previsto atacar a causa do problema em potencial, terei menor pontuação na coluna da ocorrência e estarei trabalhando na prevenção; quanto mais eu trabalhar na prevenção, tanto melhor será o meu projeto.

Dessa mesma forma deve ser analisado cada ponto/operação de projeto/processo e, descrito em um formulário apropriado. O preenchimento desse formulário segue a seqüência, conforme exemplo (figura CZ).

4.2.12– Destaque do Mês

Com o objetivo de estimular os operadores de máquinas, foi criado o programa Destaque do Mês (figura R2), onde a cada mês, através de regras bem definidas, é escolhida uma pessoa de cada área, que terá sua foto exposta no quadro principal do Infocenter e será convidada para tomar um café junto à gerência da área.

4.2.13 - Aprovação do Processo pelo Eng. Responsável.

Esta é uma ferramenta de uso da Engenharia do Processo. O Engenheiro responsável por cada parte do processo (Ferramenta, Máquina, Material, Mão de Obra, Método e Funcional do Produto), deve, toda vez que se alterar um destes componentes no processo, aprovar formalmente esta alteração. O objetivo é garantir que os pré-requisitos básicos/ parâmetros estejam em ordem durante a produção.

4.2.14 – Rotina de Inspeção Diária

A cada turno de trabalho deve ser tirada uma amostra da produção (peça), feitas medição e testes das partes funcionais, conforme plano de controle, com o objetivo de garantir a qualidade dimensional e visual dos produtos e também deve-se registrar os valores encontrados em folhas de registro.

4.2.15 – Relatório da Amostra Inicial

De toda ferramenta nova ou modificada, deve ser tirada uma amostra e feita uma medição completa, antes de iniciar a produção, para as cotas que estiverem fora da especificação e não afetarem a funcionalidade do produto, deve-se ter uma autorização por escrito da Eng. Do Produto, para produção.

4.2.16 – Auditoria de Sistema, Processo e Produto

Para assegurar que todas as ferramentas, rotinas e procedimentos do Sistema de Qualidade estejam sendo realizados com eficiência e o sistema estimulado, devem ser realizadas Auditorias periódicas, conforme calendarização pré - estabelecida a cada início de ano.

4.3 – Casos de Operacionalização do Sist. de Qual. no Chão de Fábrica.

Neste ponto, estaremos demonstrando a aplicação, em vários casos, do modelo de gerenciamento proposto pela sistemática no MQG, dando exemplos operacionais de situações “reais”, por vezes com o acréscimo de um apelo didático, para facilitar sua compreensão.

4.3.1 – Uma visão de baixo para cima

Estamos falando de alguns casos em que os OPERADORES de máquina da Fundição enxergaram pontos a serem melhorados em seus locais de trabalho, equipamentos e processos, enfim pequenas modificações que só quem trabalha no local pode perceber.

Uma das tarefas/ melhorias consistiu em mudar o dispositivo de transporte da máquina de serrar os massalótes do Cabeçote (adaptação de um sensor de presença e retorno automático no sistema de fixação da peça para acusar quando o cabeçote sai fora de posição), o que resultou em redução do refugo por corte irregular dos massalotes. Outra melhoria foi a adaptação de mais um motor no sistema de exaustão do jato de granalhas, que estava causando constantes reclamações do cliente por deixar a peça suja (preta) após jateamento (modificação em andamento até a presente data). Outra medida consiste em acrescentar sobre material nos diâmetros dos tuchos dos Cabeçotes, problema este que custou mais de 1% do refugo pago após peça usinada. E,

ainda, uma modificação na forma geométrica do filtro cerâmico, que é comprado, porque exigiam ajustes constantes nos montantes das Coquilhas.

Enfim, poderíamos citar vários exemplos de melhorias realizadas pelos operadores, mas de difícil entendimento para quem está de fora do processo; porém, o que importa é mostrar a forma como estas melhorias foram tratadas.

A estes OPERADORES é dado todo o poder para execução da idéia, devem ser eles os principais elementos de AÇÃO para realização de suas idéias. Contudo, notamos que não são eles que decidem sobre, por exemplo, a parada da máquina e tampouco são eles que conhecem desenho, elétrica ou programação dos equipamentos; é nesta hora que prevalece a sistemática proposta pelos conceitos do MQG, onde todos na empresa devem estar treinados para compreenderem a *visão de baixo para cima* do gerenciamento.

Portanto, para a hierarquia do MQG, o Operador assumirá a função do AGIR. Seu Líder, ou responsável pela produção, deverá assumir a função do PLANEJAR (por ex.: programando a melhor hora de se parar a máquina para execução das modificações necessárias). O pessoal da Manutenção (eletricista)/ Ferramentária é quem assumirá a função do FAZER, executando as modificações na parte elétrica, mecânica ou programação do equipamento. Quem deve acompanhar e reportar os resultados das modificações junto ao cliente (*feed-back*), é o Inspetor da área, que, portanto, assumirá a função do CHECAR. Cobre – se desta forma, todas as funções estabelecidas pelo MQG.

Vejamos como fica o organograma operacional neste caso:

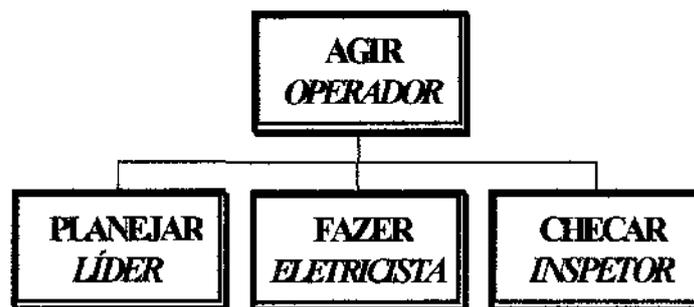


Figura "G", organograma com o operador no comando

De um modo geral, o “CRIADOR da IDÉIA” é quem comandará a busca de sua idealização; os demais colaboradores, de acordo com a responsabilidade e habilidade de cada um, sem se levar em conta com o nível hierárquico, exercerão suas funções na execução da idéia. Uma vez terminada a tarefa, volta-se ao sistema normal de trabalho, onde cada qual retorna à sua posição inicial. O resultado destes trabalhos significou ganhos de produtividade e qualidade para empresa.

4.3.2 – Aumentando a Produtividade

Neste exemplo, vamos falar do processo de Fundição dos Cabeçotes que são utilizados como componentes na montagem dos motores dos automóveis de combustão interna. O equipamento para a produção dessas peças é o que denominamos Carrossel, onde se trabalha com 6 Coquilhadeiras, um OPERADOR para cada coquilhadeira se alternando e ajudando mutuamente durante o processo de fabricação. Cada OPERADOR é responsável pela qualidade do produto produzido em cada coquilhadeira.

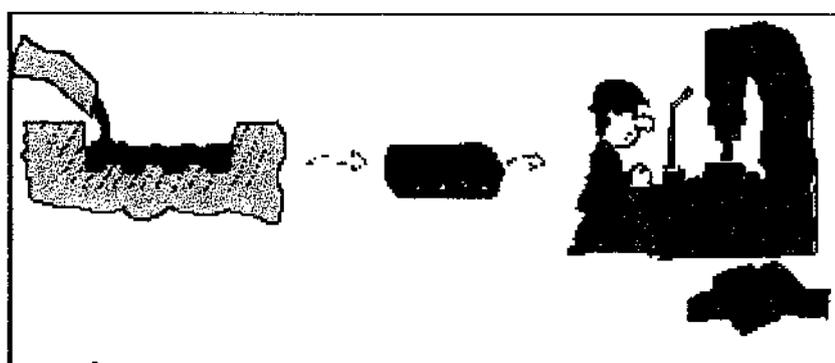


Figura “H”, processo de fundir Cabeçotes

No processo convencional, a única função do OPERADOR era produzir (O FAZER). Tirar 87 peças por coquilha, por turno de trabalho, era a regra. A porcentagem de refugo (peças ruins tiradas ao longo do processo), era de aproximadamente 20%. Muito trabalho era feito pelos

Encarregados e Mestre daquela área, porém sem resultado. A liderança, devido ao grande número de problemas “corriqueiros”, a serem resolvidos no dia a dia da fábrica (*set-up* da máquina, pequenos ajustes, ordem de reparo, requisições em geral, férias, faltas, enfim, tudo era levado a eles), não tinha tempo para cuidar de suas reais tarefas, como as questões de ordem administrativa, tecnológica e de desenvolvimento pessoal de sua área.

| VOLKSWAGEN DO BRASIL LTDA. | | CONTROLE DO REFUGO DAS SUBMONTAGENS NA USINAGEM (MOTOR AGUA) | | | | | | |
|----------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QUANT. DE REFUGO | | DOM | SEG | TER | QUA | QUI | SEX | SAB |
| 24 | TURMA 1 | | | | 4 | | | 40 |
| | TURMA 2 | | | | 4 | | | 49 |
| 25 | TURMA 1 | | | | 6 | | | 34 |
| | TURMA 2 | | | | 1 | | | 31 |
| 26 | TURMA 1 | | | | 1 | | | 17 |
| | TURMA 2 | | | | 6 | | | 13 |
| 27 | TURMA 1 | | | | 3 | | | 6 |
| | TURMA 2 | | | | 0 | | | 5 |
| 28 | TURMA 1 | | | | 5 | | | 76 |
| | TURMA 2 | | | | 2 | | | 66 |
| 29 | TURMA 1 | | | | 4 | | | 63 |
| | TURMA 2 | | | | 0 | | | 40 |
| 30 | TURMA 1 | | | | 1 | | | 53 |
| | TURMA 2 | | | | 3 | | | 54 |
| 31 | TURMA 1 | | | | 6 | | | 41 |
| | TURMA 2 | | | | 4 | | | 43 |
| 32 | TURMA 1 | | | | 5 | | | 58 |
| | TURMA 2 | | | | 2 | | | 57 |
| 33 | TURMA 1 | | | | 4 | | | 55 |
| | TURMA 2 | | | | 5 | | | 46 |
| 35 | TURMA 1 | | | | 1 | | | 39 |
| | TURMA 2 | | | | 6 | | | |
| 01 | TURMA 1 | | | | | | | |
| | TURMA 2 | | | | | | | |

Foi criado um **Painel Indicativo**, onde o refugo por motivo de fundição é separado após as peças serem usinadas, por coquilha e por turno. Este número é posto no painel, e quando o valor é maior que o permissível (Causa especial), é marcado com uma bola vermelha; assim, o operador sabe que deve agir no processo. Com um pouco de treinamento é possível que o operador, só em olhar para o quadro, perceba se é um problema causado por falha de equipamento ou humana, o que facilita a correção.

Com a implantação do Sistema de Qualidade com base no MQG, os OPERADORES passaram a se sentir donos do processo, passaram a tomar **AÇÕES** em busca das melhorias; com isto, cada elemento do grupo se sentiu responsável por resolver seus problemas.

Figura “I”, painel orientativo de refugo da área

Portanto, os problemas corriqueiros que, até o momento, só a liderança resolvia, já eram resolvidos pelos operadores, com vantagens como:

- Mais rapidez
- Mais precisão
- Mais Qualidade

Desta forma, a liderança conseguiu mais tempo para dedicar-se a assuntos de sua real responsabilidade.

Os resultados surgiram em pouco tempo, menos de um ano, apenas com a implantação das ações sugeridas e comandadas pelos operadores (uma delas foi a de jatear as Coquilhas com granalha de vidro apenas no final do 2º turno, ganho de tempo, eliminação da sujeira e melhora das condições de trabalho por permitir que o homem trabalhe sem o pó que impregnava seu corpo durante todo o dia; outra foi o sistema de retirar Cabeçotes das Coquilhas (figura N); logo a produção passou para 105 peças por coquilha, por turno de trabalho, e o refugo caiu para menos de 4% ao mês (figura J).

Acompanhamento mensal do refugo de Cabeçotes

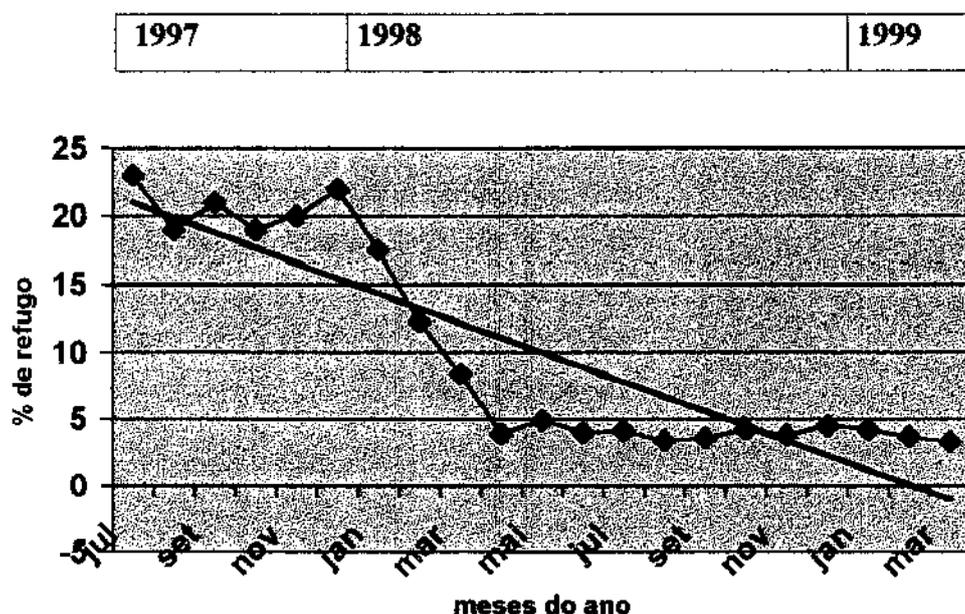


Figura "J", indicador de qualidade

4.3.3 - Trabalhando com o MIX de Produção

A Fundição de Ligas Leves (alumínio "Al" e magnésio "Mg") produz peças para seus clientes, usinagem e montagem de Motores e Transmissão para automóveis.

A grande problemática desta empresa era atender o MIX de produção (peças a serem produzidas x quantidade de máquinas em condições de produzir x quantidade de homens disponíveis), sendo

o volume e tempo de fabricação variável por tipo de peça, em torno de 34 itens, com 23 máquinas e 16 homens por turno de 8 horas de trabalho, dois turnos, para uma produção média diária de 1800 conjuntos. Além das dificuldades em lidar com a falta de disponibilidade de máquinas e homens, tinha também os problemas inerentes do processo, citados abaixo:

- ◆ Falta de operadores
- ◆ Quebra de máquinas
- ◆ Falhas de fornecimento de matéria prima
- ◆ Falta de limpeza, arrumação e organização

O acúmulo de tarefas executadas pelos encarregados da área agrava essa situação. O resultado não podia ser outro: constantes reclamações dos clientes por falta de peças e problemas de qualidade.

A Empresa se estruturou com a nova abordagem dada pelo Sistema de Qualidade baseado no MQG, que, neste caso, visava o direcionamento do MIX de produção dos fundidos para um regime de otimização dos produtos considerando-se a disponibilidade das máquinas e pessoal.

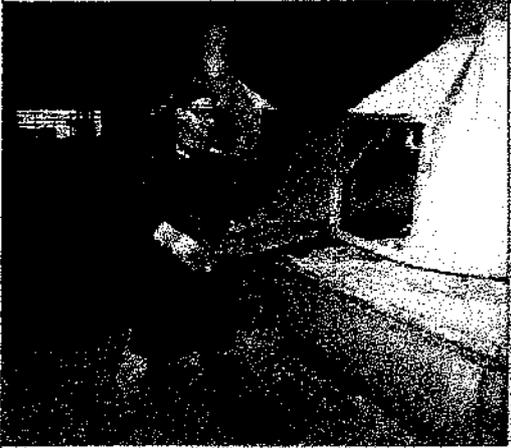
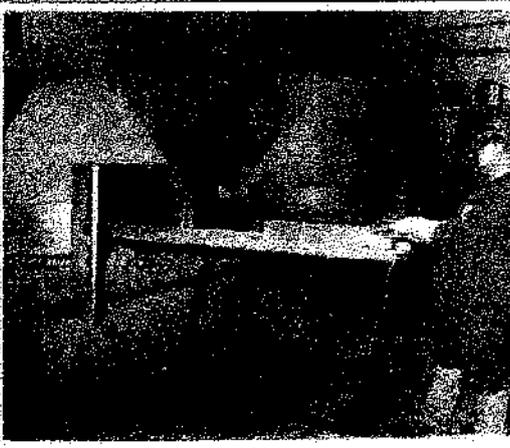
The image shows a production control board (Quadro 'K') from Volkswagen do Brasil, Ltd. The board is a grid with columns for 'Máquina', 'Operador', 'Produção', and 'Status'. It contains a dense table of data for various machine and operator assignments.

Os operadores, com base nas informações postas no Quadro ao lado, assumiram a responsabilidade de não permitir que as máquinas críticas parassem por motivo algum e, como ação nesse sentido, montaram uma sistemática de revezamento nos intervalos de almoço, café, banco etc. , para que sempre houvesse alguém assumindo o posto de trabalho. E em caso de quebra de máquina ou falta de material para trabalhar, o encarregado é comunicado no ato, embora o próprio operador procure resolver o problema.

Figura “K”, painel orientativo do volume de produção

A rotina cíclica de trabalho, em conjunto com um estimulador (quadro), como propõe o MQG, foi implementada com sucesso.

Melhoria na área de Fusão:

| PMG - RELATÓRIO DE MELHORIAS | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Área/Prioridade: | CC: 1230 | WS: 123 | Tema: Segurança (FERA - FORTALEÇA EXPERIÊNCIA DE RECURSOS DE ACIDENTES) |
|  | |  | |
| Descrição: | | Causa Raiz: | |
| Excesso de material no depósito | | Acesso de acesso para abastecimento de lingotes | |
| Excesso de material no depósito | | Excesso de material no depósito | |
| Excesso de material no depósito | | Excesso de material no depósito | |



Volkswagen do Brasil

Eng. Industrial - E.M. & F.

Figura "O" abastecimento de lingotes no forno

5 – ANÁLISE E CONCLUSÕES

Inicialmente (por volta de 1993), a proposta enfrentou uma série de obstáculos explícitos para sua implantação; houve casos curiosos que merecem menção, como:

- . ao entrarmos no escritório um dia, pela manhã, encontramos quebrado o vidro da janela, em frente à minha mesa de trabalho e uma bala de revólver ao lado da mesa.
- . um dia, ao entrarmos na área de Ferramentaria, a seção parou e pediu explicações sobre o que se pretendia com a reunião de qualidade feita no dia anterior com o pessoal da produção, quando um dos temas abordados foi o refugo causado pelas falhas de ferramentas.

À medida que se foi avançando com o treinamento, os obstáculos foram diminuindo; podemos dizer que em 1996, quando da conquista da ISO 9000, já não havia mais obstáculos. Mesmo assim, a proposta não evoluiu além de alguns poucos treinamentos e de algumas pessoas que passaram a usar as ferramentas do sistema de qualidade, além do autor da proposta.

Conforme podemos verificar ao longo do trabalho, e explanamos a seguir, comprovou-se a necessidade do estudo preliminar da cultura organizacional para aumentar as probabilidades de sucesso no processo de introdução das ferramentas do sistema da qualidade.

Hoje, com todo o apoio dado pela supervisão atual, ainda não está claramente arquitetada uma estrutura como a proposta neste trabalho e as premissas básicas, embora entendidas e aceitas, não têm sido aplicadas no dia a dia.

Para entender o que está ocorrendo, tomamos dois caminhos.

O primeiro é o fato real de sobrecarga de trabalho em algumas funções vitais na organização, como o caso dos executivos que, no passado (1995), eram seis (6) na Fundação, sendo um gerente e cinco supervisores, e hoje há apenas um (1) supervisor; e os mensalistas, que eram em número de vinte sete (27) e hoje há apenas uma dúzia (12).

O segundo, que fortalece o primeiro, vem das explicações clássicas, que citam a falta de uma conjugação de autoridade, influência e poder – CAPI.

Segundo Adizes [1], para que ocorra qualquer mudança numa organização, é necessário que a pessoa ou o grupo responsável contenha em sua formação poder e autoridade para iniciar e manter o processo de mudança; além disto, deve agir dentro do limite de suas responsabilidades, isto é, não tomar ações que representem “invasão de território”, o que iria promover naturais resistências; deve também ter capacidade de influência para manter o processo em ação até que os primeiros resultados positivos ocorram.

Concluindo, até 1999, de uma maneira geral, observamos a seguinte evolução do processo de Estruturação e Implantação do Sistema de Qualidade na Fundição:

No setor dos Cabeçotes dos Cilindros iniciou-se a aplicação das ferramentas da qualidade, e é este o setor com mais pessoas treinadas e afinadas com estes conceitos, ainda como efeito da necessidade decorrente da exportação do Cabeçote 032K, ou seja, a conquista da norma VDA 6.0, por exigência da Alemanha, tem feito este trabalho ganhar mais volume, a ponto de ser esta a área mais desenvolvida neste sentido.

Como exemplo do uso do sistema, ver o item 4.3 . Alguns comentários, porém, se tornam necessários:

As melhorias decorrentes do uso do sistema na área são imensamente superiores quando comparadas com as demais áreas da Fundição (Injetados, Fornos e Rebarbação). Os principais fatos que suportam esta afirmação são:

- Menor número de reclamações sobre problemas de qualidade dos produtos pelos clientes.
- Menor número de reclamações por falta de peças pelos clientes.
- A área da qual mais pessoas saíram por aposentadoria nos últimos tempos e que teve menos reposição.
- A área que mais projetos tem aprovados.
- A área que ganhou a exportação do Cabeçote 032K, para a Alemanha.
- A área que mais socorre (empresta homens) às outras áreas.

- **A área que menos perde produtividade por quebra de máquinas.**

Com base no exposto, nos resta afirmar que, para a Fundação, a Estruturação e Implantação do Sistema de Qualidade proposto neste trabalho tem mostrado estar no caminho certo e é algo a ser aplicado para as demais áreas da Fundação.

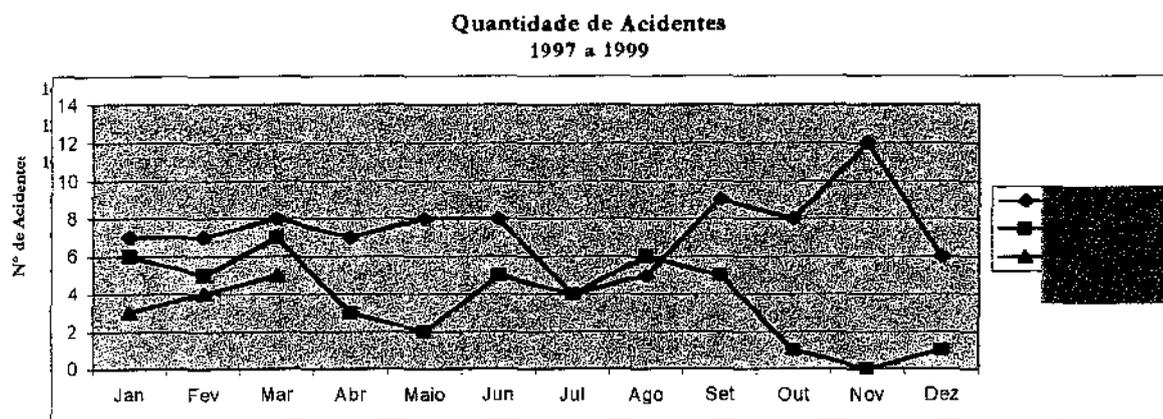
Carlos Narducci Junior

Referencias Biográficas:

1. Adizes, I. (1997). *Gerenciando as Mudanças*. São Paulo, Pioneira.
2. Adizes, I. (1998). *Em Busca da Plenitude*. São Paulo, Pioneira.
3. Ansoff, H. I. (1990). *A Nova Estratégia Empresarial*. São Paulo, Atlas.
4. Arruda, J. F. (1996). *Introdução do Pensamento Estatístico em uma Refinaria de Petróleo*. Campinas. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas.
5. Beatty, J. (1998). *O Mundo Segundo Peter Drucker*. São Paulo, Futura.
6. Brassard, M. (1985). *Memory Jogger*. Rio de Janeiro, Qualitymark.
7. Covey, S. R. (1989). *Os 7 Hábitos das Pessoas Muito Eficazes*. São Paulo, Nova Cultura.
8. Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Center for Advanced Engineering Study, Cambridge.
9. Deming, W. E. (1990). *Qualidade: A Revolução da Administração*. Rio de Janeiro, Marques Saraiva.
10. Drucker, P. (1954). *Prática da Administração de Empresas*. São Paulo, Futura.
11. Drucker, P. (1985). *Inovação e Espírito Empreendedor*. São Paulo, Futura.
12. Drucker, P. (1986). *As Fronteiras da Administração*. São Paulo, Futura.
13. Fritz, R. (1995). *Corporate Tides*. pre- publicatio manuscript. /no prelo/
14. Hoffman, S. (1995). *Impacto da Cultura Organizacional no Processo de Implantação da Qualidade*. Campinas. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas.
15. Juran, J. M.; Frank M. G. (1988). *Quality Control Handbook*. New York, McGraw-Hill.
16. Kauffman, D. L. (1980). *Future System, Inc*. Minneapolis, S. A. Carlton.
17. Lemos, N. A. (1996). *Uma Introdução ao Estudo das Equipes*. Campinas. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas.
18. Milhes, L. D. (1947). *Techniques of Value Analysis and Engineering*. New York, McGraw-Hill.
19. Morita, A. (1995). *Made in Japan*. São Paulo, Cultura.
20. Motomura, O. (1998). “*Conceitos Gerenciais*”. São Paulo, Revista EXAME de 25/03.

21. Nobrega, C. (1998). "*O Verdadeiro Líder*". São Paulo, Revista EXAME de 21/10.
22. Perez, F. T. (1999). "*Quem disse que o futuro não está aqui?*". São Paulo, Revista Livre Mercado, Ed.108 de 01/03.
23. Peters, T.J.; Waterman, H.W. (1986). *Vencendo a Crise*. São Paulo, Harbra.
24. Porter, M. E. (1997). *Estratégia Competitiva*. Rio de Janeiro, Campus.
25. Schein, E.(1991). *Organizational Culture and Leadership*. United States, Jossey-Bass.

FIGURAS



Acompanhamento da evolução da segurança do Trabalho.

| Meses | Jan. | Fev. | Mar | Abr. | Mai | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez | Total |
|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| 1997 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 4 | 5 | 9 | 8 | 12 | 6 | 89 |
| 1998 | 6 | 5 | 7 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 5 | 1 | 0 | 1 | 45 |
| 1999 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | | | 12 |

usuários\dapnet\marcatti\acoid-97.xls

O nosso objetivo para 1999 é reduzir em 15% o numero de acidentes ocorridos em 1998

Figura "P", gráfico do acompanhamento do índice de acidente do trabalho



Currently, Anchieta's Foundry shows average performance when compared to other aluminum foundries in Brazil and the U.S. below average performance vs. Europe

Competitive Analysis of Anchieta

| Performance Category | | vs. Brazil | vs. United States | vs. Europe |
|---------------------------------|------------------------------------|------------|-------------------|------------|
| Process / Infrastructure Issues | Labor Productivity | Average | Average | Poor |
| | Process Productivity | — | Average | — |
| | Quality Levels | Average | Average | — |
| | Shop uptime | — | Poor | — |
| | Space Utilization | Poor | — | Average |
| | Capacity Utilization | Poor | — | — |
| | Degree of automation/modernization | Average | Poor | Poor |
| Management Issues | Direct to total employee ratio | Average | — | — |
| | Inventory management | — | Average | — |
| | Workforce management | — | Average | — |
| | Safety level | — | Average | — |
| | Training level | — | Average | — |
| Overall evaluation | | Average | Average | Average |

Note 1: Based on interviews and not empirical data

Excellent
 Above average
 Average
 Below average
 Poor

Benchmarking - Fundições do Grupo VW X Fundições externas conforme norma VDA 6.3

| Fundições | Estágio | Grau % | Comparativo - Aspectos Positivos / Negativos na VW do Brasil e nas demais fundições. | Estágio / Grau % |
|----------------------------------|---------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hannover - Grupo VW | B | 80 | (-) Planos de instrução ineficientes - Grupo VW / Fornecedores | (+) Planos de instruções bem elaborados e abrangentes |
| México, Puebla - Grupo VW | B | 80 | (-) Não há comprovantes de capacidade dos processos de usinagem - Grupo VW | (+) Capacidade do processo na pré-usinagem do cabeçote comprovada. |
| Gearbox Del Prat - Grupo VW | B | 79 | (-) Não há calibragem dos testes de estanquidade - Grupo VW | (+) Sistemática na calibragem do teste de estanquidade com padrões aferidos e rastreáveis |
| Vaw Mandl & Berger - Externa | A | 92 | (+) Identificação problemática no armazenamento da matéria-prima - Fornecedores | (+) Sistemática de identificação dos componentes no armazenamento no setor de entrada da matéria-prima |
| Raufenbach Wernigerode - Externa | A | 92 | | |
| Honsel Meschede - Externa | B | 86 | | |
| Kolbenschmidt - Externa | B | 86 | (+) Organização e limpeza - (Hannover) Gr. VW (+) Lavadora com alta pressão - Fornecedores. | (+) Organização e limpeza na área de cabeçote. (+) Aquisição de uma lavadora .(Ver lay-out) |
| Kolbenschmidt - Externa | B | 81 | | (+) Equipe de trabalho forte nos itens do VDA. (-) Vide plano de ação da auditoria VDA/Dez/99. |

V
W

B
R
A
S
I
L

10/98 =>C
44 %

12/98 =>B
76 %

OBJETIVO
02/99 =>A
93 %

Dados extraídos do relatório 1456/0 do Sr. Kafke / R. Dziggel de 30.10.1998

POSTO DE TRABALHO

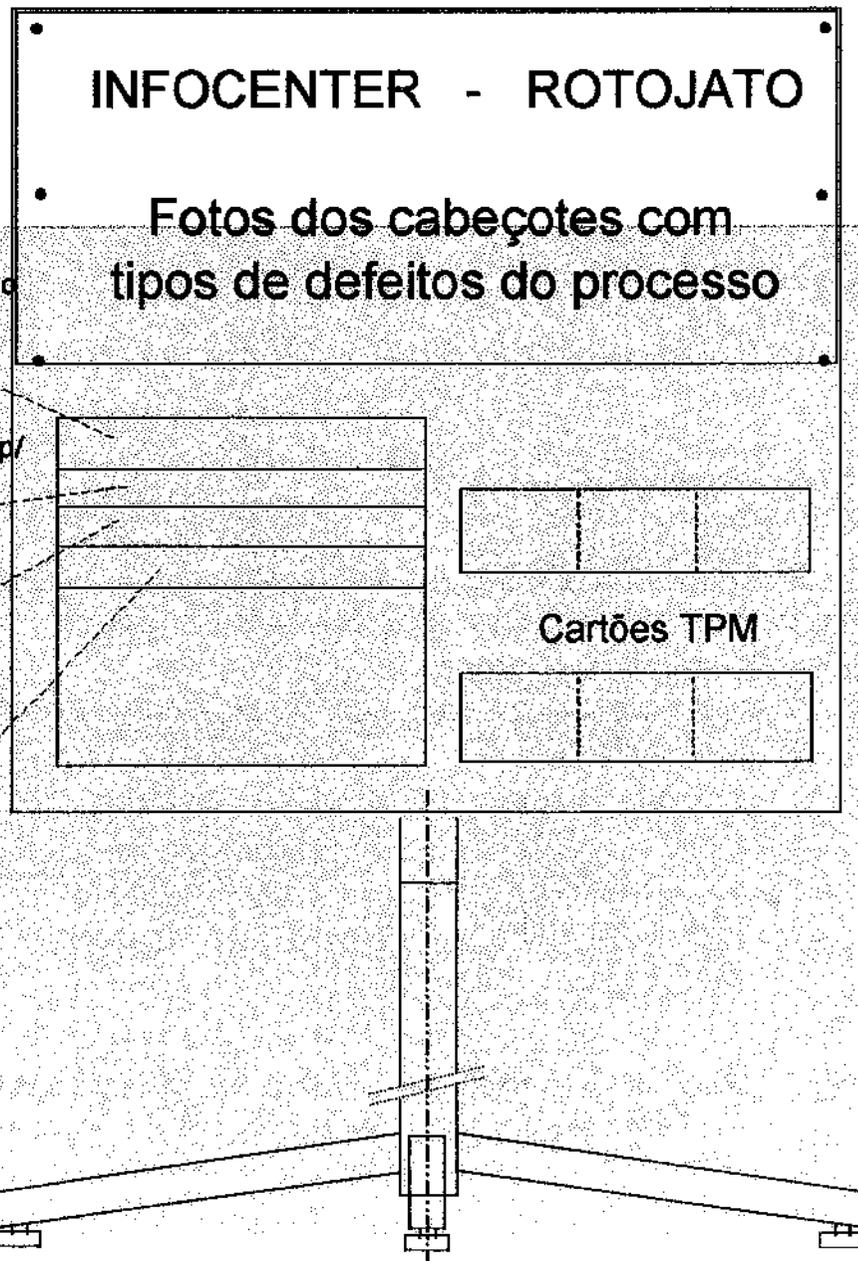


Figura R, posto de trabalho - 73

INFOCENTER DA MACHARIA

| INFORMAÇÕES SOBRE MATÉRIA-PRIMA | | | INFORMAÇÕES SOBRE O PROCESSO | | | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Certificado de Qualidade Sibelco | Avaliação do Fornecedor Sibelco | Custo Mensal Consumo Areia | SCRAP DE AREIA | Método de Solução de Problemas Transf. TF - 23 | REFUGO DE REBARBAÇÃO | Controle Diário de Refugo na Usinagem |
| Certificado de Qualidade Jundú | Avaliação do Fornecedor Jundú | Custo Mensal Consumo Areia | SCRAP DE AREIA | Método de Solução de Problemas Soprad. H - 16 | REFUGO DE REBARBAÇÃO | Controle Diário de Refugo na Usinagem |
| Certificado de Qualidade Alba Química | Avaliação do Fornecedor Alba Química AUDITORIA DE MACHOS DE AREIA | Custo Mensal Consumo Areia | SCRAP DE AREIA | Método de Solução de Problemas Misturadores | REFUGO DE REBARBAÇÃO | Controle Diário de Refugo na Usinagem |
| | | | CONSUMO DE ÓLEO | SIGME | MÉTODOS PASSOS | |

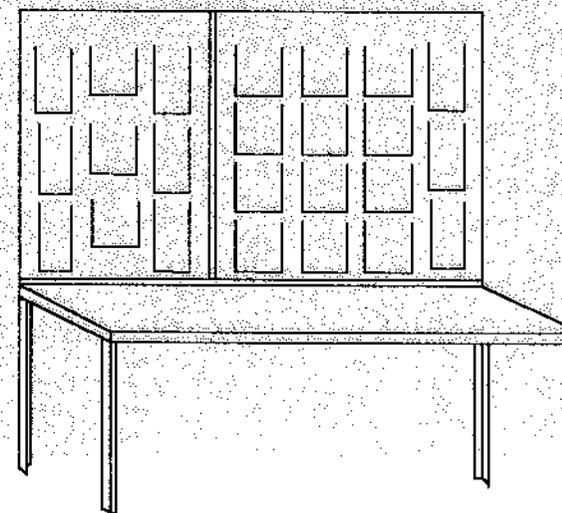
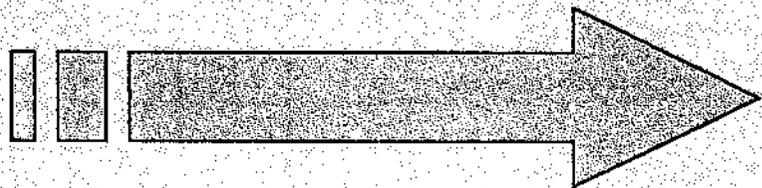


Figura R 1, infocenter da área - 74



Volkswagen do Brasil Ltda.
Força Motriz e Fundação

Folha de Instrução - Operação 110/120 - Martetele

Denominação da peça
Cabeçote dos Cilindros

Nº da peça
R032.103.373.K
R026.103.373.27

C. de Custo
1194

Oper.
110
120

Máquina
Martetele

Data 1ª emissão
9/8/98

Nº Revisão
1

Data Revisão
2/1/99

Rotina de Liberação do Processo

1. Ligar a chave geral e o painel de comando do martetele.
2. Verificar:
 - a) Número do contador do martetele;
 - b) Tempo de batimento (40 a 45 s);
 - c) Pressão da linha (4 a 6 kgf/cm²)
3. Bater a peça na mesa e verificar se sai areia.
11. Aguardar o término do ciclo da máquina.
12. Abrir a porta e retirar o cabeçote do martetele.
13. Qual é a situação do cabeçote?
14. (BOA) Colocar o cabeçote na corrente transportadora.
15. (RUIM) Refugar a peça no pallet apropriado e registrar o tipo da falha.

Número das Máquinas

* 82104,82108,86764,86765

Comentários:

5 - Colocar os massalotes e canais no pallet apropriado.

* Verificar constantemente o nível de areia no carrinho do martetele (nunca deixar o carrinho transbordar). Quando o carrinho estiver cheio, levá-lo até a área de descarte de areia.

Rotina de Produção Normal

4. Retirar o cabeçote da corrente transportadora.
5. Colocar o cabeçote sobre a bancada perfurada.
6. Retirar com o auxílio do martelo:
 - a) Os "pezinhos" do cabeçote;
 - b) O canal de alimentação;
 - c) O massalote da ponta da peça.
7. Tombar o cabeçote sobre a bancada perfurada para a retirada do excesso de areia.
8. Retirar o cabeçote da bancada.
9. Colocar o cabeçote no interior do martetele.
10. Descer a porta e acionar a botoeira de início do ciclo da máquina.

Elaborado por:

Dinaldo/Josimar/Operadores

De acordo:



Folha de Registro para Liberação do Processo

Denominação Martelete

Mês : _____

Máquina N° _____

Passos de Liberação do Processo

| | / / | | / / | | / / | | / / | | / / | | / / | |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | : hs | |
| Nome | | | | | | | | | | | | |
| N° VW | | | | | | | | | | | | |
| Visto | | | | | | | | | | | | |
| Número do contador | | | | | | | | | | | | |
| Tempo de batimento (40 a 45s) | valor Obtido |
| Pressão da linha (4 a 6 kgf/cm ²) | valor Obtido |
| Areia na mesa (OK ou Não OK) | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Observação

- 1) Efetuar liberação do processo no início de cada turno de trabalho e após a refeição.
- 2) Quando houver parada de máquina por qualquer motivo é necessário fazer nova liberação do processo e registrar no diário de bordo o motivo da parada.
- 3) Quando houver mudança de matéria prima ou parâmetro de processo.

Figura S1, registro de liberação do processo do posto de trabalho - 77

Controle da Qualidade da Fundação C.C. 1198

Controle Diário de Refugos na Usinagem - Cabeçotes para Motores "Água"

Data: 30 / 11 / 98

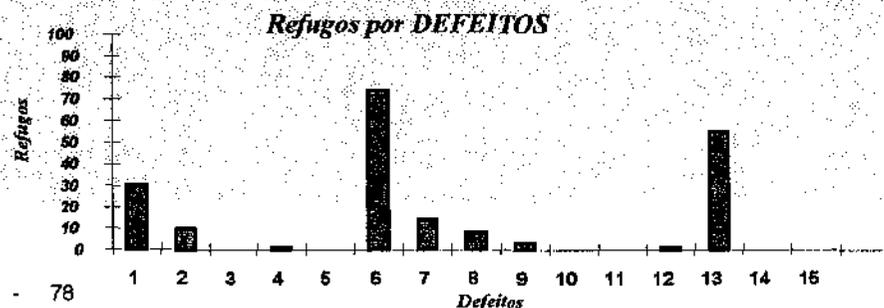
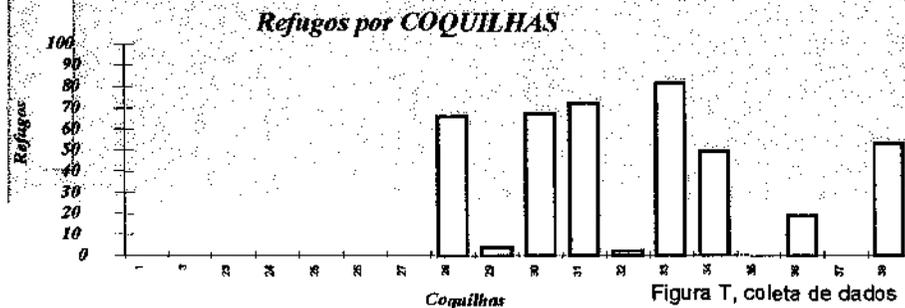
| Tipos de Defeitos | Variáveis das Coquilhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total por Defeito | |
|------------------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Diário | Acum. |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Óxidos na Face | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 3 | 30 |
| 2 | Sujeira na Camara | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 10 |
| 3 | Poros. Acent. Arruela | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 4 | Poros. nos Mancais | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 |
| 5 | Porosidade Acen. Prato | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 6 | Porosidade Geral | | | | | | | 1 | | 4 | 1 | | 1 | 1 | | | | 2 | 10 | 74 |
| 7 | M. Cam. D'água Queb. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 14 |
| 8 | Dobramento | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 8 |
| 9 | Corte Irregular | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 3 |
| 10 | Mat. Ferroso (Óxido) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 11 | Rebarbas | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 12 | Ralho de Mat. no Mascel | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 0 | 1 |
| 13 | Falta de Material | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | | 1 | 2 | 8 | 53 |
| 14 | Trincas (Provoc. Martele) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 15 | óxido assento do prato | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Total por Coquilha | Diário | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 22 | |
| | Acum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 2 | 29 | 35 | 2 | 37 | 14 | 0 | 2 | 0 | 35 | |
| Vazamento por Coquilha | Diário | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 4 | 0 | 3 | 2 | 0 | 11 | 0 | 1 | 29 | |
| | Acum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 2 | 38 | 37 | 0 | 44 | 35 | 0 | 17 | 0 | 18 | |
| Total Geral de Refugos da Fundação | Diário | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 7 | 0 | 3 | 1 | 0 | 11 | 0 | 2 | 51 | |
| | Acum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 4 | 67 | 72 | 2 | 81 | 49 | 0 | 19 | 0 | 53 | |

| Produção Diária | | RM | | RO | |
|-----------------|----------|-------|------|-------|------|
| Produzido | Peças OK | Peças | % | Peças | % |
| 647 | 547 | 51 | 7.88 | 49 | 7.57 |

RM = Refugo Material (Fundação)

| Acumulado de mês | | RM | | RO | |
|------------------|----------|-------|------|-------|------|
| Produzido | Peças OK | Peças | % | Peças | % |
| 11741 | 11043 | 413 | 3.52 | 285 | 2.43 |

RO = Refugo Operação (Usinagem)



Controle Diário de Refugos na Usinagem - Cabeçote Refrigerado a "Água."

Carta de Controle Atributiva (P)

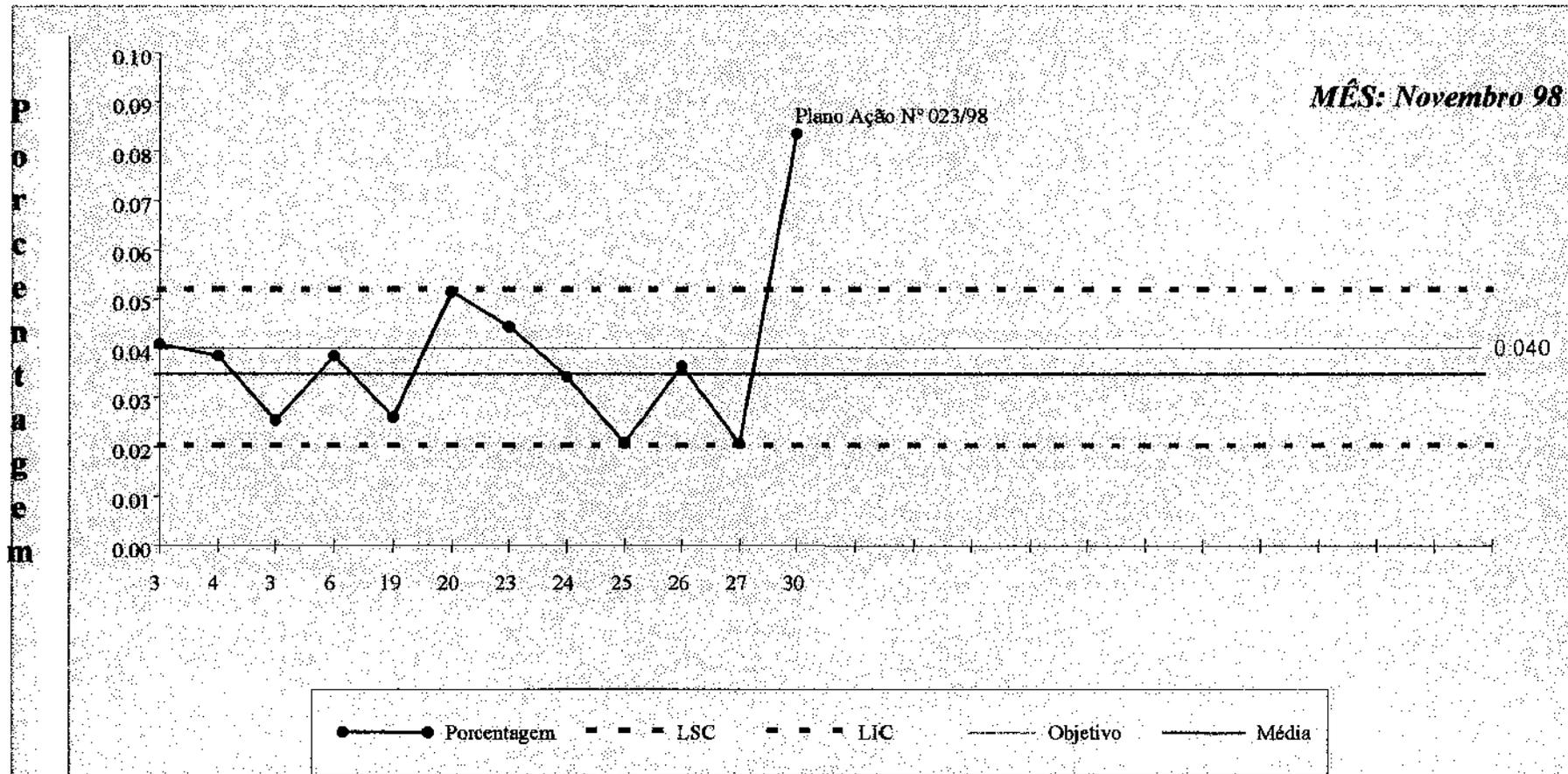


Figura T 1, carta de controle atributiva - 79

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  Volkswagen do Brasil Ltda Fundição | Plano de Ação CÉLULA (B) CABEÇOTE DOS CILINDROS REFRIGERADO A AGUA | | Emitente: <u>Valdecir</u> |
| | | | EMISSÃO: <u>30/11/98</u> PLANO N: <u>023/98</u> |
| C. Custo <u>1194</u> | Nº da Peça: <u>ROH 026 103 373.27</u> | Denominação: <u>Cabeçote dos Cilindros</u> | Ferr. Nº. <u>36</u> |
| <i>Motivo: Vazamento no escape do 1º cilindro - Alto índice de Scraps na Usinagem.</i> | | | |
| <i>Causa Real: Coquilha parando fora de posição, metal escoando com turbulência.</i> | | | |
| <i>Ação de Contenção: Não temos teste de estanqueidade, só é detectado na Usinagem.</i> | | | |
| <i>Ação de Correção: Acertamos a posição da coquilha em relação à calha de enchimento.</i> | | | |
| Data de Implantação | | Responsáveis | |
| | | Manutenção | Ferramentaria |
| | | Manufatura | |
| Prevista: <u>05./12./98.</u> Concluída: <u>02./12./98.</u> | | <u>Silverio. Ramal 2277</u> | <u>Franzoti. Ramal 2280</u> |
| <i>Acompanhamento da Eficácia: OK conforme controle diário de refugos.</i> | | | |
| Data: <u>29 / 01 / 99</u> | | | |
| Ass. Cont. da Qualid. <u>Ramal 2271</u> | | | |

Folha de Solução de Problemas

Reunião de Qualidade _____ : Cabeçotes

C.C.:

Data:

Manhã _____

Turno:

Tema:

Monitor:

Medidas Corretivas:

Participantes:

Tarde

Turno:

Tema:

Monitor:

Medidas Corretivas:

Participantes:

Folha de Instrução para preenchimento da Folha Problema - Fornecedor / Cliente

Objetivo:

Implementar uma sistemática eficaz de detecção de defeitos / problemas e a consequente resolução dos mesmos.

Procedimento:

Sempre que o operador detectar que um mesmo defeito ocorreu por três vezes consecutivas, ele deverá abrir uma “Folha Problema - Fornecedor / Cliente” e , juntamente com umas das peças, encaminhá-la ao fornecedor (de preferência para o monitor da área) para que as devidas providências possam ser tomadas.

Folha Problema - Fornecedor / Cliente

Cliente

Área: _____

Data: _____

Nome: _____

Visto: _____

Chapa: _____

Ramal: _____

Descrição do defeito: _____

Fornecedor

Área: _____

Data: _____

Nome: _____

Visto: _____

Chapa: _____

Ramal: _____

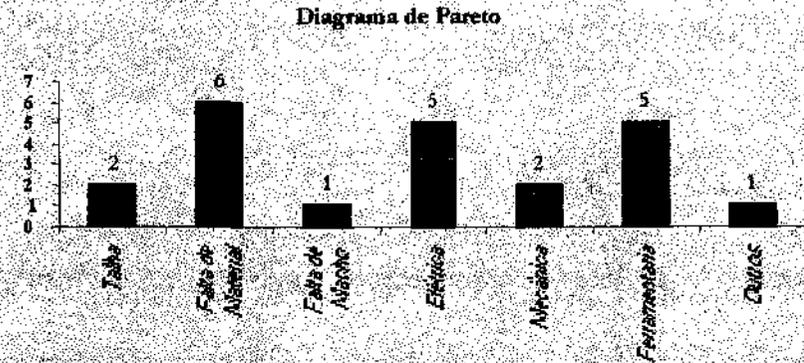
Descrição da Causa: _____

Ação Tomada: _____

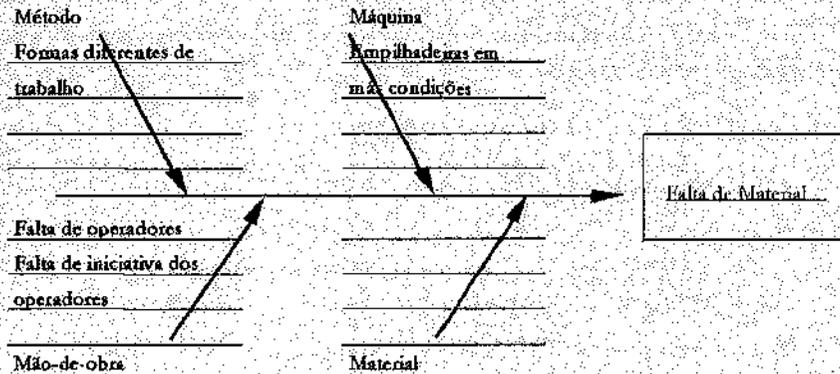
Volkswagen do Brasil Ltda.
M. S. P. - Método de Solução de Problema
Folha de Verificação - Defeitos no Processo

Nº da máquina : 14211 Área : Carrossel Setor : 1194

| Defeito | Janeiro /99 | | | | | Total |
|-------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 01 à 02 | 04 à 08 | 11 à 15 | 18 à 22 | 25 à 29 | |
| Talha | | 1 | 1 | | | 2 |
| Falta de Material | | 4 | 2 | | | 6 |
| Falta de Macho | | | 1 | | | 1 |
| Elétrica | | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| Mecânica | | 1 | 1 | | | 2 |
| Ferramentaria | | | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Outros | | | | 1 | | 1 |
| Total | | 7 | 8 | 4 | 3 | 22 |



Espinha de Peixe



| Grupo de Trabalho | | |
|-------------------|----------------------------|----------|
| Função | Nome | nº VW |
| Analista Processo | Daniel G. de Moura | 114849-4 |
| Lider (carrossel) | Raimundo C. Chaves | 112460-9 |
| Operador | Eliel de Lima | 162151-3 |
| Lider (fusão) | Sergio Shapowal | 145692-0 |
| Op. empilhadeira | Vitor Domingos de Oliveira | 153313-4 |

Plano de Ação

| Causa | Ação | Prazo | Responsável | status % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------|--------|-------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | | | | | |
| Formas diferentes de trabalho | Revisão na folha de instrução de trabalho | 19-Feb | GILMAR | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Empilhadeiras em más condições | Projeto para substituir as empilhadeiras | 15-Dec | DANIEL | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Falta de operadores | Passar 3 operadores do 1195 para 1192 | 15-Feb | NARDUCCI | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Falta de iniciativa dos operadores | Palestras orientativas aos operadores | 15-Feb | Líderes de célula | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Daniel G. de Moura
r: 2909 cpi: 1249

Elaborado: Daniel Gomes de Moura
Aprovado: Carlos Narducci Jr.

Data : 1/29/99

TPM - PLANO DE LIMPEZA, INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO

FUNDIÇÃO

| CLASSIFICAÇÃO | LOCAL DE LIMPEZA E INSPEÇÃO | | NORMAS DE LIMPEZA E INSPEÇÃO | MÉTODO DE LIMPEZA E INSPEÇÃO | UTENSÍLIOS P/ LIMPEZA E INSPEÇÃO | PROVIDÊNCIAS PARA CASOS DE ANORMALIDADES | PERIODICIDADE | | | ELABORADO EM: 04/02/99 REVISADO EM: | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------|---------|-------------------------------------|------------------------------|
| | Nº | ÍTEM | | | | | TEMPO P/ EXECUTAR | DIÁRIO | SEMANAL | MENSAL | Nº DO EQUIPAMENTO: TF23 - n° |
| | | | ESQUEMA DO EQUIPAMENTO | | | | | | | | |
| LIMPEZA E INSPEÇÃO | 1 | Faca do cabeçote de injeção | Isento de vazamento de areia | Visual | - | Emitir cartão TPM e OR | 0,5 min | x | | | |
| | 2 | Cabeçote e câmara de ar | Isento de vazamento de areia | Visual | - | Emitir cartão TPM e OR | 1,0 min | | x | | |
| | 3 | Cilindros laterais | Isento de vazamento de óleo | Visual | - | Emitir cartão TPM e OR | 0,5 min | x | | | |
| | 4 | Cilindro da mesa | Isento de vazamento de óleo | Visual | - | Emitir cartão TPM e OR | 0,5 min | x | | | |
| | 5 | Barramentos e molde | Isentos de folgas e desvios | Visual e manual | - | Emitir cartão TPM e OR | 1,0 min | x | | | |
| | 6 | Gás GLP | Pressão Bar | Visual | - | Emitir cartão TPM e OR | 0,5 min | x | | | |
| | 7 | Arredores da máquina | Isento de areia e sujeira | Visual e manual | Vassoura, pá bico ar, rodo | Limpar | 10 min | x | | | |
| LUBRIFICAÇÃO | 10 | Molas dos pisadores | Estar lubrificado c/ Graxa p/ alta temp. | Manual | Bomba de lubrificação | Engraxar por completo | 5 min | x | | | |
| | 11 | Tanque Hidráulico | Estar no nível c/ óleo anti-chamas | Manual | Galão de óleo | Completar até o nível adequado | 5 min | x | | | |
| | 12 | | | | | | | | | | |



Volkswagen do Brasil Ltda.
Força Motriz e Fundação

Treinamento para Melhoria da Qualidade - Auto Controle

Realizada em: ___/___/___

Horário: ___:___

Local: _____

Coordenador: _____

Assinatura : _____

A Macho de Cobertura



Nº Máquina : _____

Nº Ferramenta : _____

Nº Cavidade : _____

Horário da amostra retirada : _____

Quantidade de amostras retiradas : 02

Nº da peça ROH : _____

| Relação das Pessoas Participantes |
|-----------------------------------|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

| Relação de direitos | Quantidade por macho | | Causas mais Prováveis |
|---------------------------------------|----------------------|------------|-----------------------|
| | 1ª Amostra | 2ª Amostra | |
| Falha de enchimento | | | |
| Macho quebrado | | | |
| Macho queimado | | | |
| Presença de material estranho | | | |
| Máquina não-conforme (especificar) | | | |
| Ferramenta não-conforme (especificar) | | | |
| Excesso de rebarba | | | |



Data de início: 27/01/99

Data da últ. Revisão: 04/02/99

Área : *Macharia*

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1) Equipe: Jorge / Raimundo P. Dias / Narducci Márcio / Gilmar | 2) Descrição do problema : | | | | |
| | Diminuição da vida útil dos machos | | | | |
| | Quantitativamente | | Qualitativamente | | |
| | 100% dos machos | | Machos quebradiços provocando o aum. Do scrap. | | |
| 3) Ações de contenção | - Adequar volume de produção nos finais de semana - Redução da data de validade a partir da data de fabricação. | | Respons | Data | Efetividade |
| | | | Jorge Raimundo | 27/01 | 100% |
| 4) Causas reais comprovadas | - Ausência de impermeabilidade nos machos, comportando-se como material higroscópico devido a deficiência na composição química do catalisador. | | Contribuição | | |
| | | | - Experiência de Hannover. | | |
| 5) Ações Permanentes | - Desenvolver novo catalisador. | | Respons | Data | efetividade |
| | | | P. Dias Narducci | | |
| 6) Implementação das ações permanentes | - Em Andamento. | | Respons | Data | efetividade |
| | | | P. Dias Narducci | | - Experiência com fornecedor CRIOS. |
| 7) Ações para evitar a reocorrência | | | Respons | Data | efetividade |
| | | | | | |
| 8) Congratulações | Retroinformação | Data de fechamento | Detentor do original | Nome: Narducci. | |
| | | | | Ramal: 3487 | |
| | | | | CPI: | |

| Modo de Falha Potencial e Análise de Efeitos (FMEA de Processos) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|------------|------------|----------|-------|
|  | Nome da peça: Cabeçote Cilindros EA-111 Nº da peça: ROH 032 103 373.K Data desenho: 05 / 03 / 97 | | Centro de custo: 1190 Programa: Exportação VWAG PVS: | | | Participantes : Grupo VDA - Fundação e Planejamento do Processo PT . | | | Responsável: Narducci/ M. Mell Data de Início: 14 / 09 / 98 Data da Emissão: 22 / 09 / 98 | | | | | | | | |
| | Resultado da Ação: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisão Nº: 01 | Data da Revisão: 20/01/99 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Função do Processo | Finalidade do Processo | Modo de Falha Potencial | Efeito da Falha Potencial | severidade | classificação | Causa Potencial Mecanismo da Falha | ocorrência | Controles Existentes no Processo | detecção | risco | Ação Recomendada | Responsabilidade pela Ação Recomendada | Ação Tomada Data Efetiva | severidade | ocorrência | detecção | risco |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ILHA DE PRODUÇÃO | - Junta fria | - Refugo da peça (Vazamento) | 6 | - | - Temperatura do material. | 5 | - Inspeção visual 100% | 2 | 60 | - Montar painel nos postos de trabalho ilustrando com fotos caso de problemas. - Folha de instrução Liberação do Processo. | GRUPO VDA 11/30/98 | OK ! 11/30/98 | 6 | 3 | 2 | 36 | |
| | - Falta de material | - Refugo da peça (Vazamento) | 6 | - | - Temperatura da Coquilha. | 2 | - | 2 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | - Dobramento | - Refugo da peça | 6 | - | - Pintura da coquilha | 3 | - Teste de estanqueidade | 2 | 36 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | - Areia na câmara de combustão | - Refugo da peça | 6 | - | - Limpeza da ferramenta. | 3 | - | 2 | 36 | - Lavagem da peça com pressão. | GRUPO VDA 4/30/99 | - Lavadora adquirida em instalação. | - | - | - | - | |
| | - Dimensionalmente incorreto. | - Refugo na usinagem | 7 | - | - Deslocamento de macho | 3 | - Medição da peça Dimensional completo + funcional. | 2 | 42 | - | - | - | - | - | - | - | |
| REBARBAÇÃO | - Presença de areia na peça. | - Reclamação de cliente | 8 | - | - Tempo do martelete fora do especificado | 4 | - Controle visual | 6 | 192 | - Novos bicos sopradores ar p/ martelete - Operação de lavagem da peça. - Disp. verificar presença de areia (Arame) | GRUPO VDA 3/31/98 GRUPO VDA 2/28/99 GRUPO VDA 2/28/99 | NÃO OK ! 1/28/99 | - | - | - | - | |
| | - Corte dos canais irregular | - Refugo na usinagem | 5 | - | - Fixação da peça inadequada. | 4 | - Gabarito passe-não-passa. | 3 | 60 | - Treinamento do Operador | GRUPO VDA 11/30/98 | OK ! 11/30/98 | 5 | 2 | 2 | 20 | |
| | | | 5 | - | - Desgaste da ferramenta. | 3 | - Inspeção visual | 3 | 45 | - Treinamento do Operador | GRUPO VDA 11/30/98 | OK ! 11/30/98 | 5 | 2 | 2 | 20 | |
| Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: | Área: |
| Planej. Processo do PT Data: | Manufatura Data: | Qualidade Assegurada Data: | Desenvolvimento do Produto Data: | Engenharia de Manufatura Data: | | | | | | | | | | | | | |

Figura "CZ", análise do modo e efeito de falhas (FMEA) - 90