

FABIANA CARLA OKAMOTO

**REDUÇÃO DO TEMPO DE
ATRAVESSAMENTO DO PROCESSAMENTO
DE PEDRAS PRECIOSAS PARA PRODUÇÃO
EM UMA EMPRESA JOALHEIRA**

**Trabalho de Formatura
apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo
para obtenção do Diploma de
Engenheira de Produção**

SÃO PAULO 2004

FABIANA CARLA OKAMOTO

**REDUÇÃO DO TEMPO DE
ATRAVESSAMENTO DO PROCESSAMENTO
DE PEDRAS PRECIOSAS PARA PRODUÇÃO
EM UMA EMPRESA JOALHEIRA**

**Trabalho de Formatura
apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo
para obtenção do Diploma de
Engenheira de Produção**

**Orientador:
Prof. Dr. Paulino
Graciano Francischini**

SÃO PAULO 2004

**Dedico este trabalho aos meus pais, que
sempre lutaram para oferecer-me o melhor do
mundo.**

**“ Nunca é tarde para ser o que você gostaria de ter sido”
Winston Churchill**

FICHA CATALOGRÁFICA

Okamoto, Fabiana Carla

Redução do tempo de atravessamento do processamento de pedras preciosas em uma empresa joalheira / Fabiana Carla Okamoto. -- São Paulo, 2004.
p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Pedras preciosas (Processamento) 2. Tempo de atravessamento (Redução) 3. Empresa joalheira I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que orientaram toda minha vida até o momento, fornecendo subsídios para que me tornasse uma profissional competente, capaz de escrever a presente nota de agradecimento na condição de Engenheira de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Aos meus irmãos, Guilherme e Estevam, e irmã, Mercia, que zelaram pela querida irmã caçula como o bem mais precioso da vida deles.

Ao Professor Paulino, que com paciência inigualável ensinou – me a pensar como engenheira, compartilhando sua vasta experiência no setor industrial.

Aos meus amigos da Ford Motor Company, em especial meu ex-chefe, Mario Jacintho, que proporcionou minha primeira oportunidade de estágio numa das empresas mais tradicionais do setor automobilístico, o que me fez adquirir conhecimentos práticos sobre o Lean Manufacturing e sobre o mundo profissional.

As pessoas da H.Stern, que me ajudaram na realização do presente trabalho e me proporcionaram conhecer um mundo totalmente desconhecido.

Aos meus grandes amigos de classe, Rodrigo Seabra e Fábio Kenji Taira, pelos momentos difíceis e pelos momentos alegres pelos quais passamos juntos nestes 5 anos.

Por fim, um grande agradecimento ao meu eterno companheiro, Tiago Sono Alves de Azevedo, pelas brigas, conversas, companhias e descobertas em conjunto que jamais esquecerei.

RESUMO

Este trabalho de formatura foi realizado no setor de pedras preciosas e brilhantes de uma empresa do ramo joalheiro. Por se tratar de uma matéria – prima dependente de variáveis não controláveis, o setor apresenta algumas peculiaridades. A preocupação do trabalho está centrada na minimização dessa variável, e na maximização das variáveis suscetíveis ao controle humano. Foi realizado um estudo verificando os processos do setor, depois levantados alguns indicadores e a seguir realizado algumas análises. Mediante as análises feitas, são feitas algumas ações afim de melhorar os indicadores do setor. Depois disso, é feita a medida novamente do indicador, com o objetivo de avaliar a melhoria proposta.

ABSTRACT

This report was realized in the Precious Stones and Brilhants Sector at jewelry company. Because this raw material depends on the variable not controlled, the sector present some peculiarity. This report is focused in minimize that variable, and maximize the variables under human controll. It was realized a study checking all process in the sector, after that some indicators was development followed by analisys. Made this analisys, some actions were proposed and implemented to improve the indicators. At the end, the indicador was measured again, with the objective to check the action proposed.

GLOSSÁRIO

CBR: Classificação de Brilhantes

Lapidação: Forma adquirida da Pedra após trabalho de corte da mesma

Quilatagem: Unidade de medida de peso para Pedras Preciosas Brasileiras

Cravação: Operação na qual a Pedra Brasileira e Brilhantes é fixada na jóia

Cravador: Operador responsável pela cravação

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Objetivo do trabalho	1
1.2.	Condições para realização do trabalho	2
1.3.	Justificativa do tema	3
1.4.	Descrição da Empresa.....	4
1.4.1.	Histórico.....	4
1.4.2.	Produtos	6
1.4.3.	Coleções e demais mercadorias	7
1.4.4.	Estrutura organizacional.....	8
1.4.5.	Público alvo e divulgação	10
1.5.	Desenvolvimento do trabalho	10
2.	SITUAÇÃO ATUAL	12
2.1.	O CBR (Classificação de Brilhantes) na empresa.....	12
2.2.	Mão – de Obra do setor CBR (Classificação de Brilhantes) ...	13
2.3.	Processos Internos do CBR (Classificação de Brilhantes).....	14
2.4.	Os prazos do CBR (Classificação de Brilhantes) e fornecedores de insumos	21
2.5.	Indicadores do CBR (Classificação de Brilhantes) e da empresa	22
2.6.	Busca das causas do problema.....	27
2.7.	Conclusão	31
3.	REVISÃO DA LITERATURA.....	32
3.1.	Implementação de Melhorias no Processo	32
3.1.1.	Entendimento do processo	33
A .	Fluxograma do processo	33
B .	Análise das etapas do processo.....	33
C .	Implementação de reparos rápidos	34
D .	Alinhamento do processo e dos procedimentos	35
3.1.2.	Direcionamento correto do fluxo do processo	35
3.2.	Técnicas do Registro do Estudo de Métodos	38
3.2.1.	Diagrama de processo	39
3.2.2.	Diagrama de processo global.....	39
3.2.3.	Diagrama de processo de duas mãos	40
3.3.	Diagrama de Pareto	40
3.4.	Diagrama de Causa-e-efeito	41
3.4.1.	Estrutura dos Diagramas de Causa-e-Efeito.....	41

3.5.	Estudo dos Tempos.....	44
3.6.	Análise do Desperdício	46
3.7.	Produção Just-in-Time.....	50
3.7.1.	Revolução na Consciência	51
3.7.2.	5S.....	51
3.7.3.	Kanban	53
3.7.4.	Produção Unitária	53
3.7.5.	Operadores Multifuncionais	53
3.7.6.	Qualidade Assegurada.....	53
3.7.7.	Produção Nivelada	54
3.7.8.	Troca Rápida de Ferramentas.....	54
3.7.9.	Manutenção Preventiva e Segurança	55
3.7.10.	Operações Padronizadas	55
3.7.11.	Jidoka.....	55
3.8.	Conclusão	56
4.	DESENVOLVIMENTO DO PROBLEMA.....	57
4.1.	Possíveis Causas do Atraso	57
4.2.	Mão-de-obra.....	58
4.2.1.	Excesso de linha por funcionária.....	58
4.2.2.	Número reduzido de mão-de-obra.....	60
4.3.	Análise do Método de Trabalho (Classificação de Brilhantes).....	65
4.3.1.	Excesso de Atividades Administrativas	65
4.3.2.	Falta de Padronização das atividades e acúmulo de atividades por funcionária	69
4.3.3.	Falta de organização do setor CBR (Classificação de Brilhantes)	70
4.4.	Matéria-Prima	71
4.4.1.	Problemas com Qualidade e Prazo dos Fornecedores	72
4.5.	Conclusão	73
5.	PLANO DE AÇÃO.....	75
5.1.	Plano de ação do Método de Trabalho	75
5.1.1.	Mudança de Método de Trabalho	75
5.1.2.	Implantação do Quadro de prioridades	76
5.1.3.	Reuniões diárias.....	78
5.1.4.	Implementação 5S.....	79
5.2.	Fornecedores.....	80
5.2.1.	Calendário de entrega de fornecedor	80
5.2.2.	Reuniões semanais com fornecedor	82
6.	CONCLUSÃO.....	84

BIBLIOGRAFIA	87
--------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Relógio H.Stern e Patek Phillipe	6
Figura 1-2 Linha Lizard	7
Figura 1-3 Linha Primavera	7
Figura 1-4 Linha DVF	8
Figura2-1 Requisição de Compra de Pedra	15
Figura 2-2 Figura de Pedido de Pedra para Fornecedor.....	16
Figura2-3 Requisição da Produção	18
Figura 2-4Fluxograma do Processo Interno do setor CBR (Classificação de Brilhantes).....	20
Figura 2-5 Prazos, Tempos e ações do CBR (Classificação de Brilhantes)	22
Figura 3-1Tabela de símbolos do Diagrama de Processo	39
Figura 3-2 Modelo de Espinha de peixe	42
Figura 3-3 Folha de Observações	46
Figura 4-1Espinha de possíveis causas para o atraso no abastecimento..	57
Figura 4-2Fluxograma das atividades	66
Figura 4-3 Mesa de uma das funcionária do setor CBR (Classificação de Brilhantes)	71
Figura 5-1 Quadro de Prioridades	78
Figura 5-2 Calendário de Entrega dos Fornecedores	81

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Dados das Funcionárias do setor CBR.....	14
Tabela 2-2	Tempo Planejado x Tempo Real.....	27
Tabela 2-3	Motivo dos atrasos.....	30
Tabela 2-4	Problemas Internos e Externos	31
Tabela 3-1	Tabela de Capacidade	49
Tabela 3-2	Conceitos a serem utilizados no Desenvolvimento do Problema	56
Tabela 3-3	Conceitos utilizados no Plano de Ação	56
Tabela 4-1	Tabela com as linhas de produto por funcionária.....	59
Tabela 4-2	Dados para o Cálculo da Capacidade Teórico Mensal	61
Tabela 4-3	Cálculo do tempo de superprodução	61
Tabela 4-4	Cálculos do Tempo de Processamento Administrativo, Produção de Produtos Defeituosos e Imprevistos.....	62
Tabela 4-5	Cálculo da Capacidade Produtiva	62
Tabela 4-6	Tempo de Processamento de Mercadoria das coleções	64
Tabela 4-7	Tabela de Tempos Aleatórios e total de marcações.....	70
Tabela 4-8	Resumo das Causas Principais e Secundárias.....	74
Tabela 5-1	Tabela das Causas do Problema , Ações e Tipo de Desperdício a ser reduzido.....	75
Tabela 5-2	Data de Implementação da Mudança de Método do Trabalho	76
Tabela 5-3	Implementação do Quadro de Prioridades.....	78
Tabela 5-4	Data de Implementação das Reuniões Diárias.....	79
Tabela 5-5	Data de Implementação do 5S.....	80
Tabela 5-6	Data de Implementação do Calendário de Entrega dos Fornecedores	82
Tabela 5-7	Data de Implementação das Reuniões Semanais comFornecedor	83
Tabela 6-1	Plano de Ação Implementado.....	84

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1 Porcentagem de Pedidos Atrasados do CBR (Classificação de Brilhantes) no 1 semestre.....	23
Gráfico 2 Evolução mensal do Tempo de Entrega de Pedras Preciosas para a empresa	24
Gráfico 3 Evolução Mensal do Tempo de Espera	24
Gráfico 4 Quantidade de dias ocorridos para o fornecimento de insumos para Produção	25
Gráfico 5 Evolução Mensal do Tempo de Atravessamento das Classificadoras de Pedra Brasileira e Brilhantes.....	26
Gráfico 6 Média do Tempo de Atravessamento das Classificadoras de Pedra Brasileira e Brilhantes	26
Gráfico 7 Motivo dos Atrasos no Abastecimento da Produção.....	28
Gráfico 8 Gráfico do Número de Linhas por funcionário	59
Gráfico 9 Nº linhas x Média de Atraso.....	60
Gráfico 10 Gráfico com coleções com maiores representatividades.....	63
Gráfico 11 Capacidade Produtiva x Tempo Necessário para Produção ..	64
Gráfico 12 Tempo das atividades da Classificadora de Pedra Brasileira 1	67
Gráfico 13 Tempo das atividades da Classificadora de Pedra Brasileira 2	68
Gráfico 14 Evolução Mensal da Porcentagem de Pedidos Atrasado após implementação do Plano de Ação	85

ÍNDICE DO ORGANOGRAMA

Organograma 1 Estrutura organizacional.....	8
Organograma 2 Estrutura dos setores da empresa.....	12
Organograma 3 Estrutura do setor	14

1. INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Formatura auxiliou a empresa, conhecida mundialmente pelo design de seus produtos, a resolver um dos principais problemas no sistema produtivo. Com isso, foi possível melhorar a produtividade da empresa, permitindo uma melhor desempenho de seus indicadores e o cumprimento de seus objetivos.

Este capítulo introdutório apresentará o objetivo do Trabalho de Formatura, as condições em que tal trabalho será realizado, e também a justificativa do tema. Em linhas gerais, descreverá a empresa e a maneira como o trabalho será encaminhado.

1.1. Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é propor melhorias no processo produtivo com a finalidade de diminuir o atraso da entrega de insumos, no caso pedras preciosas brasileiras e brilhantes, para a produção de jóias, em uma empresa que fabrica e comercializa jóias. Tais melhorias devem estar de acordo com as características e limitações da companhia e do setor, e devem visar a diminuição de atrasos para a produção de jóias, permitindo a entrega no estoque do produto acabado no prazo estipulado.

Faz parte do trabalho, analisar as variáveis que mais influenciam e prejudicam a empresa no abastecimento das pedras preciosas brasileiras e brilhantes para a produção de jóias. Tais variáveis incluem mão-de-obra, método, matéria-prima, meio-ambiente, máquinas e os meios de controle. A partir dessa análise, elaborar um plano de ação com o objetivo de maximizar ou minimizar

as variáveis citadas, dependendo do efeito que elas possuem no que se refere ao atraso no abastecimento de pedras preciosas brasileiras e brilhantes.

1.2. Condições para realização do trabalho

O trabalho de formatura foi realizado na H.Stern Indústria e Comércio de Jóias Ltda, empresa que atua no setor joalheiro, presente no mercado brasileiro e mundial, totalizando mais de 160 lojas. Além disso, a empresa produz relógios da marca H.Stern e também é representante de importantes grifes, como *Patek Phillipe*, *Tag Heuer*, *Baume Mercier* e outros.

O vínculo entre a autora do presente trabalho e a empresa é de estagiária e empresa concedente. A H. Stern está ciente e aprova a realização do trabalho de formatura, vetando apenas a divulgação de informações que julgue serem confidenciais. Contudo, tal restrição não afeta ou impede o desenvolvimento satisfatório e adequado do trabalho.

O trabalho de formatura é de interesse da empresa e está inserido no plano de estágio, o qual tem como objetivo principal o desenvolvimento de estudos e de pequenos projetos que venham solucionar problemas e/ou propor melhorias relacionadas à área de planejamento e controle da produção.

As atividades realizadas pela autora são:

- Estudo e planejamento de melhorias no setor CBR (Classificação de Brilhantes): atividade executada durante a realização do presente trabalho;
- Elaboração de relatórios de Controle de qualidade da produção: atualização de dados e desenvolvimento de relatórios para chefia sobre a qualidade dos produtos acabados;

- Elaboração do relatório de indicadores do Balance Scorecard: atualização de dados e desenvolvimento de novas formas de cálculo e obtenção de dados para a realização dos indicadores.

1.3. Justificativa do tema

Embora a H. Stern seja muito bem conceituada no mercado joalheiro e apresente bom desempenho econômico, o setor que abastece a produção de jóias com pedras preciosas e brilhantes têm enfrentado grandes dificuldades de entregar as pedras no prazo estipulado.

Têm-se verificado deficiências no abastecimento de pedras preciosas e brilhantes para produção, diminuindo o ritmo de produção de jóias, causando atrasos na mesma. O intervalo de tempo entre a obtenção do pedido emitido pelo SPP (Setor de Planejamento do Produto) e a sua entrega para a produção de jóias, CCD (Célula de Conserto e Devolução), SU (Serviços Urgentes) ou Rio de Janeiro (matriz da empresa) tem sido bastante elevado. Ainda que seja praticamente inevitável ter disponibilidade 100% das pedras no momento da produção de jóias, pois trata-se de uma matéria-prima não abundante na natureza e de difícil obtenção, propostas bem direcionadas podem assegurar que não ocorram faltas significativas, mantendo o mínimo possível de matéria-prima disponível.

Por isso, é necessário encontrar os processos no setor que não agreguem valor, diminuí-los e melhorar o tempo dos processos produtivos. Dessa forma será possível diminuir o lead time de abastecimento de pedras na produção, diminuindo o número de atraso no abastecimento da produção de jóias, atendendo as necessidades da empresa.

Deve-se ressaltar que o escopo deste trabalho envolve tipos de pedras que já se encontram nas linhas há algum tempo, ou seja, aquelas para as quais o fornecedor já tem o conhecimento da forma, lapidação e cor. Lançamentos e coleções criadas há menos de um ano e que necessitam de diferentes tipos de pedras não serão estudadas neste trabalho.

1.4. Descrição da Empresa

1.4.1. Histórico

A H. Stern foi fundada no início dos anos 50, mas foi em 1939 que Hans Stern, então com 17 anos, veio para o Brasil juntamente com os seus pais deixando para trás a guerra. Hans Stern teve alguns empregos até se tornar corretor de uma empresa de lapidação. Passou a percorrer o país viajando em busca de matéria-prima, aprendendo com garimpeiros desde a extração até a comercialização de pedras preciosas.

Com a venda de um acordeão trazido da Alemanha foi que Hans Stern abriu sua própria empresa. Com os 200 dólares arrecadados, abriu sua firma, que não passava de uma mesa alugada no escritório de um amigo, onde comercializava pedras.

Encantado com a beleza das pedras brasileiras, o fundador da H Stern resolveu apostar neste mercado estrangeiro que visitava o país, até então pouco explorado. Para isso investiu em qualidade (criando, em 1947, um Certificado de Garantia Internacional para atestar o valor das jóias) e começou com uma forte campanha de divulgação da sua marca junto aos turistas.

A H. Stern abriu seu primeiro ponto de vendas em 1949, na estação de desembarque dos navios de passageiros, na Praça Mauá, e, logo depois, uma loja no Hotel Quitandinha, em Petrópolis, concorrido pólo turístico da época.

Começou seu trabalho com jóias que eram encomendadas aos melhores ourives da cidade, ou seja, a joalheria era terceirizada. Mas seu diferencial estava, em primeiro lugar, no Certificado de Garantia, que reconhecia o valor das gemas de acordo com os padrões de qualidade do *Gemological Institute of America*, em segundo, nos pontos de vendas que foram sendo instalados no caminho do turismo, em hotéis como o Copacabana Palace e o Serrado, bem como as vitrines e representantes de vendas que circulavam em Transatlânticos como o *Queen Elizabeth*.

Hans assumiu que era preciso ter sob controle todas as fases do ofício, desde a escolha da matéria-prima à venda, passando pela fabricação. Foram então criadas

as primeiras oficinas de ourives. Enquanto isso o olhar de Hans Stern continuava atento e as primeiras lojas de Buenos Aires e Montevideu foram criadas com o intuito de conquistar os clientes que visitavam a América Latina, para que chegassem ao Brasil já conhecendo a empresa.

Foi criada, também, a sede no Rio de Janeiro, um edifício de 12 andares que seria o maior espaço já construído para abrigar a indústria de comércio de jóias. Em 1952, a empresa criou o *Guide Tour*, uma visita à sede da empresa na qual o visitante pode acompanhar através de vitrines e com o auxílio de monitores especializados todo o processo de lapidação de pedras e fabricação de uma jóia.

Na década de 60 foi aberto um escritório em São Paulo, na Praça da República, onde eram atendidos alguns clientes especiais. Em 1968, foi inaugurada a primeira loja na Rua Augusta e, logo depois, uma no Hotel Hilton e outra na própria Praça da República. Já a primeira loja inaugurada em um *shopping center* foi a do Shopping Iguatemi, na Av. Brigadeiro Faria Lima. Em 1964, Hans se preparava para atravessar o Oceano Atlântico, expandindo sua rede de lojas pela Europa e pelo Oriente Médio.

Em 1994, foi anunciada que a vice-presidência estava sendo passada ao primogênito dos quatro filhos, Roberto Stern. A partir daí, ocorreram algumas mudanças em processos e a empresa deixou de ter uma visão paternalista para ter uma visão mais profissional.

1.4.2. Produtos

Os principais produtos comercializados pela a H. Stern são as jóias. Utilizando-se de ouro amarelo e de suas variações (ouro branco e ouro vermelho) e de platina, pura ou em conjunto com pedras e com diamantes, safiras ou ametistas, entre outras, a empresa possui uma gama imensa de itens divididos em artigos como anéis, brincos, colares, pulseiras etc. São produtos de alta qualidade produzidos por profissionais (designers, ourives, lapidários e cravadores) altamente especializados.



Figura 1-1 Relógio H.Stern e Patek Phillippe

Ainda conta com a comercialização de relógios de marca própria como Safira, Form e Sfera e outras como Tag Heuer, Baume & Mercier e Patek Phillippe.

1.4.3. Coleções e demais mercadorias

Em 1995 foi lançada a chamada Coleção Mundial, que veio anunciar uma novidade das jóias H. Stern: essas agora fariam parte de coleções, não seriam mais concebidas soltas como anteriormente, fora de um determinado conjunto e/ou contexto. Assim, a empresa tem trabalhado desde então com a criação de coleções e não de jóias “independentes”. Cada nova criação integra uma determinada coleção e as demais peças praticamente deixaram de ter novas entradas em estoque.

Segue algumas das coleções mais representativas com fotos de alguns dos produtos.

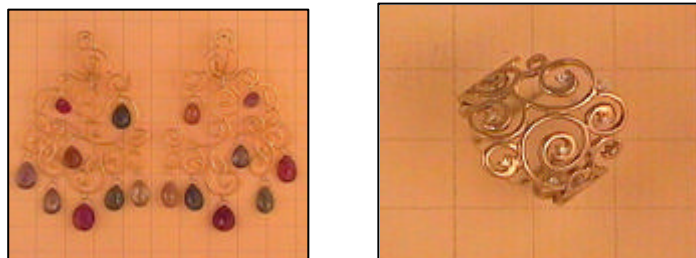


Figura 1-2 Linha Lizard



Figura 1-3 Linha Primavera

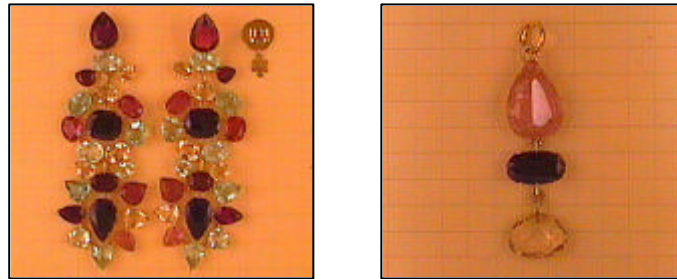
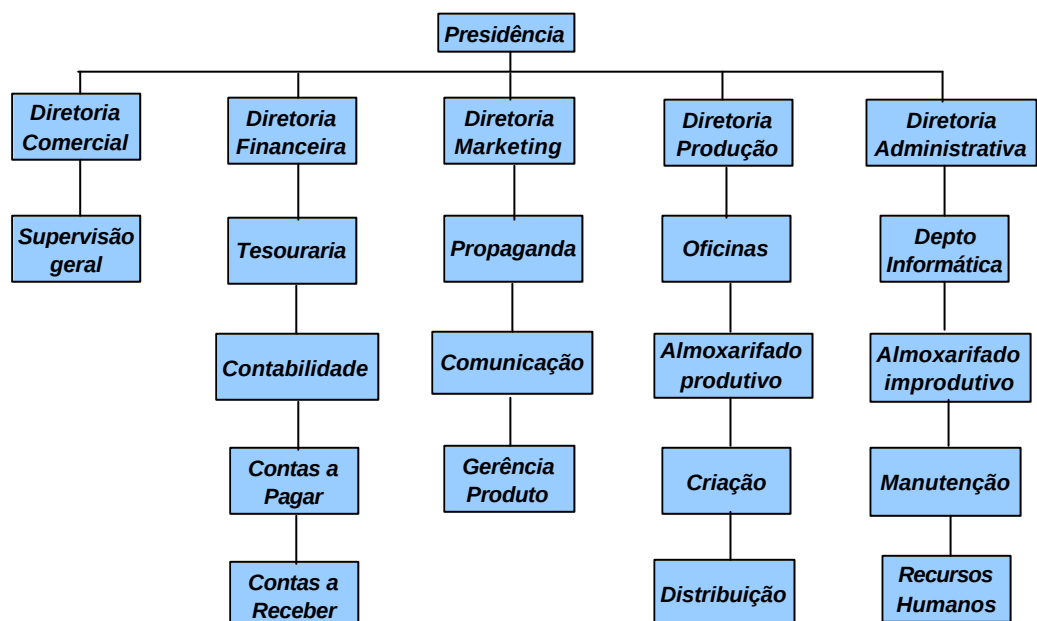


Figura 1-4 Linha DVF

1.4.4. Estrutura organizacional

A estrutura organizacional da empresa pode ser vista a seguir:



Organograma 1 Estrutura organizacional

A estrutura mostrada tem como ponto mais importante a Presidência, da qual partem todas as diretrizes e decisões da empresa. Os departamentos

identificados posteriormente trabalham para cumprir o que foi pré-estabelecido.

A Diretoria Financeira tem como função dar as coordenadas para que os setores da tesouraria, contabilidade, contas a pagar e contas a receber possam realizar suas funções adequadamente, dando apoio às filiais e os outros setores.

A Diretoria de Marketing é encarregada de divulgar da melhor maneira de forma a se obter o retorno desejado. Para isso conta com os setores de Propaganda, Comunicação e com a Gerência do Produto, que estudam quais os

produtos adequados para divulgação e de que forma ela deve ser feita para atingir os objetivos determinados pela diretoria.

A Diretoria de Produção é responsável por toda parte que diz respeito ao produto diretamente, desde a verificação da matéria prima, criação dos modelos e fabricação até sua distribuição para as filiais. Nessa parte há uma integração entre a Gerencia de Produto e o Setor de Distribuição, sendo que esse recebe instruções e aprovações do primeiro.

A Diretoria Administrativa é responsável por toda parte burocrática que envolve a área de Recursos Humanos e pelas áreas que dão suporte aos outros setores como Manutenção, Departamento de Informática e Almoxarifado.

Finalmente, a Diretoria Comercial é responsável pela força de vendas, lojas e treinamento.

1.4.5. Público alvo e divulgação

O público alvo da empresa é o feminino, de classe média alta. Com o objetivo de informar esse público sobre os seus produtos, a empresa utiliza como principal meio de divulgação a comunicação visual, vinculando anúncios semanais em revistas de grande circulação, bem como em editoriais e através de personalidades em novelas, eventos etc. Também, produz eventos de lançamento de suas principais coleções com presença de personalidades e da imprensa.

Para atingir seus objetivos, a empresa, a princípio, procura sempre se antecipar nas tendências mundiais que estão acontecendo para oferecer produtos inovadores, que sejam o que público busca, sem perder o conceito de jóia e padrão H. Stern.

1.5. Desenvolvimento do trabalho

O presente trabalho está estruturado segundo a ordem cronológica de desenvolvimento do estudo.

Primeiramente, descreve-se a empresa com o intuito de entender a organização como um todo. Segue então uma revisão da literatura pertinente ao assunto, que ressalta os principais conceitos e definições utilizadas para a aplicação do Lean Manufacturing.

Uma vez revista a literatura, parte-se para a solução do problema em si. A primeira etapa consiste identificar o processo. De posse do conhecimento a respeito do processo a ser estudado, prossegue-se com a identificação dos problemas e respectivos indicadores. Depois disso, haverá um levantamento e avaliação de dados. Baseado nos dados, será possível identificar as causas o atraso na entrega de insumos para a produção de jóias e partir daí definir as ações corretivas.

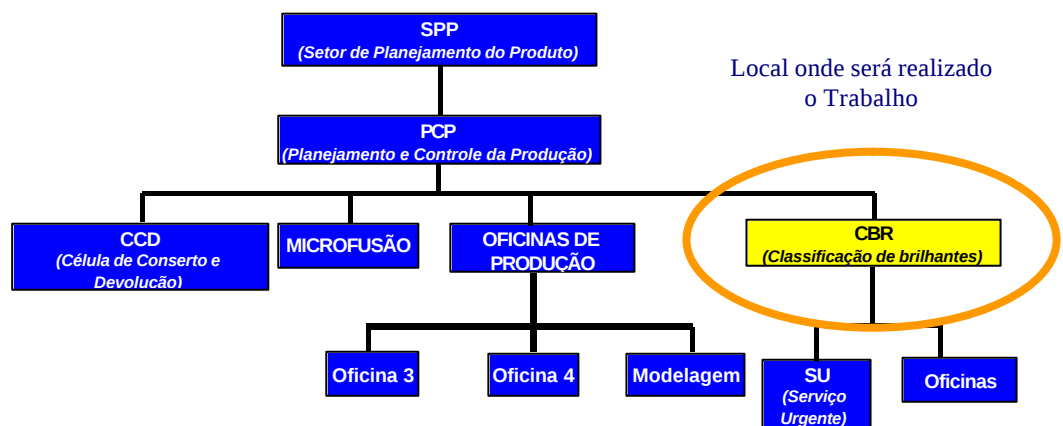
Enfim, apresentam-se as considerações finais que relatam as expectativas da empresa em relação ao trabalho e as ações realizadas.

2. SITUAÇÃO ATUAL

O capítulo 2 apresentará o setor onde será realizado o trabalho, incluindo o fluxograma das atividades, responsabilidades, quadro de funcionários e indicadores.

2.1. O CBR (Classificação de Brilhantes) na empresa

O trabalho será realizado na área de PCP (Planejamento e Controle da Produção), focando nas atividades do CBR (Classificação de Brilhantes). A figura a seguir ilustra os setores dentro do PCP (Planejamento e Controle da Produção).



Organograma 2 Estrutura dos setores da empresa

O PCP (Planejamento e Controle da Produção) é composto por 4 setores:

- **OFICINAS:** local onde são produzidas as jóias. Existem, atualmente, 3 oficinas, onde 2 (Oficina 3 e Oficina 4) são destinadas a produção de jóias para venda e 1 destinada a produção de protótipos (Modelagem).
- **CCD (Célula de Conserto e Devolução)** : responsável por analisar as jóias que estavam na loja para serem vendidas, e que por algum motivo (quebra, riscos e outros) necessitam de um retrabalho. Recebem também jóias provenientes do estoque central.
- **CBR (Classificação de Brilhantes):** responsável pelo abastecimento de todos os tipos de Pedras Preciosas Brasileiras e Brilhantes para a produção e SU (Serviço Urgente). O SU (Serviço Urgente) produz peças personalizadas para os clientes que desejam algum tipo de diferencial em suas jóias.
- **MICROFUSÃO:** lugar onde o ouro é fundido em um molde para tomar forma das jóias a serem produzidas.

As informações sobre quanto e quais produtos produzir, provêm do SPP (Setor de Planejamento do Produto). A partir daí, o PCP (Planejamento e Controle da Produção) transmite as informações necessárias para os diversos setores envolvidos na produção das jóias, isto é, requisições de ouro, pedra e ordens de fabricação.

2.2. Mão – de Obra do setor CBR (Classificação de Brilhantes)

O quadro de funcionário do setor CBR (Classificação de Brilhantes) é caracterizado da seguinte forma:

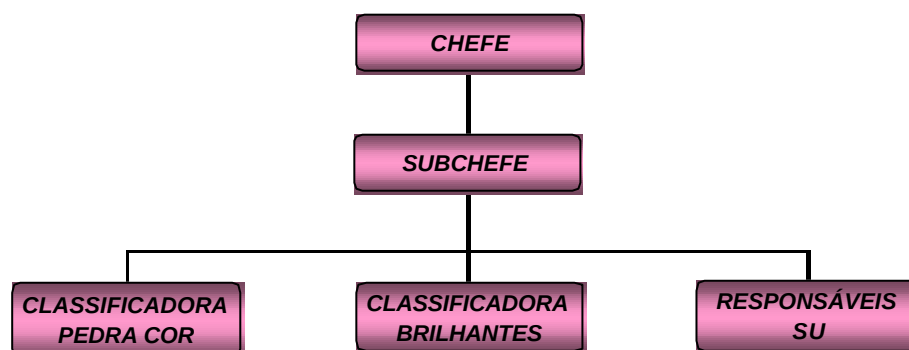
TOTAL DE FUNCIONÁRIAS	8
SEXO	FEMININO
IDADE MÉDIA	30
TEMPO DE EMPRESA MÍNIMO (ANOS)	1,5
TEMPO DE EMPRESA MÁXIMO (ANOS)	20

Tabela 1Dados das Funcionárias do setor CBR

A estrutura organizacional é composta da seguinte forma: a chefe, a subchefe, 4 classificadoras de pedras e 2 que trabalham com serviços urgentes. As classificadoras são subdivididas em 2 grupos:

- Classificadoras de brilhantes e;
- Classificadoras de Pedra Brasileira .

Segue o organograma do setor CBR (Classificação de Brilhantes):



Organograma 3 Estrutura do setor

2.3. Processos Internos do CBR (Classificação de Brilhantes)

Nesse item será descrito minuciosamente o processo interno do setor. Ao final, para melhor visualização, segue o fluxograma elaborado pela autora.

O processo de produção do CBR (Classificação de Brilhantes) inicia-se na *Requisição de Compra de Pedra* feita pelo SPP (Setor de Planejamento do

Produto). Com essa *Requisição de Compra de Pedra* é informado a quantidade, a linha e destino das jóias a serem produzidas.

Além disso, consta a data de entrega no estoque do produto acabado. Cada *Requisição de Compra de Pedra* recebe um número que o acompanha até a entrega da jóia acabada no estoque. A seguir, tem-se um esboço da *Requisição de Compra de Pedra*.

Requisição de Compra de Pedra			Referência da foto			
Requisição:	Data Entrega:	Status:	FOTO DA PEÇA			
Requisitante:	Requisitado:	Responsável:				
Pedido:	Quantidade Peças:					
Data da Aprovação:	Funcionário:					
Finalidade:						
Coleção / Linha:						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> Pedra: Cor: Quilate P/ </td> <td style="width: 33%;"> Quantidade por Peça: Formato: Mínimo Máximo </td> <td style="width: 33%;"> Quantidade total: Lapidação: </td> </tr> </table>				Pedra: Cor: Quilate P/	Quantidade por Peça: Formato: Mínimo Máximo	Quantidade total: Lapidação:
Pedra: Cor: Quilate P/	Quantidade por Peça: Formato: Mínimo Máximo	Quantidade total: Lapidação:				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> Pedra: Cor: Quilate P/ </td> <td style="width: 33%;"> Quantidade por Peça: Formato: Mínimo Máximo </td> <td style="width: 33%;"> Quantidade total: Lapidação: </td> </tr> </table>				Pedra: Cor: Quilate P/	Quantidade por Peça: Formato: Mínimo Máximo	Quantidade total: Lapidação:
Pedra: Cor: Quilate P/	Quantidade por Peça: Formato: Mínimo Máximo	Quantidade total: Lapidação:				

Figura2-1 Requisição de Compra de Pedra

Essa *Requisição de Compra* é feita pelo Sistema de Informação da empresa. O recebimento da mesma fica a cargo do setor. A partir dessa *Requisição de Compra*, será feito o pedido para o fornecedor de Pedras Preciosas Brasileiras e Brilhantes.

O *Formulário de Pedido de Pedra para Fornecedor* é preenchido de acordo com a *Requisição de Compra* feita pelo SPP (Setor de Planejamento do Produto) e enviado ao fornecedor.

FORMULÁRIO DE PEDIDO DE PEDRAS PARA FORNECEDOR

Fornecedor:
A/C:
Tel:
Fax:
E-mail:

Funcionária:
Ref. pedido:
Data:

Prazo:

<i>Qtde</i>	<i>Unidade</i>	<i>Descrição</i>	<i>Observações</i>	<i>SR</i>	<i>Qtde. atendida</i>

Figura 2-2 Figura de Pedido de Pedra para Fornecedor

Dependendo do tipo da lapidação e do formato da pedra pedida, é enviado ao fornecedor alguns desenhos que auxiliem na produção da Pedra Preciosa Brasileira. Em determinados casos, são enviados fotos das pedras nas jóias acabadas, para que o fornecedor entenda as características do conjunto.

Para a entrega das pedras pelo fornecedor, é determinado um prazo que varia de acordo com a data de entrega no estoque e também a quantidade de pedidos

feitos anteriormente. A explicação minuciosa da determinação dos prazos será feita posteriormente.

No caso de diamantes, geralmente, o pedido é feito para o Rio de Janeiro, matriz da empresa. Isso porque a compra de diamantes é feita de maneira mais padronizada, isto é, não existem muitas variáveis como Pedra Preciosa Brasileira. Assim, a compra é feita em lotes e em grandes quantidades. Somente em casos extremos, ou seja, quando a matriz não for capaz de suprir os diamantes no tempo necessário, São Paulo ficará responsável por entrar em contato com os fornecedores locais. Nesse caso, o pedido ao fornecedor é feito da mesma maneira de Pedra Preciosa Brasileira e Brilhante.

O fornecedor recebe o pedido, e depois de prepará-lo o envia para a H.Stern. Ao receber a mercadoria, a quantidade e a quilatagem informada é conferida realizando o processo de pesagem e contagem. Depois é feita a entrada no Sistema de Informação da empresa. Geralmente, o fornecedor não é capaz de entregar os pedidos completos, tanto em relação as quantidades solicitadas, quanto aos tipos de pedras.

A seguir, as pedras são avaliadas quanto a qualidade, tamanho e harmonia. Elas são classificadas de acordo com a peça a que são destinadas. Existem algumas peças que exigem pedras com inclusões internas, outras que não permitam nenhum tipo de risco. Depois de avaliadas, as pedras que foram aprovadas são armazenadas no cofre. É atualizado o pedido do fornecedor de forma que fica possível saber quantas Pedras Preciosas Brasileiras e Brilhantes e de quais pedidos não foram entregues.

O PCP (Planejamento e Controle da Produção) é responsável por fazer a *Requisição da Produção*. Essa *Requisição da Produção* solicita ao CBR (Classificação de Brilhantes) as Pedras Preciosas Brasileiras e os Brilhantes necessários para produzir as jóias. A *Requisição da Produção* é baseada no planejamento feito pelo SPP (Setor de Planejamento do Produto), que informa

através da *Requisição de Compra de Pedra* as pedras preciosas brasileiras que serão necessárias. Ela é feita baseada na data de entrega da jóia pronta e também na disponibilidade da capacidade nas oficinas

A *Requisição da Produção* também é feita pelo Sistema de Informação, e cabe ao CBR (Classificação de Brilhantes) recebê-las. A seguir tem-se a *Requisição da Produção*:

Requisição da Produção			
Requisição: Tratamento: Pedido: Finalidade: Quantidade de peça: Obs:	Requisitante: Data Entrega: OF:	Requisitado: Funcionário:	Referência da foto FOTO DA PEÇA
Item 1			
Pedra: Cor: Peneira:	Status: Qtd: Formato:	Quilate P/	<u>Mínimo</u> <u>Máximo</u>
Item 2			
Pedra: Cor: Peneira:	Status: Qtd: Formato:	Quilate P/	<u>Mínimo</u> <u>Máximo</u>

Figura2-3 Requisição da Produção

Ao receber essa *Requisição da Produção*, o CBR (Classificação de Brilhantes) é responsável por separar as pedras e enviá-las para o requisitante, que no caso são as oficinas de produção de jóias. Nessa separação é feita uma série de

controles. Controles estes que se referem a quantidade enviada, ao local enviado e o lote pertencente. Os controle realizados seguem anexos. As pedras que são separadas para produção são aquelas que chegaram dias antes, ou até mesmo no próprio dia, e que foram avaliadas.

Na *Requisição da Produção*, na maioria das vezes, ocorre de a quantidade solicitada ser parcial. Isto é, o SPP (Setor de Planejamento do Produto) requisita, por exemplo, 10 peças. Porém, no momento em que a *Requisição da Produção* é feita, a capacidade da oficina não permite produzir as 10 peças e sim somente 6. Então, nesse caso, a *Requisição da Produção* será de 6 peças. Para as outras peças restantes serão feitas *Requisições* posteriormente, quando as oficinas tiverem capacidade.

Depois disso, é feita a transferência pelo Sistema de Informação, e em seguida fisicamente. No Sistema de Informação é feito pela própria pessoa responsável pela linha e a funcionária da oficina de produção recebe fisicamente as pedras preciosas e brilhantes para as jóias.

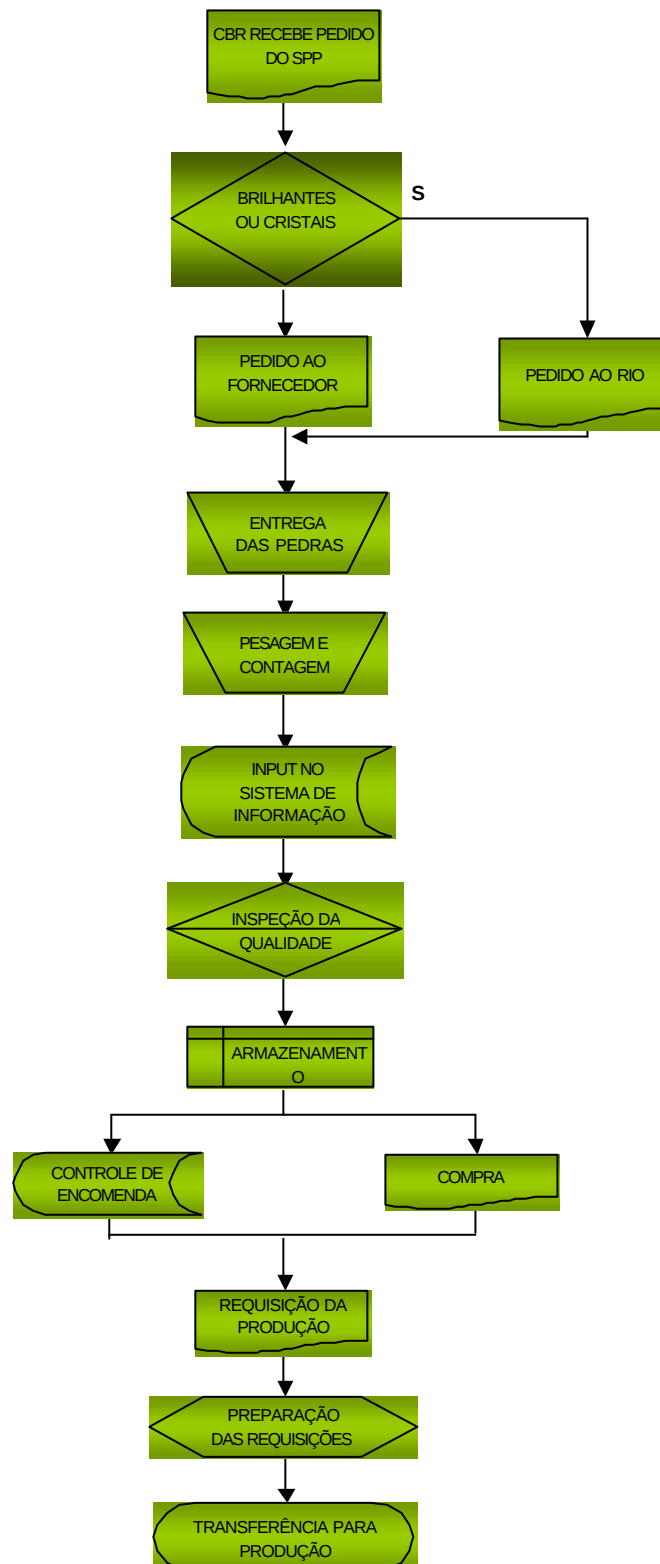


Figura 2-4 Fluxograma do Processo Interno do setor CBR (Classificação de Brilhantes)

2.4. Os prazos do CBR (Classificação de Brilhantes) e fornecedores de insumos

Para realizar pedidos para o fornecedor após o recebimento da *Requisição de Compra de Pedra* não existe nenhum tipo de prazo determinado. Ou seja, a funcionária pode demorar de 1 a 7 dias, por exemplo, para requisitar as pedras ao fornecedor. Esse tempo decorrido de 7 dias, é o tempo perdido que poderia ter sido utilizado pelo fornecedor para providenciar as Pedras Preciosas Brasileiras e Brilhantes.

O prazo dado para o fornecedor entregar as Pedras preciosas brasileiras varia de acordo com o tipo, lapidação e quantidade de pedra. Além disso, outros fatores como, capacidade de produção do fornecedor, falta de matéria bruta no mercado influenciam nessa data. Pode-se dizer que no geral, o prazo dado para a entrega varia em torno de 30 a 45 dias.

O tempo para analisar as pedras que chegaram, também varia bastante. Porém, esse tempo nunca pode ultrapassar 30 dias, uma vez que os pagamentos para o fornecedor são feitos após 30 dias a data de entrega. A entrega das pedras preciosas brasileiras para a produção de jóias deve ser entregue em 2 dias, após a data da *Requisição da Produção*.

Dessa forma, tem-se no esquema a seguir, os prazos e as ações:

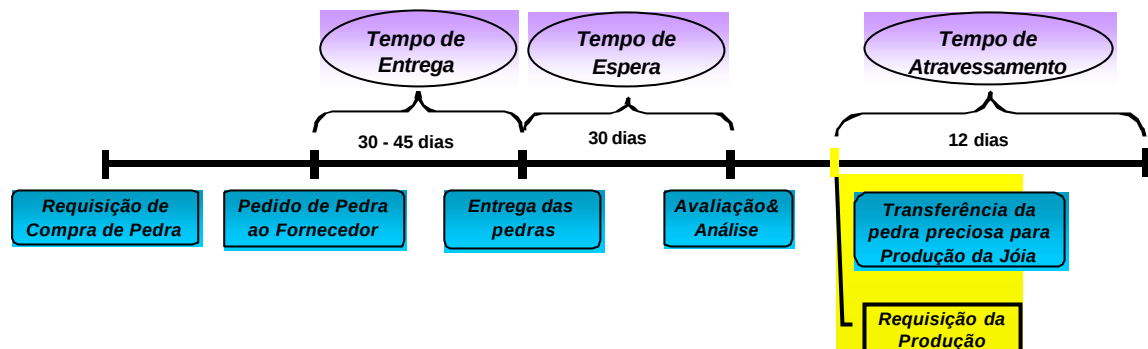


Figura 2-5 Prazos, Tempos e ações do CBR (Classificação de Brilhantes)

2.5. Indicadores do CBR (Classificação de Brilhantes) e da empresa

A partir do ano de 2000, a fim de melhorar a gestão estratégica, a empresa passou a adotar o Balance Scorecard. É formado por uma rede de indicadores, relacionando os objetivos estratégicos e englobando quatro perspectivas da empresa (Aprendizado e Crescimento, Financeira, Clientes e Processos Internos).

Além disso, existem outros indicadores para o gerenciamento de cada setor em particular. No caso do CBR (Classificação de Brilhantes) esses indicadores são:

- Custo de Estoque Ativo e Encalhe,
- Lead Time Abastecimento de Pedras Brasileiras e Brilhantes,
- Custo de Compra de Pedras Brasileiras e Brilhantes.

Para o trabalho presente, o principal indicador é a *Porcentagem de Requisição da Produção Atrasados*. Esse indicador calcula a porcentagem dos pedidos entregues atrasados, ou seja, aqueles pedidos que foram enviados a produção após 2 dias. Esse mesmo indicador ao final do Trabalho de Formatura validará as ações implementadas apresentando valores menores

quando comparados com os meses anteriores .A seguir, tem-se o gráfico dos últimos 6 meses.

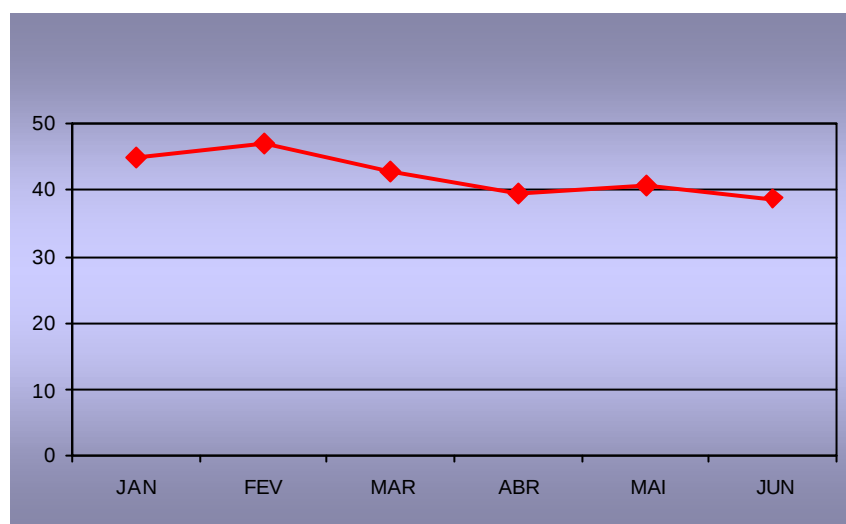


Gráfico 1 Porcentagem de Pedidos Atrasados do CBR (Classificação de Brilhantes) no 1 semestre

Outros indicadores importantes utilizados no Trabalho, refere-se ao Tempo de Entrega, Tempo de Espera e Tempo de Atravessamento de Pedras Brasileiras para produção. O Tempo de Entrega refere-se a quantidade de dias decorridos para o fornecedor entregar as Pedras Preciosas Brasileiras. O gráfico mensal encontra-se a seguir:

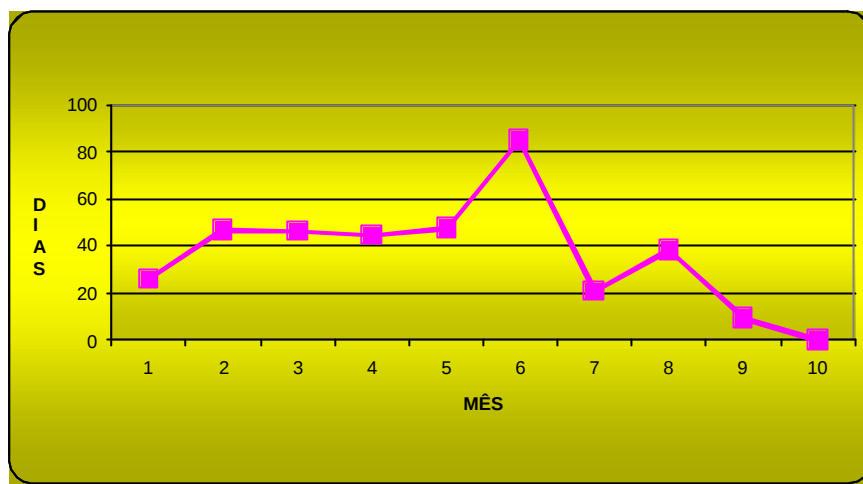


Gráfico 2 Evolução mensal do Tempo de Entrega de Pedras Preciosas para a empresa

O Tempo de Espera refere-se a quantidade de dias que as Pedras Preciosas Brasileiras e Brilhantes ficam armazenadas no cofre da empresa aguardando a avaliação e a análise da qualidade. Segue a evolução dos últimos meses:

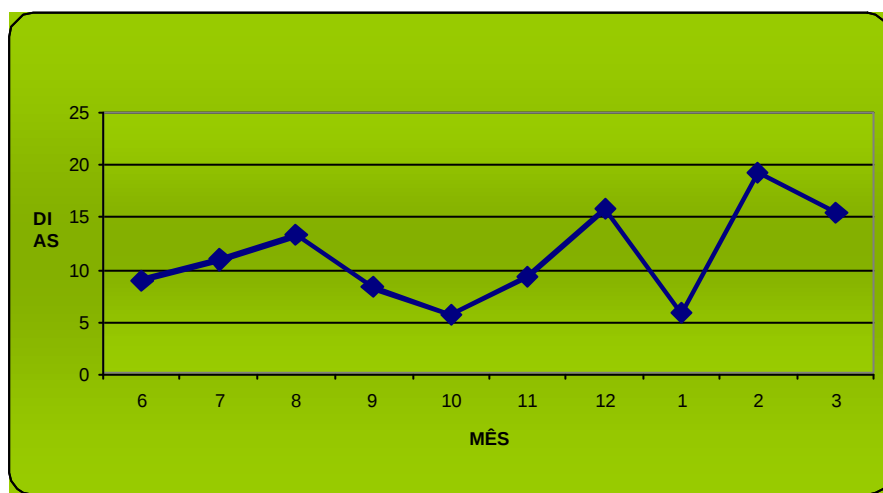


Gráfico 3 Evolução Mensal do Tempo de Espera

O gráfico a seguir, mostra a média da quantidade de dias ocorridos após feita a *Requisição da Produção*. Pode-se observar que há uma grande oscilação e que

determinados meses, chega a passar 10 dias após a data da *Requisição da Produção*.

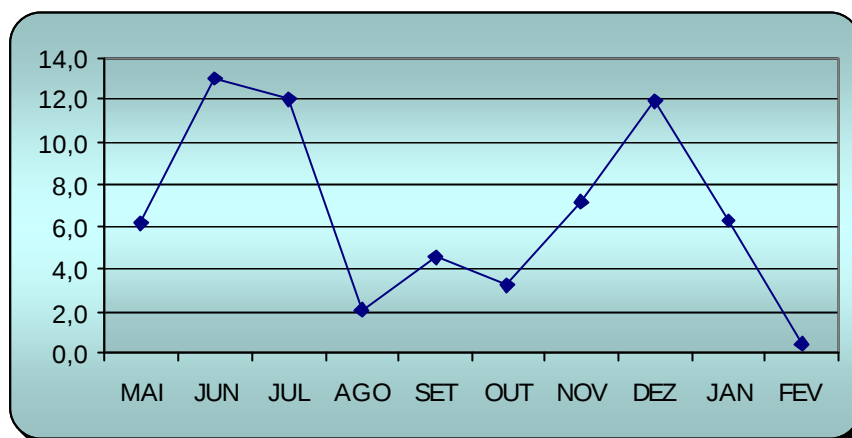


Gráfico 4Quantidade de dias ocorridos para o fornecimento de insumos para Produção

No gráfico a seguir, foi elaborado um gráfico similar gráfico anterior, porém, o tempo foi separado por Classificadora. As linhas superiores do gráfico apresentam os maiores dias decorridos, enquanto que as linhas inferiores apresentam valores mais baixos. Sabendo que as linhas inferiores são Classificadoras de Brilhantes, pode-se concluir que as Classificadoras de Pedra Preciosa Brasileira (linhas superiores) demoram mais tempo para iniciar o processamento da mercadoria. Além disso, as Classificadoras de Pedra Preciosa Brasileira também apresentam uma certa instabilidade quanto ao abastecimento.

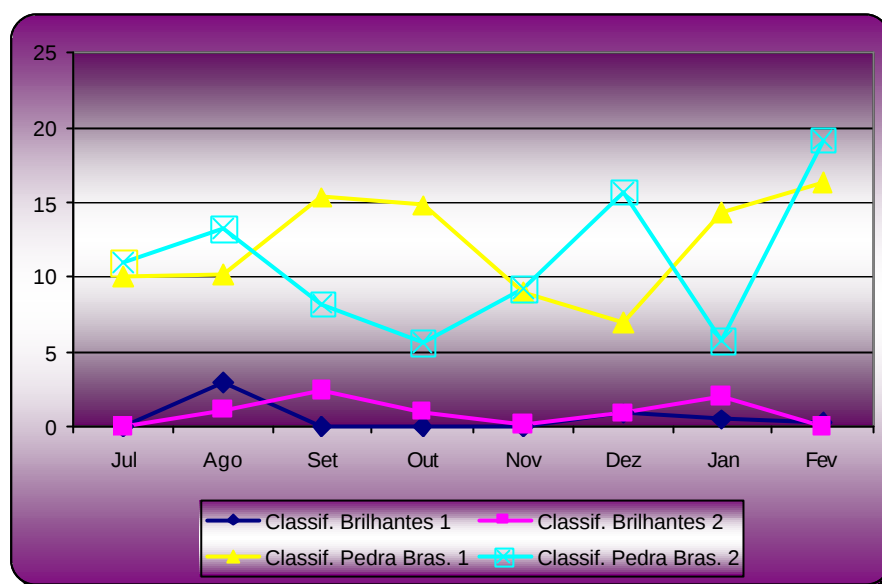


Gráfico 5 Evolução Mensal do Tempo de Atravessamento das Classificadoras de Pedra Brasileira e Brilhantes

O gráfico a seguir, mostra a média do tempo de espera dos meses avaliados das funcionárias. Para isso obteve-se a média dos valores encontrados nos meses de Junho a Fevereiro.

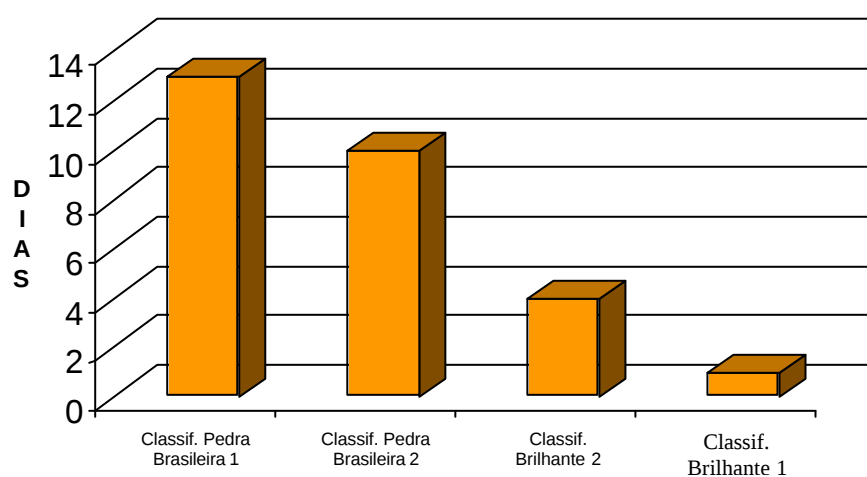


Gráfico 6 Média do Tempo de Atravessamento das Classificadoras de Pedra Brasileira e Brilhantes

Dessa forma, comparando a Figura de Prazos, Tempos e ações do CBR (Classificação de Brilhantes), verifica-se que há diferenças entre o tempo real e planejado observados na tabela a seguir.

	PLANEJADO	REAL	DIFERENÇA ENTRE PLANEJADO E REAL
TEMPO DE ENTREGA	37	45	-8
TEMPO DE ESPERA	30	10	20
TEMPO DE TRABALHO	2	10	-8

Tabela 2-2Tempo Planejado x Tempo Real

2.6. Busca das causas do problema

Realizou - se um levantamento para encontrar os motivos dos atrasos do abastecimento de Pedras Preciosas Brasileiras e Brilhantes para produção das jóias. Acompanhou-se por alguns dias, alguns pedidos da produção, de forma aleatória. Considerou-se atraso, os pedidos entregues após 2 dias da data da *Requisição da Produção*. Dessa forma, além de quantificar, foi possível obter os motivos dos atrasos. Assim, foi possível obter o seguinte resultado.

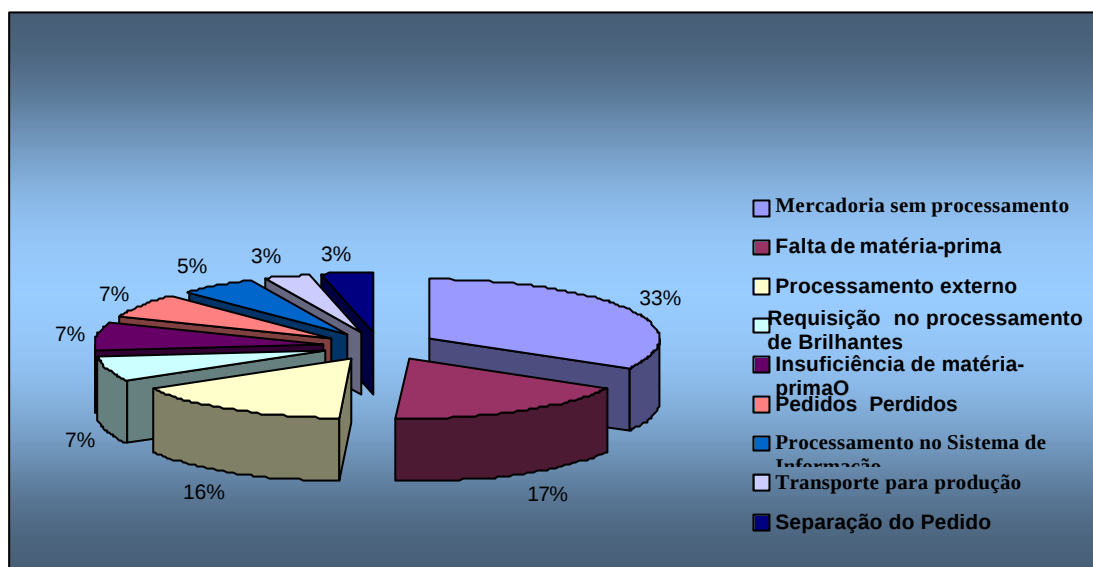


Gráfico 7 Motivo dos Atrasos no Abastecimento da Produção

A explicação minuciosa dos motivos dos atrasos é realizada a seguir:

1. **Pedras Aguardando Inspeção:** A matéria-prima está na empresa, porém, ela não foi avaliada e não se sabe se ela passará pelo controle de qualidade. Portanto, não foi feito nenhum tipo de processamento da matéria-prima.
2. **Falta de Matéria-Prima:** Nesse caso, o fornecedor não entregou a Pedra Preciosa Brasileira na data prevista.
3. **Processamento externo:** Esse caso é aplicado somente a colares de pérolas. Algumas pérolas de determinadas linhas são compradas em fios, e depois de passadas pelo controle de qualidade, elas são enviadas para uma empresa terceira, que as reenfiarão em fios específicos para tal finalidade. Quando voltam para a H.Stern, elas são transferidas para as oficinas, a fim de dar o acabamento final a jóia. Por isso, elas acabam ultrapassando o prazo de 2 dias, uma vez que necessitam ser enviadas para uma outra empresa e nunca retornam em menos de 3 dias.

PS.: Na amostra de *Requisição da Produção* avaliada havia uma grande quantidade de pedidos com colares de pérolas. Isso justifica o valor significativo que apresentou na avaliação.

4. **Requisição no Processamento de Brilhantes** : Para os casos em que é solicitado o envio de Brilhantes e Pedra Preciosa Brasileira, a *Requisição da Produção* é encaminhada primeiramente as Classificadoras de Brilhantes e em seguida as Classificadoras de Pedra Preciosa Brasileira. Porém, o encaminhamento da *Requisição da Produção* das Classificadoras de Brilhantes para as Classificadoras de Pedra Preciosa, pode demandar dias, o que acarreta no atraso da entrega final das pedras.
5. **Insuficiência de Matéria-Prima:** Uma *Requisição da Produção* pode solicitar mais de uma peça. Porém, a quantidade de pedras preciosa brasileira entregue foram insuficientes para atender a *Requisição da Produção* completo, tornando –a incompleta. A quantidade de pedras entregue se torna insuficiente, na medida em que o grau de rejeição foi elevado, superando muitas vezes a quantidade solicitada.
6. **Pedidos Perdidos:** Nesse caso, não foi possível encontrar a *Requisição da Produção* feita, portanto, não se sabe se houve atraso ou entrega no prazo.
7. **Processamento no Sistema de Informação:** Um dos procedimentos a serem realizados é a transferência via Sistema de Informação. Nessa transferência são inseridas informações como referência, número do pedido, grupo pedra, quantidade, quilatagem e destino. Essa é a operação que antecede o envio físico das pedras para as oficinas.
8. **Transporte para Produção:** Nesse caso, todos o processamento foi realizado, porém a Pedra Preciosa Brasileira está no aguardo para ser enviada para a oficina. Geralmente não foi enviada por falta de tempo em encaminhá-las para o destino.

9. **Preparação do Pedido:** Algumas peças necessitam ser montadas, como por exemplo, brincos com tipos diferentes de pedras preciosas brasileiras e brilhantes. É necessário montá-las sob um adesivo para que o cravador saiba a sequência correta das pedras.

Existiram outros motivos, porém a totalidade deles foram irrelevantes e não merecem destaque na presente análise.

Na análise do gráfico, dividiu-se o problema em 2 grupos:

- a) Problemas Internos (processamento de mercadoria) ;
- b) Problemas Externos (fornecedores).

Assim, é possível concluir através da tabela a seguir, que grande parte dos problemas se deve a problemas internos.

PROBLEMA	GRUPO	%
Mercadoria sem processamento	INTERNO	33%
Falta de Matéria-Prima	EXTERNO	17%
Processamento externo	EXTERNO	16%
Requisição no Processamento de Brilhantes	INTERNO	7%
Insuficiência de Matéria-Prima	EXTERNO	7%
Pedidos Perdidos	INTERNO	7%
Processamento no Sistema de Informação	INTERNO	5%
Transporte para Produção	INTERNO	3%
Separação do Pedido	INTERNO	3%

Tabela 2-3 Motivo dos atrasos

Da tabela acima, é possível notar que a soma dos problemas internos totaliza 61%, enquanto que dos problemas externos, 39%. Esses dados demonstram que o problema pelo atraso, se deve principalmente a problemas internos. Por

isso, o trabalho será conduzido de forma a estudar os principais problemas internos.

Assim, é possível dividir a tabela da seguinte forma:

PROBLEMAS INTERNOS	PROBLEMAS EXTERNOS
Mercadoria sem processamento	Falta de Matéria-Prima
Requisição no Processamento de Brilhantes	Processamento externo
Pedidos Perdidos	Insuficiência de Matéria-Prima
Processamento no Sistema de Informação	
Transporte para Produção	
Separação do pedido	

Tabela 2-4 Problemas Internos e Externos

2.7. Conclusão

Através dos dados obtidos no item anterior, o trabalho analisará os processos internos das Classificadoras de Pedra Preciosa Brasileira 1 e 2, afim de diminuir o tempo de atravessamento, ou seja, o tempo decorrido desde o recebimento da *Requisição da Produção* até a entrega efetiva da Pedra Preciosa Brasileira para a produção. Com a redução do tempo de atravessamento será possível diminuir a porcentagem de *Requisição da Produção*. O objetivo a ser alcançado pelo Trabalho é a redução do atraso para 20% dos pedidos.

Para isso serão utilizadas algumas ferramentas estatísticas, com a finalidade de encontrar a causa raiz do problema, e também ferramentas do Lean Manufacturing, com o objetivo de otimizar os processos do CBR (Classificação de Brilhantes).

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Implementação de Melhorias no Processo

Um processo pode ser definido como “uma série sistemática de ações direcionadas para alcançar uma meta”(JURAN, 1992)

CAMPOS (1998) define processo como “toda operação que introduz uma modificação de forma, composição, estrutura etc”. Esta definição serve tanto para a área de manufatura quanto para manutenção e administração.

A primeira etapa para implementação de melhorias de processos é a definição do processo crítico ou prioritário. Segundo CAMPO (1998), tarefas prioritárias são aquelas em que:

- Se houver um pequeno erro, afetam fortemente a qualidade do produto;
- Já ocorreram acidentes no passado;
- Houve reclamações de clientes;
- Ocorrem anomalias repetitivas;
- Há uma alta dispersão (avaliação do processo);
- Ocorrem problemas na visão do supervisor e do gerente.

A ordem de priorização é feita com as seguintes considerações:

1. Primeiro as tarefas prioritárias;
2. Dentre estas, aquela na qual trabalham mais pessoas;
3. As restantes de montante a jusante.

HARRINGTON (1997) apresenta duas fases para que as melhorias sejam implementadas em um processo:

- Entendimento do processo;
- Direcionamento correto do fluxo do processo.

Uma descrição de cada uma das fases citadas será feita a seguir.

3.1.1. Entendimento do processo

Consiste no levantamento de dados e na análise crítica do processo. Esta fase pode ser subdividida em: fluxograma do processo, análise das etapas do processo, implementação de reparos rápidos e alinhamento do processo e dos procedimentos.

A . Fluxograma do processo

O propósito desta fase é o ganho detalhado do conhecimento do processo, através do levantamento de cada uma de suas etapas. Infelizmente os processos não são, em sua maioria, documentados, e muitas vezes, quando documentados, os processos não são seguidos. Durante essa fase um quadro do processo atual (processo “tal como é”) é feito, analisando-se o cumprimento dos atuais procedimentos, coletando-se dados essenciais para o desenvolvimento do processo a alinhando-se as atividades diárias com os procedimentos.

B . Análise das etapas do processo

Durante esta etapa, cada sequência detalhada da atividade do processo é observada e entrevistas com empregados que executam a atividade são feitas. As informações típicas coletadas relacionadas com cada atividade incluem os

problemas que o operado está enfrentando, como a atividade é executada e outros.

Também deve ser feita uma análise crítica aos dados obtidos durante o levantamento. CAMPOS (1998) cita exemplos de questões que podem ser utilizadas durante a análise do processo:

→ Este processo é necessário?

→ Cada etapa do processo é necessária?

→ É possível simplificar?

→ Os resultados obtidos com este processo já são obtidos em algum outro?

→ Não seria melhor se este processo fosse agrupado com algum outro já existente?

→ É possível adotar novas tecnologias no todo ou em parte?

→ Como corrigir os problemas (erros) existentes?

C. Implementação de reparos rápidos

Nas etapas anteriores, houve a identificação de muitas oportunidades para melhorar o processo. Muitas delas incluem coisas que podem ser feitas imediatamente a pouco nenhum custo. Esses reparos rápidos freqüentemente objetivam a redução do custo ou a melhoria do desempenho do processo.

D. Alinhamento do processo e dos procedimentos

A análise do processo usualmente revela uma série de atividades que não estão sendo executadas de acordo com a documentação. Se os empregados identificarem uma maneira melhor de executar a atividade, o procedimento deverá ser modificado para refletir o método atual. Por outro lado, nos casos em que os procedimentos atuais estiverem corretos, os empregados que não estiverem seguindo o procedimento deverão ser novamente treinados.

3.1.2. Direcionamento correto do fluxo do processo

A fase de direcionar corretamente o fluxo é a mais crítica e a mais interessante. Durante as atividades de redirecionar o fluxo dos processos corretamente, três opções muito diferentes podem ser utilizadas: redesenho do processo, novo desenho do processo e benchmarking. A opção de direcionamento do fluxo mais frequentemente implementada é o redesenho do processo (cerca de 70%), embora o novo desenho do processo proporcione maiores níveis de melhoria. Com o aumento da melhoria, vêm as reduções de custos de implementação, riscos e tempo.

A. *Redesenho do processo (melhoria focalizada)*

Essa abordagem remove o desperdício do processo atual e ao mesmo tempo reduz o tempo de ciclo e melhora a eficácia do processo. Depois que o processo é simplificado, a automação e a tecnologia da informação são aplicadas, maximizando a capacidade de o processo melhorar as medições de eficácia, eficiência e adaptabilidade.

O redesenho do processo também é denominado melhoria focalizada, uma vez que ele focaliza seus esforços no processo atual. Ele resulta em melhorias de 300% a 1000% ou reduz o custo e os tempos do ciclo em 40% a 60%. O redesenho do processo é um dos mais frequentemente usados porque os riscos

são menores e os custos usualmente menores. Essa é a resposta certa para aproximadamente 70% dos processos organizacionais.

A abordagem de redesenho para se direcionar corretamente o fluxo do processo organizacional consistem em 11 tarefas:

1. Eliminação de burocracia;
2. Avaliação do valor agregado;
3. Eliminação da duplicação de tarefas;
4. Simplificação;
5. Redução do tempo de ciclo;
6. Verificação de erros;
7. Atualização do processo;
8. Linguagem simples;
9. Padronização;
10. Parceria com o fornecedor;
11. Automação, mecanização, computadorização e tecnologia da informação.

Freqüentemente, uma atividade que é mudada pode exercer um impacto positivo sobre uma parte específica do processo, mas exerce um impacto negativo sobre todo processo. Cada uma das opções precisa ser avaliada a partir do ponto de vista do processo total antes que uma seja selecionada. Deve-se sempre buscar a melhor solução, e não a primeira maneira de se eliminar a causa fundamental.

B .Novo desenho do processo (reestruturação do processo, inovação do processo, análise do quadro geral)

Essa abordagem repensa os objetivos do processo, não levando em consideração o processo e a estrutura organizacional atuais, e faz uso das últimas técnicas da mecanização, automação e informática disponíveis.

O novo desenho do processo, quando aplicado corretamente, pode levar a melhorias que variam de 700% a 2000% ou reduz o custo e o tempo de ciclo entre 60% a 90%. O novo desenho do processo às vezes é chamado de “inovação do processo” porque baseia-se fortemente nas capacidades criativa de inovação. Outras organizações chamam-na de análise do quadro geral ou reestruturação do processo.

A abordagem ao novo desenho do processo proporciona um maior nível de melhoria e requer mais custo e tempo para ser implementado do que o redesenho do processo. Também possui o mais elevado grau de risco. Muitas vezes, a abordagem do novo desenho do processo inclui reestruturação organizacional. A maioria das organizações somente pode implementar efetivamente uma mudança dessa magnitude de uma só vez.

A abordagem do novo desenho do processo para se realizar direcionamento do fluxo permite que seja desenvolvido um processo que se situa tão próximo do ideal quanto possível. O processo é pensado como se nenhuma restrição existisse. Muitas vezes, esse processo estimula a produção de um novo desenho radical do processo, que é verdadeiramente uma grande modificação. O novo desenho do processo também é chamado de reestruturação do processo.

C. BENCHMARKING DO PROCESSO

Esta é uma ferramenta que compara o processo atual com os melhores processos semelhantes disponíveis mundialmente. Os processos comparados podem ser da mesma indústria ou não. Embora o benchmarking usualmente não seja a abordagem selecionada, ele proporciona uma medição do desempenho comprovada que pode ser usada para se avaliar a excelência das outras duas alternativas. Também oferece boas idéias que freqüentemente são

melhoradas e incluídas nas outras duas alternativas. Aproximadamente 10% das vezes o benchmarking é a resposta certa.

3.2. Técnicas do Registro do Estudo de Métodos

A maioria das Técnicas de Registro do Estudo de Métodos pode ser usada para diversos, propósitos, mas tende a focalizar em um objetivo específico, ou seja, registrar a seqüência de tarefas, as relações de tempo entre diferentes partes de um trabalho e registrar o movimento de pessoa, informações ou materiais no trabalho.

As técnicas que focalizam principalmente a determinação da seqüência de tarefas compreendem:

- Diagramas de processos globais;
- Diagramas de fluxo de processo;
- Diagramas de processo de duas mãos/ gráficos de operações.

As que se concentram principalmente nas relações de tempo entre partes de um trabalho compreendem:

- Diagrama de atividades múltiplas;
- Diagramas simo.

As que se concentram no movimento de elementos dentro do trabalho compreendem:

- Análise de micromovimentos;
- Análise de memo-movimentos;
- Diagramas de fluxo.

Para o Trabalho de Formatura será utilizado apenas os Diagramas de Fluxo de processos. Por isso, a teoria se dará apenas desse tipo de Diagrama.

3.2.1. Diagrama de processo

O diagrama de fluxo de processo utiliza os cinco símbolos para descrever a seqüência de tarefas como operações, inspeções, transportes, esperas e estocagens. Na realidade, há três tipos de diagramas de processo – diagrama de processo globais, diagramas de fluxo de processo e diagramas de processo de duas mãos. Os símbolos podem ter significados marginalmente diferentes, dependendo de qual desses diagramas está sendo usado. Os diagramas de processo podem ser aplicados para o fluxo de materiais ou informações ao longo de um trabalho ou, alternativamente, podem ser usados para esquematizar a seqüência de atividades feitas pela pessoa. A tabela a seguir apresenta os significados de cada símbolo para cada tipo de diagrama de processo.

SÍMBOLO	DIAGRAMA DE PROCESSO GLOBAL	DIAGRAMA DE FLUXO DE PROCESSO (PARA O PESSOAL)	DIAGRAMA DE FLUXO DE PROCESSO (PARA OS MATERIAIS)	DIAGRAMA DE PROCESSO DE DUAS MÃOS
○	operação	operação	operação	operação
⇒	não utilizado	transporte	transporte	transporte
D	não utilizado	espera	espera	espera
□	inspeção	inspeção	inspeção	não utilizado
▽	não utilizado	não utilizado	estocagem	segurar

Figura 3-1 Tabela de símbolos do Diagrama de Processo

3.2.2. Diagrama de processo global

Algumas vezes, usa-se um diagrama de processo global como precursor de um diagrama de fluxo de processo de um trabalho. O diagrama de processo global adota os mesmos princípios que o diagrama de fluxo de processo, mas usa

somente os símbolos de operação e inspeção; em geral, agrega diversas tarefas pequenas em uma operação global.

3.2.3. Diagrama de processo de duas mãos

O diagrama de processo de duas mãos também adota os mesmos princípios, mas desta vez em uma microescala. A seqüência de movimentos de cada mão é representada pelos mesmos símbolos já citados. Há, entretanto, pequenas mudanças no significado dos símbolos. O símbolo de espera é usado para indicar que a mão está segurando uma peça de material ou um documento. Normalmente, os diagramas de processo para duas mãos são mostrados em uma diagrama pré-formatado.

3.3. Diagrama de Pareto

Os problemas de qualidade aparecem sob a forma de perdas (itens defeituosos e seus custos). É extremamente importante esclarecer a forma de distribuição de perdas. A maioria delas deve-se a alguns poucos tipos de defeitos, que podem ser atribuídos a uma pequena quantidade de causas. Assim, se as causas destes poucos defeitos vitais forem identificadas, pode-se eliminar quase todas as perdas concentrando-se sobre estas causas principais, deixando de lado, uma abordagem preliminar, os outros defeitos que são muitos e triviais. Pode-se resolver este tipo de problema de uma forma eficiente, através do diagrama de Pareto.

Em 1987, o economista italiano V. Pareto apresentou uma fórmula mostrando que a distribuição de renda é desigual. Uma teoria semelhante foi apresentada graficamente pelo economista americano M. C. Lorenz, em 1907. Estes dois estudiosos demonstraram que, de longe, a maior parte da renda ou da riqueza pertence a muito poucas pessoas. Entrementes, no campo do controle da qualidade, o Dr. J. M. Juran aplicou o método gráfico de Lorenz como uma forma de classificar os problemas da qualidade nos poucos vitais e nos muitos

triviais, e denominou este método de Análise de Pareto. Ele demonstrou que, em muitos casos, a maior parte dos defeitos e de seus custos decorrem de um número relativamente pequeno de causas.

3.4. Diagrama de Causa-e-efeito

A saída ou resultado de um processo pode ser atribuído a uma grande quantidade de fatores, e uma relação de causa-e-efeito pode ser encontrada entre esses fatores. Pode-se determinar a estrutura ou uma relação de causa-e-efeito múltipla observando o processo sistematicamente. É difícil resolver problemas complicados sem considerar a esta estrutura, a qual consiste em uma cadeia de causas e efeitos, e um diagrama de causa-e-efeito é um método simples e fácil de representá-la.

Em 1953, Kaoru Ishikawa, professor da Universidade de Tóquio, sintetizou as opiniões dos engenheiros de uma fábrica na forma de um diagrama de causa-e-efeito, enquanto eles discutiam um problema de qualidade. Considera-se como sendo a aquela primeira vez que foi utilizada esta abordagem. Antes disso, os auxiliares do professor Ishikawa haviam empregado este método para organizar os fatores nas suas atividades de pesquisa. Quando o diagrama foi usado na prática, ele provou ser muito útil, e logo passou a ser amplamente utilizado entre as empresas de todo o Japão. Ele foi incluído na terminologia de Controle da Qualidade e foi definido como segue. “Diagrama de causa-e-efeito: um diagrama que mostra a relação entre uma característica da qualidade e os fatores”. O diagrama é usado atualmente não apenas para lidar com as características da qualidade de produtos, mas também em outros campos, e tem encontrado aplicações no mundo inteiro.

3.4.1. Estrutura dos Diagramas de Causa-e-Efeito

Um Diagrama de Causa-e-Efeito também é chamado de “Diagrama de Espinha de Peixe” porque ele se parece com o esqueleto de um peixe, como se observa na figura a seguir.

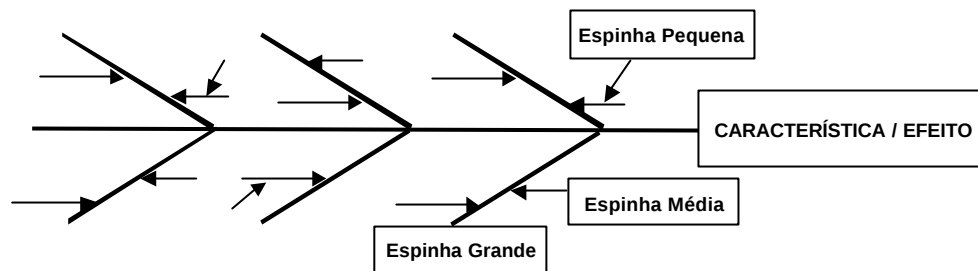


Figura 3-2 Modelo de Espinha de peixe

Procedimento para Construção de Diagramas de Causa-e-Efeito para Identificação de Causas

1. Procedimento

Etapa 1: Determinar as características de qualidade

Etapa 2: Escolher uma característica de qualidade e escrever no lado direito de uma folha de papel; desenhar a espinha dorsal apontada da esquerda para a direita, e enquadrar a característica da qualidade num retângulo. Em seguida, escrever as causas primárias que afetam a característica da qualidade, associando-as às espinhas grandes, também dentro de retângulos.

Etapa 3: Escrever as causas (secundárias) que afetam as espinhas grandes (primárias), associando-as às espinhas médias e escrever as causas (terciárias) que afetam as espinhas médias, associando-as às espinhas pequenas.

Etapa 4: Estipular a importância de cada fator e destacar os fatores particularmente importantes que pareçam ter um efeito significativo na característica da qualidade.

Etapa 5: Registrar quaisquer informações necessárias.

2. Explicação sobre o procedimento

Ao aplicar esta abordagem, freqüentemente, poderá achar difícil conduzir o procedimento. Neste caso, o melhor método é considerar a “variação”. Por exemplo, considere a variação na característica da qualidade quando estiver analisando as espinhas grandes. Se os dados indicarem que existe tal variação, perguntar por que ela ocorre. Uma variação no efeito só poder ser causada por variação dos fatores. Este tipo de pensamento alternativo é extremamente eficaz.

Com a adoção deste método de raciocínio em cada estágio do exame da relação entre as características da qualidade e as espinhas grandes, entre as espinhas grandes e as médias e entre as médias e as pequenas, é possível construir um diagrama de causa-e-efeito, numa forma lógica.

Tendo completado o diagrama de causa-e-efeito, a etapa seguinte é estipular a importância de cada fator. Não necessariamente, todos os fatores do diagrama estão estreitamente relacionados com a característica. Destacar aqueles fatores que parecem ter efeito particularmente significativo sobre a característica.

3.5. Estudo dos Tempos

O Estudo dos Tempos será utilizado no Trabalho com a finalidade de obter a capacidade necessária para atender as *Requisições da Produção*.

A cronometragem é o método mais empregado na indústria para a medida direta do trabalho. Também existem tempos pré-determinados para dadas atividades, tempos sintéticos e amostragem do trabalho.

Genericamente, oito passos devem ser seguidos na execução do estudo de tempo, podendo variar dependendo do tipo de operação em estudo e da aplicação a ser dada aos dados obtidos.

1. Obter e registrar informações sobre a operação e o operado em estudo
2. Dividir a operação em elementos e registrar uma descrição completa do método.
3. Observar e registrar o tempo gasto pelo operador
4. Determinar o número de ciclos a ser cronometrado
5. Avaliar o ritmo do operador
6. Verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos
7. Determinar as tolerâncias
8. Determinar o tempo-padrão para a operação

Todo o trabalho manual pode ser dividido em movimentos fundamentais da mão, mas essas divisões têm durações excessivamente curtas para serem cronometradas com cronômetros comuns. Algumas, portanto precisam ser agrupadas em elementos para que possam ser cronometradas. Na divisão de uma operação em elementos, deve-se seguir três regras básicas:

1. Os elementos devem ser tão curtos quanto o compatível com uma medida precisa

1. O tempo de manuseio deve ser separado do tempo-máquina
2. Os elementos constantes devem ser separados dos elementos variáveis.

Os elementos constantes referem-se aos elementos cuja duração independe da dimensão, peso, comprimento e forma da peça.

O Tempo Normal é o tempo necessário para que um operador qualificado execute a operação trabalhando em um ritmo normal. Entretanto existem fatores que levam o operador a fadiga, a esperas e as necessidades pessoais que devem ser incorporadas na avaliação do tempo esperado de execução de uma tarefa.

O Tempo Padrão é o tempo que será efetivamente utilizado nos estudo posterior que se referirem a determinada atividade. O tempo padrão para cada elemento é determinado da seguinte maneira:

$$\textbf{Tempo Normal} = \frac{\text{Tempo observado} \times \text{Avaliação Percentual do Ritmo}}{100}$$

$$\textbf{Tempo Padrão} = \text{Tempo Normal} \times (100 / 100 - \text{tolerância em \%})$$

Para a obtenção dos dados será utilizado o seguinte formulário:

FOLHA DE OBSERVAÇÕES									
DATA: OPERADOR: LINHA / COLEÇÃO: TIPO DE PEÇA: QUANTIDADE:									
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	TEMPO MÉDIO	RITMO	TEMPO NORMAL	TEMPO PADRÃO

Figura 3-3 Folha de Observações

3.6. Análise do Desperdício

Ao considerar a eliminação total do desperdício, é preciso ter em mente os seguintes pontos:

- o aumento da eficiência só faz sentido quando está associado à redução de custos. Para obter isso, tem-se que começar a produzir apenas aquilo que se necessita usando um mínimo de mão-de-obra;
- observar a eficiência de cada funcionária. Observar então as funcionárias como um grupo, e depois a eficiência deve ser melhorada em cada estágio e, ao mesmo tempo, para a empresa como um todo.

Por exemplo, durante toda a disputa sobre a redução da força de trabalho ao longo de 1950 e a posterior expansão dos negócios ocasionada pela Guerra da

Coréia, a Toyota lutou com o problema de como aumentar a produção sem aumentar a força de trabalho. Sendo um dos gerentes da planta de produção, coloquei as minhas idéias em práticas das seguintes formas.

Diga-se, por exemplo, que uma linha de produção tem 10 trabalhadores e faz 100 produtos por dia. Isto significa que a capacidade da linha é de 100 peças por dia e que a produtividade por pessoa é de 10 peças. Observando a linha e os trabalhadores mais detalhadamente, entretanto, nota-se a superprodução, trabalhadores aguardando, e outros movimentos desnecessário conforme a hora do dia.

Suponha que a situação foi melhorada e que reduzimos a força de trabalho em dois trabalhadores. O fato de que oito funcionários pudessem produzir 100 peças por dia sugere que podemos produzir 125 peças por dia, aumentando a eficiência sem reduzir a força de trabalho. Na verdade, porém, a capacidade para fazer 125 peças por dia existia antes, mas estava sendo desperdiçada na forma de trabalho desnecessário e superprodução.

Isto significa que se considerarmos apenas o trabalho que é necessário como trabalho real e definirmos o resto como desperdício, a equação a seguir será verdadeira sejam considerados trabalhadores individuais ou a linha inteira:

$$\text{Capacidade atual} = \text{trabalho} + \text{desperdício}$$

A verdadeira melhoria na eficiência surge quando se produz zero desperdício e a porcentagem de trabalho para 100%. Uma vez que, no Sistema Toyota de Produção deve-se produzir apenas a quantidade necessária a força de trabalho deve ser reduzida para cortar o excesso de capacidade e corresponder à quantidade necessária.

O passo preliminar para a aplicação do Sistema Toyota de Produção é identificar completamente os desperdícios:

- Desperdício de superprodução
- Desperdício de tempo disponível (espera)
- Desperdício em transporte
- Desperdício do processamento em si
- Desperdício de estoque disponível (estoque)
- Desperdício de movimento
- Desperdício de produzir produtos defeituosos.

A eliminação completa desses desperdício pode aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem. Para fazê-lo, deve-se produzir apenas a quantidade necessária, liberando assim a força de trabalho extra.

Assim, para o cálculo da capacidade produtiva do setor, será utilizada a seguinte nomenclatura:

- Capacidade Teórica: Tempo mensal considerando que as tarefas são realizadas de forma ininterruptas.
- Capacidade Disponível: Tempo mensal teórico, considerando a fadiga dos operadores, o absenteísmo e as restrições médicas.
- Capacidade Produtiva: Tempo mensal disponível, considerando os desperdícios observados nas operações do setor.
- Capacidade Necessária: Tempo necessário para atender todas as *Requisições da Produção*.

Para isso, será utilizada a seguinte tabela:

	TEMPO
Capacidade teórica (min)	
(-) Recuperação de Fadiga	
(-) Absenteísmo	
(-) Médico	
Capacidade Disponível	
(-) Superprodução	
(-) Espera	
(-) Transporte	
(-) Processamento Administrativo	
(-) Estoque	
(-) Movimento	
(-) Produção Produtos defeituosos	
Capacidade Produtiva	

Tabela 3-1 Tabela de Capacidade

A Recuperação de Fadiga equivale ao tempo em que as funcionárias dispõem para a pausa, após um longo período de trabalho. De acordo com a tabela de BAYNERS, a porcentagem do tempo total para a Recuperação é o equivalente a 12%, para o trabalho considerado. O Absenteísmo e o Médico, são dados obtidos através da Folha de Registro de Presença fornecido pela empresa, onde constam as faltas por razões médicas e por razões não justificáveis.

Os tempos de espera, transporte, estoque e movimento não foram considerados, uma vez que os valores obtidos para a realização dessas atividades são extremamente pequenos e por isso desconsiderados. Já os valores para Superprodução, são obtidos a partir do tempo utilizado para separar, no caso Pedras Preciosas Brasileiras, quantidade além da necessária. O Processamento Administrativo, refere-se as atividades de controle input no Sistema de Informação. Com a utilização da Tabela de Tempos Aleatórios, foi possível encontrar a porcentagem do tempo que é utilizado para esse tipo de atividade. Por último, o tempo despendido para Produção Defeituosa, ou seja, aquelas Pedras que voltaram ao setor devido a problemas de qualidade, foi obtida a partir do tipo de Pedra devolvida e da quantidade.

3.7. Produção Just-in-Time

A idéia da produção de unidades necessárias em quantidades necessárias e no tempo necessário é descrita pelo termo “Just-in-Time”. Este termo significa, que no processo de montagem das peças e componentes necessários para a montar um carro, os tipos de submontagens necessários do processo precedente devem chegar da linha de produção no tempo necessário e nas quantidades necessária. Se “ Just-in-Time” é realizado em toda a empresa, então inventários desnecessários na fábrica são completamente eliminados, tornando almoxarifados e depósitos desnecessários. O custo de manter estoques é reduzido e a rotatividade do capital de giro aumentada.

Entretanto, para delegar exclusivamente o sistema central de planejamento, o qual instrua programação da produção para todos os processos simultaneamente, é muito difícil realizar “ Just-in-Time” em todo o processo para um produto como o automóvel, o qual consiste de milhares de peças. Portanto, no Sistema de Produção da Toyota é necessário ver o fluxo de produção inversamente, em outras palavras, o pessoal de um certo processo vai ao processo precedente retirar as unidades necessárias na quantidade necessária e no tempo necessário. Assim, o processo precedente tem que produzir somente a quantidade suficiente de unidades para repor aquelas que foram retiradas. Como resultado, muitos processos na fábrica são interligados uns aos outros. Esta interligação de processos permite um melhor controle das quantidades necessárias para vários produtos. O sistema Just-in-Time é baseado nos seguintes itens:

- ❖ Revolução na Consciência
- ❖ 5S
- ❖ Kanban
- ❖ Produção Unitária
- ❖ Operadores multifuncionais
- ❖ Qualidade Assegurada

- ❖ Produção Nivelada
- ❖ Troca Rápida de Ferramentas
- ❖ Manutenção Preventiva e Segurança
- ❖ Operações Padronizadas
- ❖ Jidoka

A seguir, tem-se a explicação sucinta de cada um dos itens.

3.7.1. Revolução na Consciência

A revolução na Consciência significa descartar as atitudes tradicionais e introduzir os conceitos do Just-in-Time. Alguns pontos são importantes como, assumir que o sistema de produção atual corrente é pior, que como líderes da revolução na empresa, os diretores e gerentes necessitam mudar suas maneiras de pensar, os operadores precisam aprender novos métodos, reuniões diárias e seminário são necessários para fazer o retreinamento dos operadores. Todas as revoluções e mudanças encontram resistência, por isso é importante manter de forma clara e concisa as políticas e os princípios.

3.7.2. 5S

O 5S é uma ferramenta utilizada no local de trabalho a fim de manter a organização a limpeza. É composto pelos seguintes sensores:

Seiri - Senso de Utilização - Sim à classificação, seleção de utensílios, materiais e equipamentos adequados para cada trabalho ou atividade. Sim também à seleção de informações e dados necessários para o trabalho;

- Seiton - Senso de Organização - Sim ao local certo para guardar os objetos, sim à organização do local de trabalho, Sim a organização aos sistemas de armazenamento e recuperação de informação;

- Seisou - Senso de Limpeza - Sim à manutenção da área de trabalho sempre limpa. Sim à ter apenas as informações e dados necessários para as decisões em tarefas específicas;

- Seiketsu - Senso de Higiene - Sim às boas condições de higiene e sanitárias verificando itens tais como: iluminação, poluição atmosférica, ruído, temperatura ambiente, etc.. Sim também à manter boa apresentação de dados para fácil assimilação e compreensão;

- Shitsuke - Senso de Ordem Mantida - Sim ao hábito de observar preceitos e normas, sim ao exercício do autocontrole e auto direção.

3.7.3. Kanban

Kanban é uma ferramenta para se obter produção no tempo exato. Kanban é um cartão normalmente colocado em um envelope retangular de vinil. São dois tipos principais de Kanbans: o Kanban de Requisição e o Kanban de Ordem de Produção. Um Kanban de Requisição especifica o tipo e quantidade do produto que o processo subsequente deverá retirar do processo precedente, enquanto que o Kanban de Ordem de produção especifica o tipo e a quantidade do produto que o processo precedente terá que produzir.

3.7.4. Produção Unitária

Produção única é a produção seguida de regras em um tempo de ciclo. Para isso é necessário localizar as máquinas na seqüência de processamento, desenhar as células em forma de U, treinar funcionários a manejar com mais de um processo, produzir de acordo com o tempo de ciclo e ter alguns operadores andando e caminhando.

3.7.5. Operadores Multifuncionais

Operador multifuncional é aquele que realiza diversos processos em uma célula de produção. Para isso é preciso delinear claramente a tarefa feita pela máquina e pelo operador. Disponibilizando a célula em U proporciona a máquina trabalhar em jidoka. Além disso, o operador deve permanecer em pé enquanto realiza o trabalho.

3.7.6. Qualidade Assegurada

Qualidade Assegurada significa manter a qualidade, utilizando os funcionários e o sistema de produção, afim de satisfazer as necessidades dos consumidores.

Para isso, quando o defeito é descoberto, é preciso encontrar imediatamente a causa e corrigi-la. Também é necessário eliminar as perdas, levantando o transporte não necessário, a espera, e os atrasos. O desenvolvimento de poka yoke (dispositivo para evitar erros) auxilia na prevenção de defeitos produzidos pela produção.

3.7.7. Produção Nivelada

Numa linha de produção, as flutuações no fluxo do produto fazem aumentar o desperdício. Isto se dá porque equipamento, operários, inventários, e outros elementos exigidos para a produção precisam estar sempre preparados para um pico. Se um processo posterior varia sua retirada das peças em termos de tempo e quantidade, a extensão destas flutuações aumentará conforme elas forem avançando na linha em direção aos processos anteriores.

Afim de evitar flutuações na produção mesmo nas associadas externas, precisa-se tentar manter a flutuação na linha d montagem final em zero. A linha de montagem final da Toyota nunca monta o mesmo modelo de carro em um volume. A produção é nivelada fazendo-se primeiro um modelo, depois outro e então outro.

3.7.8. Troca Rápida de Ferramentas

No nivelamento da produção, os volumes produzidos são feitos os menores possível, em contraste com a produção em massa tradicional, onde o maior é considerado o melhor. Na Toyota, tentou-se evitar a montagem do mesmo tipo de carro em volumes. É claro, quando o processo de montagem final realmente produz desta maneira, o processo anterior – tal como a operação de prensa – naturalmente tem de segui-lo. Isto significa que mudanças de matriz precisam ser constantemente feitas. Até agora, a sabedoria convencional tem ditado que cada prensa deve produzir tantas peças quanto possíveis.

3.7.9. Manutenção Preventiva e Segurança

Manutenção preventiva e segurança significam prevenir a quebra dos equipamentos. Isso acaba proporcionando um aumento na produtividade da empresa. Segurança é papel importante para prevenir acidentes no cumprimento de regras.

3.7.10. Operações Padronizadas

São regras e métodos para produzir produtos de qualidade de forma segura e sem acréscimo de custo pelo encontro eficaz e eficientes dos funcionários, produtos e máquinas.

Para que a produção Just-in-Time seja realizada, as folhas de padrão de trabalho para cada processo precisam ser claras e concisas. Os três elementos de uma folha de trabalho são:

1. Tempo de ciclo: duração de tempos (minutos e segundos) no qual uma unidade deve ser feita;
2. Seqüência de trabalho: a seqüência do trabalho no fluxo de tempo;
3. Inventário padrão: a quantidade mínima de mercadorias necessárias para manter a continuidade do processo.

3.7.11. Jidoka

Autonomação significa a transferência de inteligência humana para uma máquina. O conceito originou-se do tear auto-ativado de Toyoda Sakichi. A sua invenção era equipada com um dispositivo que para a máquina automática e imediatamente se os fios verticais ou laterais se rompessem ou saíssem do lugar. Em outras palavras, um dispositivo capaz de julgar foi embutido na máquina.

3.8. Conclusão

Os principais conceitos utilizados no desenvolvimento do problema são:

CONCEITOS A SEREM UTILIZADOS
Diagrama de processos Estudo de Tempos Diagrama de Pareto Diagrama de Causa e Efeito Análise do Desperdício

Tabela 3-2 Conceitos a serem utilizados no Desenvolvimento do Problema

O principal conceito utilizado no Plano de Ação:

CONCEITOS A SEREM UTILIZADOS
Produção Just-in-Time

Tabela 3-3 Conceitos utilizados no Plano de Ação

4. DESENVOLVIMENTO DO PROBLEMA

Neste capítulo, foi analisado e coletados dados adicionais a fim de encontrar a causa do problema e posteriormente criar um plano de ação. Para isso foram feitos levantamentos de possíveis causas do atraso com a chefia do CBR (Classificação de Brilhantes) e funcionárias. Com isso, cada possibilidade foi alocado na Espinha de Peixe de acordo com sua classificação (Mão-de-obra, Matéria-Prima, Método, Meio Ambiente, Máquina e Meios de Controle) e depois analisado de acordo com a conveniência do setor e da empresa.

4.1. Possíveis Causas do Atraso

A figura a seguir, mostra as possíveis causas levantadas pelo setor.

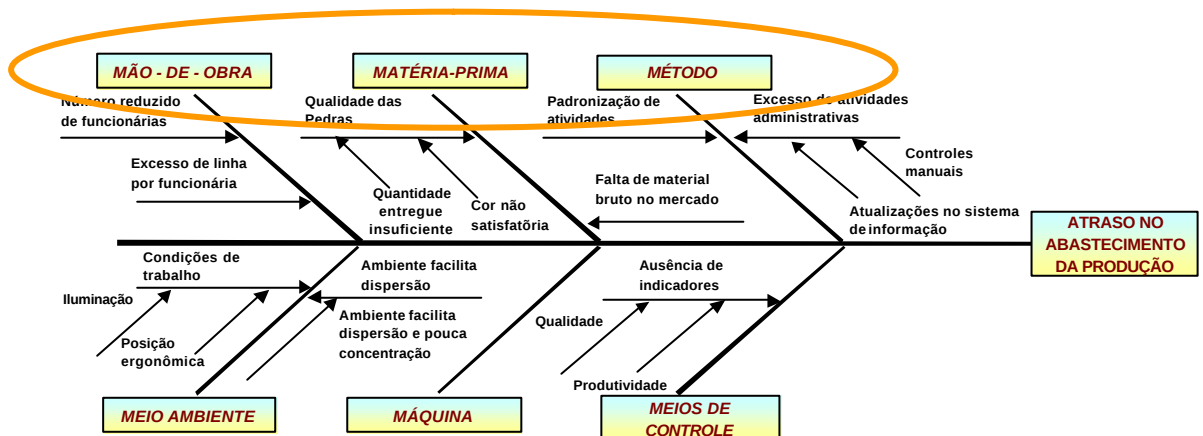


Figura 4-1 Espinha de possíveis causas para o atraso no abastecimento

Para o presente trabalho, foi analisado os 3 primeiros 'M's (Mão-de-obra, Matéria-prima e Método). Depois dessa análise, num posterior trabalho serão avaliados outros 3 'M's.

4.2. Mão-de-obra

Nesse item foi analisado a situação da mão-de-obra, no que se refere a quantidade de trabalho por funcionária e a capacidade produtiva do setor.

4.2.1. Excesso de linha por funcionária

De acordo com a análise feita anteriormente, o problema encontrava-se com as classificadoras de pedra cor. Uma das causas levantadas foi o excesso de linha pela qual cada uma delas é responsável. Para isso foi listado por classificadora as linhas que elas são responsáveis, e obteve-se a seguinte tabela.

Classificadora Brilhantes 1 (Total : 43)	Classificadora Pedra Brasileira 2 (Total: 24)	Classificadora de Brilhantes 2 (Total: 43)	Classificadora de Pedra Brasileira 1 (Total : 19)
Algemas	Aruanda	Algemas	Cruzes
Aruanda	Chamuá	Aruanda	Filigrama
Campana	Filigrama	Campana	Highlight
Cognac	Firework	Cognac	Imperatriz
Cruzes	Floral	Cruzes	Jaipur
Desire	Fogo Citrino	Desire	Lizard
Estrelas	Fogo Fume	Estrelas	Maria Madalena
Filigrama	Frida	Filigrama	Morganita
Firework	Highlight	Firework	Nature
Floral	Laços	Floral	Nicopol
Flores e Borboletas	Lizard	Flores e Borboletas	Pastilhas
Fogo Citrino	Luna	Fogo Citrino	Pecados capitais
Fogo Fume	Maria Madalena	Fogo Fume	Pérolas variadas
Frame	Pearls	Frame	Primavera
Gotas	Pérolas variadas	Gotas	Purangaw
Havaianas	Purangaw	Havaianas	Structure
Ily	Quatro Ventos	Ily	Sunrise
Imperatriz	Rua das Pedras	Imperatriz	Tassel
Jaipur	Sherazade	Jaipur	Tumalina bicolor
Knot	South Sea	Knot	
Laços	Tanzanita/Calcedônia	Laços	
Legacy	Tassel	Legacy	
Lizard	Trunk show	Lizard	
Luna	Um	Luna	
Maria Madalena		Maria Madalena	

Morganita		Morganita	
Nature		Nature	
Nicopol		Nicopol	
Pantográfica		Pantográfica	
Pecados capitais		Pecados capitais	
Pérolas variadas		Pérolas variadas	
Purangaw		Purangaw	
Quatro Ventos		Quatro Ventos	
Rua das Pedras		Rua das Pedras	
Sherazade		Sherazade	
Strap		Strap	
Structure		Structure	
Sunrise		Sunrise	
Tanzanita/Calcedônia		Tanzanita/Calcedônia	
Tassel		Tassel	
Turmalina bicolor		Turmalina bicolor	
Um		Um	
TOTAL : 43	TOTAL : 24	TOTAL : 43	TOTAL : 19

Tabela 4-1 Tabela com as linhas de produto por funcionária

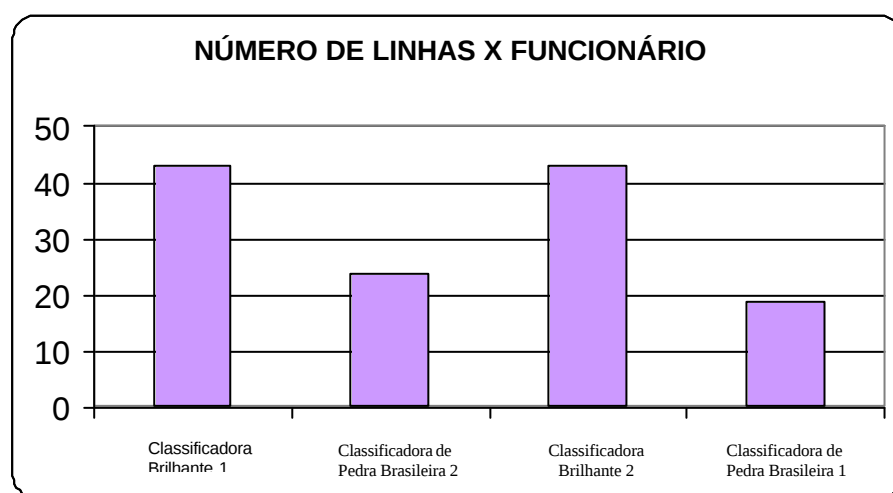


Gráfico 8 Gráfico do Número de Linhas por funcionário

Do gráfico acima e do gráfico 4, é possível concluir que a causa do atraso não é devido ao excesso do número de linhas, uma vez que as classificadoras de brilhantes são responsáveis por uma maior quantidade de linhas e além disso o atraso delas é menor quando comparado com Pedra Preciosa Brasileira. Com o auxílio desses dois gráficos é possível construir o seguinte gráfico, indicando que não existe relação entre estes dois aspectos:

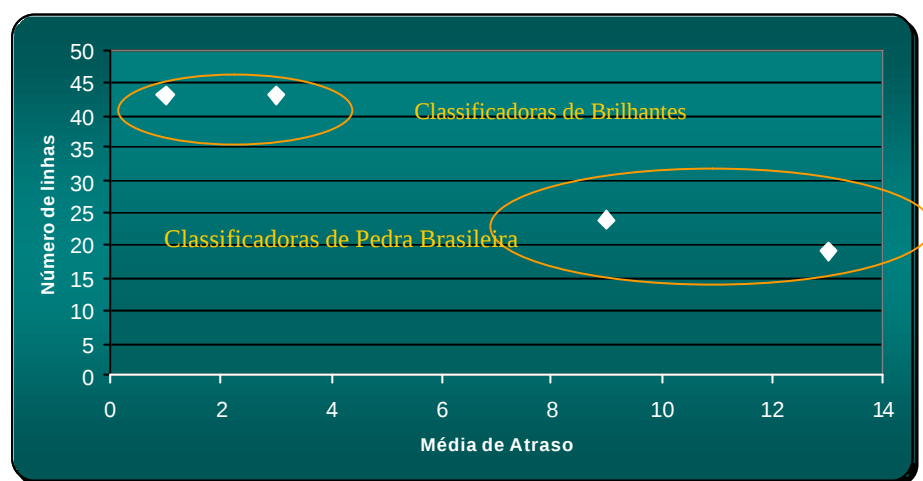


Gráfico 9 N° linhas x Média de Atraso

4.2.2. Número reduzido de mão-de-obra

Para verificar a adequação da quantidade de mão-de-obra disponível no momento, foi feito um estudo de Tempos que medisse a capacidade do setor. Depois disso, essa capacidade foi comparada com a capacidade exigida para que todos os pedidos fossem atendidos.

A) Capacidade Produtiva Mensal Média

Para o cálculo da Capacidade Teórico Mensal, foi considerado os seguintes dados:

<i>Horas trabalhadas por dia</i>	8
<i>Mão - de - obra</i>	2
<i>Qtd dias por semana</i>	5
<i>Qtd semanas por mês</i>	4

Tabela 4-2 Dados para o Cálculo da Capacidade Teórico Mensal

As Capacidades foram comparadas em minutos, por isso, todos os valores necessitaram ser transformados em minutos. Além disso, para uma melhor visualização dos valores e das grandezas foi calculado os valores para os meses de Junho, Julho e Agosto. Segue as tabelas com os cálculos e dados:

	QTD ENTREGUE	QTD NECESSÁRIA	DIFERENÇA ENTRE QTD	TEMPO MÉDIO PARA VISTAR CADA PEDRA (min)	TEMPO PARA PROCESSAR A DIFERENÇA (min)
JUN	9160	8778	382	0,4	152,8
JUL	13782	13364	418	0,4	167,2
AGO	15267	14812	455	0,4	182

Tabela 4-3 Cálculo do tempo de superprodução

	PROCESSAMENTO ADMINISTRATIVO (40% DO TEMPO DISPONÍVEL)	PRODUÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS (5% DO TEMPO DISPONÍVEL)	IMPREVISTOS (8% DO TEMPO DISPONÍVEL)
JUN	6470	809	1536
JUL	6808	851	1613
AGO	6470	809	1536

Tabela 4-4 Cálculos do Tempo de Processamento Administrativo, Produção de Produtos Defeituosos e Imprevistos

	jun	jul	ago
Capacidade teórica (min)	19200	20160	19200
(-) Recuperação de Fadiga	2304	2419,2	2304
(-) Absenteísmo	720	720	720
(-) Médico			
Capacidade Disponível (min)	16176	17020,8	16176
(-) Superprodução	180	180	180
(-) Espera			
(-) Transporte			
(-) Processamento Administrativo	6470,4	6808,32	6470,4
(-) Estoque			
(-) Movimento			
(-) Produção Produtos defeituosos	828	828	828
Capacidade Trabalhada (min)	8697,6	9204,48	8697,6
(-) Imprevistos	1536	1612,8	1536
Capacidade Produtiva (min)	7161,6	7591,68	7161,6

Tabela 4-5 Cálculo da Capacidade Produtiva

B) Capacidade necessária

Para o cálculo da capacidade necessária foi preciso obter o tempo para trabalhar cada *Requisição de Compra de Pedra*. Para cada *Requisição* varia a coleção da peça, o tipo de pedra e a quantidade exigida. Dessa forma, foi dificultoso obter o tempo por pedido.

Sendo assim, a melhor maneira de obter o tempo necessário seria trabalhar com o tempo das peças das coleções. Para isso, obteve-se o tempo baseado na

cronometragem, com as peças das coleções que possuem maiores representatividades. Assim, dos gráficos a seguir tem-se:

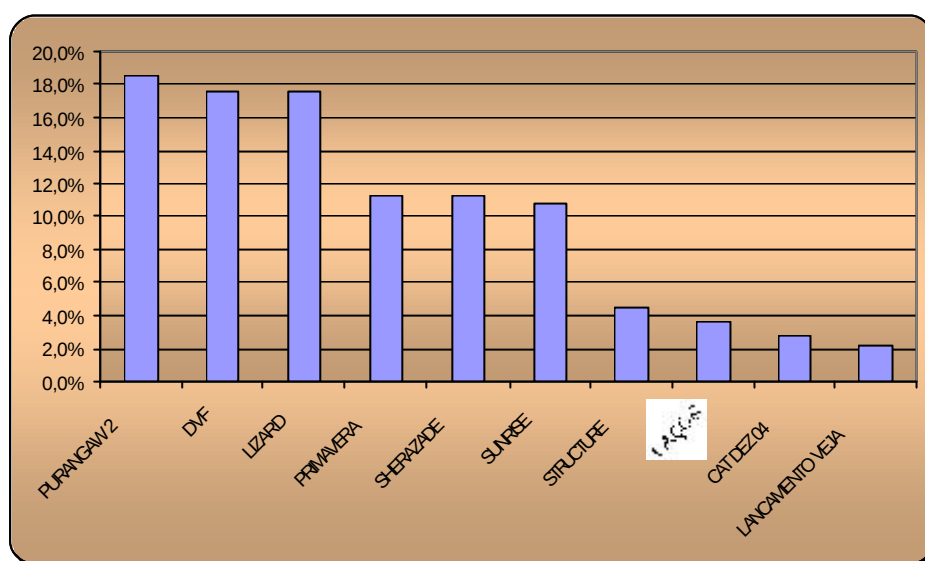


Gráfico 10 Gráfico com coleções com maiores representatividades

A partir dos dados anteriores, obteve-se o tempo das coleções e peças selecionadas. Foi o medido o tempo para se trabalhar com cada uma delas e obteve-se o seguinte quadro. Devido ao fato dos pedidos nos meses variarem de forma aleatória, foram feitos os estudos baseados no mês de Junho, Julho e Agosto. Assim, com os pedidos (o que incluir a coleção e a quantidade) foi possível calcular o tempo necessário, multiplicando o Tempo Padrão de uma peça pela quantidade de peça total solicitada, e depois somando todos os tempos obtidos.

COLEÇÃO	PEÇA	TN (min)	TP (min)	JUN		JUL		AGO	
				QTD	TP (min)	QTD	TP (min)	QTD	TP (min)
PRIMAVERA	ANEL	1,22	1,38	12	16,56			18	24,84
	BRINCO	25	28,4	10	284,00	23	653,2	18	511,2
	COLAR	20	22,6	4	90,40	33	745,8	18	406,8
LUNA	ANEL	0,82	0,9	3	2,78			6	5,5596
	BRINCO	8,65	9,8	7	68,42	21	205,2645	6	58,647
	COLAR	2,66	3,0					6	18,0348
REGENCY	ANEL	1,5	1,7	6	10,17	45	76,275		
	BRINCO	3,1	3,5						
	COLAR	1,19	1,3	41	55,13	10	13,447		
MARIA MADALENA	COLAR	13,53	15,3	30	458,67	17	259,9113	40	611,556
SHERAZADE	ANEL	3,34	3,8	25	94,36	15	56,613		
	BRINCO	4,34	4,9	17	83,37	15	73,563		
	COLAR	3,34	3,8	7	26,42	15	56,613		
DVF	ANEL	10	11,3	30	339,00	10	113	15	169,5
	BRINCO	120	135,6	44	5966,40	10	1356	15	2034
LIZARD	BRINCO	13,8	15,6	66	1029,20	30	467,82	30	467,82
	COLAR	5,24	5,9	30	177,64	30	177,636	30	177,636

Tabela 4-6 Tempo de Processamento de Mercadoria das coleções

Devido ao fato dos pedidos nos meses variarem de forma aleatória, foram feitos os estudos baseados no mês de Junho, Julho e Agosto. Assim, com os pedidos (o que incluir a coleção e a quantidade) foi possível calcular o tempo necessário, multiplicando o Tempo Padrão de uma peça pela quantidade de peça total solicitada, e depois somando todos os tempos obtidos.

Com isso obteve-se o seguinte gráfico:

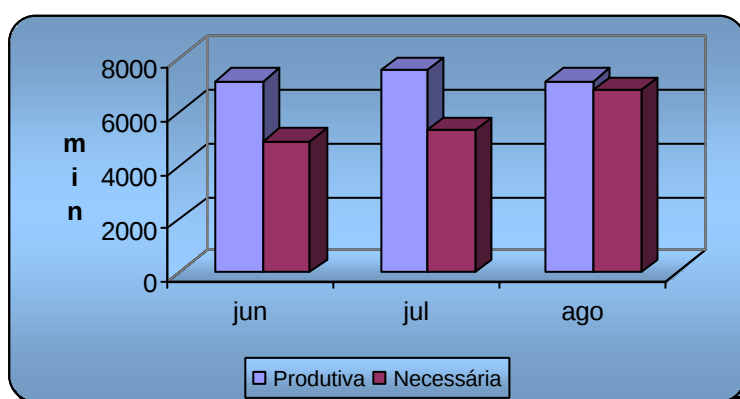


Gráfico 11 Capacidade Produtiva x Tempo Necessário para Produção

Assim, com esse estudo conclui-se que a quantidade de mão-de-obra é suficiente, porém que dependendo da variação da quantidade de *Requisições da Produção*, a Capacidade Produtiva pode ser alcançar seu limite, fazendo com que haja uma sobrecarga de trabalho.

4.3. Análise do Método de Trabalho (Classificação de Brilhantes)

Nesse item, foi analisado o método de trabalho do setor e analisado o quanto eles interferem o dia-a-dia.

4.3.1. Excesso de Atividades Administrativas

No levantamento das causas do atraso feito com o setor foi levantado que um dos motivos dos atrasos ocorre devido ao excesso de atividades administrativas. Considerou-se como atividades administrativas todas aquelas não relacionadas ao contato direto com a pedra, ou seja, atividades relacionadas a controle de estoque, transferências para produção e utilização do sistema.

De acordo com o fluxograma do setor anexado, os processos podem ser divididos nas seguintes atividades:

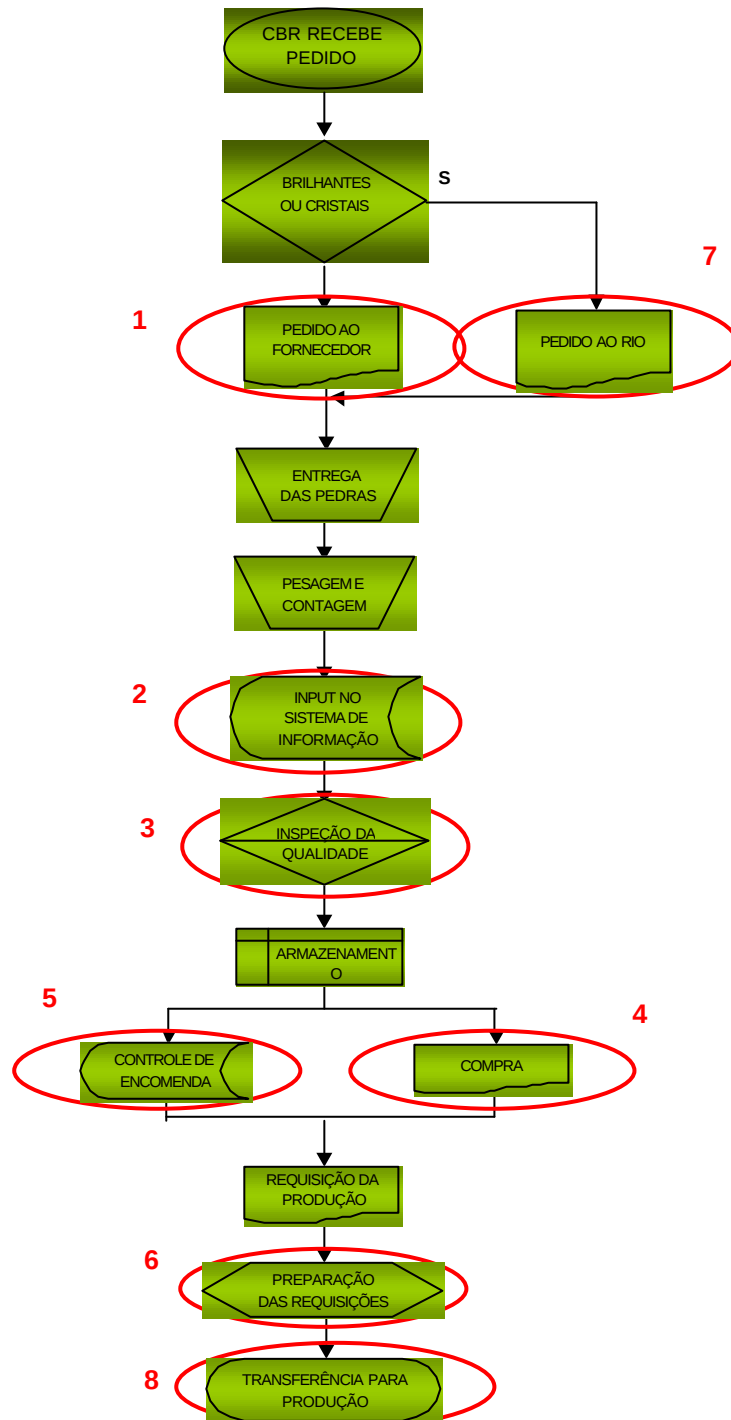


Figura 4-2 Fluxograma das atividades

Os números indicados no fluxograma acima se referem:

1. Preparação do formulário de pedido de pedras para fornecedor
2. Efetuação da custódia (recebimento das pedras no Sistema de Informação)
3. Análise da qualidade das pedras
4. Processamento das pedras no Sistema de Informação
5. Atualização do formulário de pedido de pedras para fornecedor
6. Separação de pedras para a *Requisição da Produção*
7. Finalização de pedidos para Rio de Janeiro
8. Transferência físicas das pedras preciosas brasileiras para produção

Foi feito um levantamento de tempo aleatórios durante determinado período afim de encontrar uma estimativa de quanto tempo se utiliza com as atividades administrativas e com as produtivas. A tabela utilizada segue anexa. Das atividades citadas acima, referem-se a atividades produtivas os números 3 e 6. O resultado final por funcionária segue abaixo:

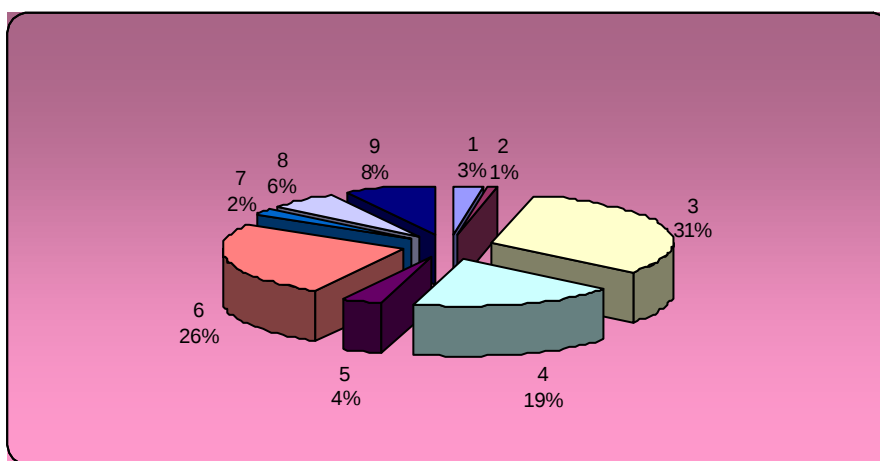


Gráfico 12 Tempo das atividades da Classificadora de Pedra Brasileira 1

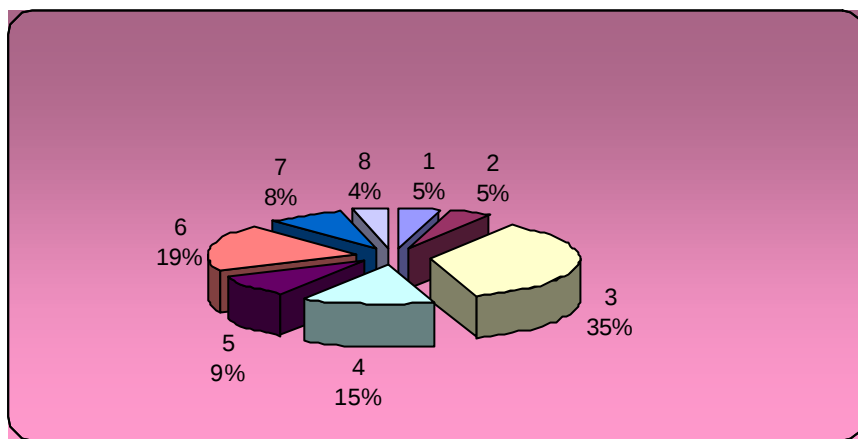


Gráfico 13 Tempo das atividades da Classificadora de Pedra Brasileira 2

Do gráfico da Classificadora de Pedra Brasileira 1, é possível notar que ela passa cerca de 57% do tempo em atividades produtivas. O restante, é utilizado para atividades administrativas. No caso da Classificadora de Pedra Brasileira 2, a porcentagem que ela passa com atividades produtivas é de 54%. Com isso, pode-se considerar que ambas utilizam cerca de 60% do tempo para realizar atividades produtivas.

Assim, tem-se que o tempo mensal que as Classificadoras de Pedras Brasileiras 1 e 2 gastam com o trabalho produtivo é maior do que o necessário para cumprir a totalidade dos pedidos. A partir disso, pode-se concluir com o auxílio do Gráfico 11 que as atividades administrativas, apesar de ocuparem grande parte do tempo, não interferem no trabalho do setor.

4.3.2. Falta de Padronização das atividades e acúmulo de atividades por funcionária

Através da metodologia utilizada para o cálculo do tempo das atividades produtivas e administrativas, foi possível notar a falta de padronização e o acúmulo de atividades diferenciadas por funcionária.

Na tabela utilizada, os números de 1-8 indicados na primeira linhas se referem as atividades mencionadas no item anterior. Os quadrados abaixo assinalados com um 'X', ilustram as atividades que determinada funcionária estava realizando em determinada hora do dia.

A tabela a seguir ilustra as atividades de determinados dia de uma das funcionárias analisadas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dia 7										Dia 8									
08:15										08:05									
08:20										08:20									
08:35	X									09:05								X	
08:50	X									09:25							X		
09:00	X									09:30							X		
09:25								X		10:05		X							
09:40								X		10:25			X						
09:50								X		10:40			X						
09:55								X		11:00			X						
10:45					X					11:20			X						
11:05					X					12:25									
11:50						X				12:45									
12:00						X				12:50									
12:25										12:55			X						
12:45										14:05				X					
14:00										14:15				X					
14:10										14:50									
14:15										14:55									
15:20										15:00									
15:25										15:10				X					
15:50										15:20									
15:55			X							15:35									
16:15			X							16:10									
16:40			X							16:15									
16:45			X							16:30					X				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dia 7	3		4		2	2		4	
Dia 8		1	5	3	1		2	1	

Tabela 4-7 Tabela de Tempos Aleatórios e total de marcações

A partir dessa constatação, observou – se a necessidade de padronizar relatórios, procedimentos e tarefas, bem como dividir as atividades realizadas por funcionária.

4.3.3. Falta de organização do setor CBR (Classificação de Brilhantes)

Foi levantado pelo setor e também notado no período de coleta de dados, a falta de organização do setor CBR (Classificação de Brilhantes). As mesas das

funcionárias eram desorganizadas, havia muito material que não estava sendo utilizado no momento, e que atrapalhavam o andamento do trabalho diário. Foi constatado que para encontrar um pedido era despendido um tempo muito grande. A seguir, tem-se a foto de uma das mesas das funcionárias.



Figura 4-3 Mesa de uma das funcionária do setor CBR (Classificação de Brilhantes)

Além disso, o setor não tinha a visão das *Requisições de Compra de Pedras* a serem trabalhados, quais estavam atrasados, quais estavam pendentes de fornecedores. Era dificultoso para as funcionárias estabelecer prioridades, tanto individuais quanto do setor como um todo. Por isso é necessário criar uma forma de melhor organizar as *Requisições de Compra de Pedra* e as *Requisições da Produção*.

4.4. Matéria-Prima

4.4.1. Problemas com Qualidade e Prazo dos Fornecedores

Foi feito um estudo de fornecedores de pedras cores, onde se analisou a qualidade, o atraso da entrega e o relacionamento com eles.

A maioria dos fornecedores possui escritórios e lapidários em São Paulo e Rio de Janeiro. Eles recebem pedras, principalmente, de Teófilo Otoni (Minas Gerais) e também buscam outros tipos de pedras no exterior (Índia).

Os fornecedores da H.Stern São Paulo são os seguintes:

- MCG
- MJ
- GRPAAK
- BR
- AGMN

A. O procedimento

Assim que o SPP (Setor de Planejamento do Produto) faz uma *Requisição de Compra de Pedra* , o CBR (Classificação de Brilhantes) prepara o *Formulário de Pedido de Pedras para Fornecedor* para o fornecedor (Formulário 2).

O prazo dado varia de 30 a 45 dias da data do pedido, porém pode variar dependendo da urgência do pedido. Ao receber a pedra requisitada ao fornecedor, as funcionárias fazem a entrada no Sistema de Informação, e posteriormente, a mercadoria é avaliada (controle de qualidade) e reservada para a produção. Depois, é feita o processamento no Sistema de Informação, onde é gerado um documento na qual o fornecedor receberá o pagamento pela mercadoria.

B. Atraso & Qualidade

Analisou – se os dados do 1 semestre do ano de 2004 e foi possível obter os seguintes gráficos.

FORNECEDOR	QUALIDADE	ATRASO
	% pedras aprovadas	% pedidos não entregues no prazo
MCG	77	63
MJ	79	63
GRPAAK	70	93
BR	96	55
AGMN	93	54

Dos gráficos pode-se concluir que a maioria dos fornecedores atrasa mais de 50% dos pedidos feitos. Além disso, a média de aprovação das pedras entregue em média é de 80%. O fornecedor GURU apresenta dados que merece destaque, Qualidade:30% e Atraso:93%, o que significa que este é o pior fornecedor da empresa.

De acordo com os dados, após a primeira rejeição, o fornecedor leva cerca de 20 dias para realizar a segunda entrega. Assim, para fechar o pedido feito, considerando os processos internos, pode-se levar de 70 a 95 dias, o que acaba atrasando o abastecimento para produção.

Por isso, tornou-se necessário realizar um trabalho com fornecedores, afim de diminuir o índice de rejeição das pedras, e principalmente melhorar o índice de pedidos atrasados.

4.5. Conclusão

Neste capítulo discutiu-se as seguintes causas principais e secundárias, e em destaque encontram-se os objetos das melhorias proposto no próximo capítulo.

PROBLEMA	CAUSA PRINCIPAL	CAUSA SECUNDÁRIA
1	Mão-de-Obra	Excesso de linha por funcionária
2	Mão-de-Obra	Número reduzido de funcionária
3	Método	Excesso de Atividades Administrativas
4	Método	Falta de padronização das atividades e acúmulo das atividades por funcionária
5	Método	Falta de organização do setor CBR (Classificação de Brilhantes)
6	Matéria-Prima	Problemas com qualidade e prazo dos fornecedores

Tabela 4-8 Resumo das Causas Principais e Secundárias

5. PLANO DE AÇÃO

A fim de melhorar o abastecimento de pedras para a produção, foi elaborado um plano de ação baseado nos pontos colocados no capítulo anterior. A seguir, encontram-se as tabelas com as principais ações a serem implementadas bem como o tipo de desperdício a ser reduzido na cada implementação.

CAUSA PRINCIPAL	CAUSA SECUNDÁRIA	AÇÕES	DESPERDÍCIO REDUZIDO
Método	Falta de padronização das atividades e acúmulo das atividades por funcionária	Mudança do Método de Trabalho	Processamento Administrativo
Método	Falta de organização do setor CBR (Classificação de Brilhantes)	Quadro de Prioridade Reuniões Diárias de Acompanhamento do setor SS	Superprodução Processamento Administrativo
Matéria-Prima	Problemas com qualidade e prazo dos fornecedores	Reuniões semanais com fornecedor Calendário de Entrega dos Fornecedores	Superprodução Produção de Produtos Defeituosos

Tabela 5-1 Tabela das Causas do Problema, Ações e Tipo de Desperdício a ser reduzido

5.1. Plano de ação do Método de Trabalho

5.1.1. Mudança de Método de Trabalho

a. Objetivo

A mudança do método de trabalho tem como objetivo melhorar a distribuição do trabalho, bem como tornar mais padronizado as atividades diárias das classificadoras. Com isso será possível diminuir o tempo de processamento administrativo, disponibilizando um tempo adicional para as atividades não administrativas de eventuais oscilações de *Requisições da Produção*.

b. O procedimento da Divisão do Trabalho

As classificadoras ficarão encarregadas de realizar somente as atividades produtivas, ou seja, aquelas ligadas diretamente as Pedras Preciosas Brasileiras. Qualquer outro tipo de atividade, administrativos ou imprevistos,

que surgirem, deverá ser realizado por uma pessoa designada especialmente para isso.

c. Data de implementação

ITEM	AÇÃO / SEMANA	AGO				SET				OUT		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Definir atividades produtivas e administrativas			X								
2	Definir responsável pelas atividades administrativas				X							
3	Fornecer estrutura / Explicar procedimentos						X					
4	Avaliar melhoria					X	X	X	X	X	X	X

 Prazo
  Realizado

Tabela 5-2 Data de Implementação da Mudança de Método do Trabalho

5.1.2. Implantação do Quadro de prioridades

a. Objetivo

O quadro de prioridades é uma ferramenta de gerenciamento visual. Ele tem como objetivo facilitar o acompanhamento dos pedidos, separando-os de acordo com as prioridades e atrasos. Com ele será possível acompanhar as puxadas, evitando problemas de Superprodução, uma vez que só será trabalhado o que é necessário; e melhorando o 5S do setor, já que diminui a quantidade de papéis sobre as mesas e concentra o mesmo tipo de informação em um só local.

b. O procedimento do Quadro de Prioridades

Um quadro grande onde há espaço para 3 fileiras horizontais do tamanho de uma folha A3, é separado em 3 áreas (vermelha, amarela e verde). A área vermelha é destinada as *Requisições da Produção* atrasadas, a área amarela as *Requisições da Produção* ainda não atrasadas, ou seja, estão dentro prazo de vencimento, a área verde, as *Requisições da Produção* que ainda não foram feitas, ou seja, aqueles pedidos que ainda estão sendo requisitadas pedras aos

fornecedores. Existem 4 colunas, onde 3 pertence as funcionárias (Classificadoras de Pedras Preciosas Brasileiras e Classificadoras de Brilhantes) e a coluna de “OK”, quando as *Requisições da Produção* foi atendida.

Quando as *Requisições da Produção* é feita pelo sistema e recebida pelo CBR, a mesma se destina a área amarela, pois ainda há um prazo para atendê-la. Porém, caso na data de entrega as pedras não forem enviadas a oficina, a *Requisição da Produção* passará para a área vermelha.

Dessa forma, será possível visualizar de forma rápida, a situação do setor como um todo, quantos pedidos estão atrasados e qual funcionário está com mais atraso.

A seguir, tem-se o esquema do quadro.

As reuniões diárias têm o objetivo de acompanhar os motivos dos atrasos das *Requisições da Produção*, ou seja, aquelas situadas na área vermelha do Quadro de Prioridades. Através das reuniões será possível visualizar qual atendimento apresentada deficiência e corrigi-la. Além disso, será importante para manter a gerência atualizada sobre o andamento do setor, bem como aumentar o compromisso dos funcionários envolvidos. Dessa forma será possível evitar desperdícios de Superprodução, já que as informações (redução ou aumento de quantidade, cancelamento das *Requisições da Produção*, por exemplo) disponibilizadas nas reuniões estarão atualizadas.

b. O Procedimento das Reuniões diárias

Todos os dias haverá reunião, dirigida pela gerência do setor, sobre as *Requisições de Compra de Pedra* e *Requisições da Produção* feitas no dia anterior. Deverá ser passado o motivo pelo qual determinada puxada não foi atendida. Além disso, será cobrado as ações das *Requisições da Produção* atrasadas anteriormente. A duração é, no máximo, de aproximadamente 20 minutos.

c. Data de implementação

ITEM	AÇÃO / SEMANA	JUL				AGO				SET			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Definir tópicos				X								
2	Definir responsável				X								
3	Definir dia / horário / duração				X								
4	Avaliar melhoria					X	X	X	X	X	X		

 Prazo  Realizado

Tabela 5-4 Data de Implementação das Reuniões Diárias

5.1.4. Implementação 5S

a. Objetivo

O objetivo da implementação do 5S é melhorar a organização do setor. Durante o Trabalho foi observada a presença de objetos que não utilizados durante as operações e que por isso dificultam ou atrapalham na execução da mesma. Com isso, será possível diminuir as perdas de superprodução, espera e retrabalho.

b. Procedimento

Será feito uma avaliação mensal do 5S a fim de observar a evolução do setor. Tal avaliação será realizada por um funcionário de outro setor. O avaliador utilizará um check list (anexo), elaborado pelo setor e chefia, onde será avaliado todos os itens do 5S.

c. Data de Implementação

ITEM	AÇÃO / SEMANA	JUL				AGO			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tirar fotos	X							
2	Listar problemas	X							
3	Apresentar para o setor		X						
4	Propor melhorias		X						
5	Implantar melhorias			X					
6	Avaliar melhoria				X	X	X	X	X

Prazo
 X Realizado

Tabela 5-5 Data de Implementação do 5S

5.2. Fornecedores

5.2.1. Calendário de entrega de fornecedor

a. Objetivo

O Calendário de entrega de fornecedor é uma ferramenta de gerenciamento visual. O objetivo é saber de forma rápida os dias de entrega dos pedidos. Dessa forma, é possível saber de quem e o que cobrar, evitando o atraso. Além disso, com essa ferramenta é possível distribuir melhor os pedidos, impedindo a concentração em determinado período.

Esse calendário foi criado pois as classificadoras tinham dificuldades de visualizar as datas de entrega. Para saber se havia algum pedido para ser entregue, era necessário ir até a pasta e procurar um a um o que deveria ser entregue. Isso acabava dificultando a cobrança.. Além disso, em determinados casos, colocava-se vários pedidos para a mesma data de entrega, do mesmo fornecedor ou não. Isso era prejudicial, pois além de concentrar as entregas em um só dia, o que aumentava a carga de trabalho em um dia, sobrecarregava o fornecedor, impedindo – o de entregar as mercadorias no prazo determinado. Com isso será possível diminuir o tempo de Processamento Administrativo. Segue o modelo do calendário.

CALENDÁRIO DE ENTREGA DOS FORNECEDORES - NOVEMBRO 2004

DOM	SEG 1	TER 2	QUA 3	QUI 4	SEX 5	SAB 6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Figura 5-2 Calendário de Entrega dos Fornecedores

b. Procedimento do Calendário de Entrega dos fornecedores

Ao fazer o pedido, a classificadora deve procurar uma data conveniente para a entrega das pedras, respeitando o prazo de 30/45 dias estabelecido. Depois de terminado preenchimento do pedido ao fornecedor, a classificadora ‘espeta’ com um alfinete a data do prazo. Além disso, é escrito ao lado do alfinete o número do pedido. O alfinete varia de cor de acordo com o fornecedor o que possibilita a visualização rápida. Cada funcionária é responsável pela atualização do seu calendário.

c. Data de implementação

ITEM	ACÃO / SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Separar pedidos por funcionário	X								
2	Separar pedidos por fornecedor	X								
3	Fazer calendário do mês corrente e próximo mês	X								
4	Definir cores de fornecedor	X								
5	Espetar no calendário de acordo com o fornecedor	X								
6	Disponibilizar para todas funcionárias									
7	Avaliar melhoria									

 Prazo X Realizado

Tabela 5-6 Data de Implementação do Calendário de Entrega dos Fornecedores

5.2.2. Reuniões semanais com fornecedor

a. Objetivo

As reuniões semanais com fornecedor é uma ferramenta de gerenciamento. Ela foi criada com o objetivo de melhorar o relacionamento, a comunicação e a parceria com o fornecedor. Assim, é possível realizar uma avaliação do fornecedor das mercadorias entregues na semana, evitando que os mesmos

erros se repitam. Além disso, é possível fazer a cobrança dos pedidos a serem entregues na próxima semana, corrigir eventuais quantidades de entrega e verificando a possibilidade uma negociação na entrega para que não haja atraso no abastecimento para a produção. Com isso será possível diminuir o desperdício de Produção de Produtos Defeituosos, bem como a Superprodução.

b. Procedimento das Reuniões semanais com o fornecedor

Para cada fornecedor é reservado um dia da semana para a reunião. Nessa reunião, são devolvidas as pedras por problema de qualidade e explicadas o motivo da rejeição. Além disso, é verificado e atualizado a data de entrega dos pedidos das próximas 2 semanas. Ao final do mês, são mostrados o índice de rejeição e o atraso do mês. Estes indicadores são acompanhados mensalmente afim de melhorá-los.

c. Data de implementação

ITEM	AÇÃO / SEMANA	OUT				NOV				Responsável
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Preparar dados para cada fornecedor									
2	Criar sistema de cobrança									
3	Reunião com gerente de produção e chefia CBR									
4	Marcar reunião com fornecedor									
5	Visitar o fornecedor para apresentar mudanças									
6	Avaliar melhoria									

☐ Prazo ☒ Realizado

Tabela 5-7 Data de Implementação das Reuniões Semanais com Fornecedor

6. CONCLUSÃO

Apesar do planejamento da Data da Implementação, até o presente momento foi possível implementar as seguintes ações:

AÇÕES REALIZADAS
Mudança do Método de Trabalho
Quadro de Prioridades
Reuniões Diárias
5S
Calendário de Entrega de Fornecedores

Tabela 6-1 Plano de Ação Implementado

Com a implementação dessas ações notou-se uma melhora nos processos do setor do CBR (Classificação de Brilhantes). Essa melhora é observada quando se analisa o indicador chave do Trabalho de Formatura, Porcentagem de Pedidos Atrasados do CBR. A redução obtida não foi suficiente para alcançar o objetivo proposto pela empresa, porém é preciso observar que o Plano de Ação não foi implementado em sua totalidade. Além disso, as ações implementadas necessitam de ajustes, adaptações e, principalmente tempo para a total absorção no setor; e isso requer um tempo maior. O gráfico com a evolução mensal dos atrasos segue:

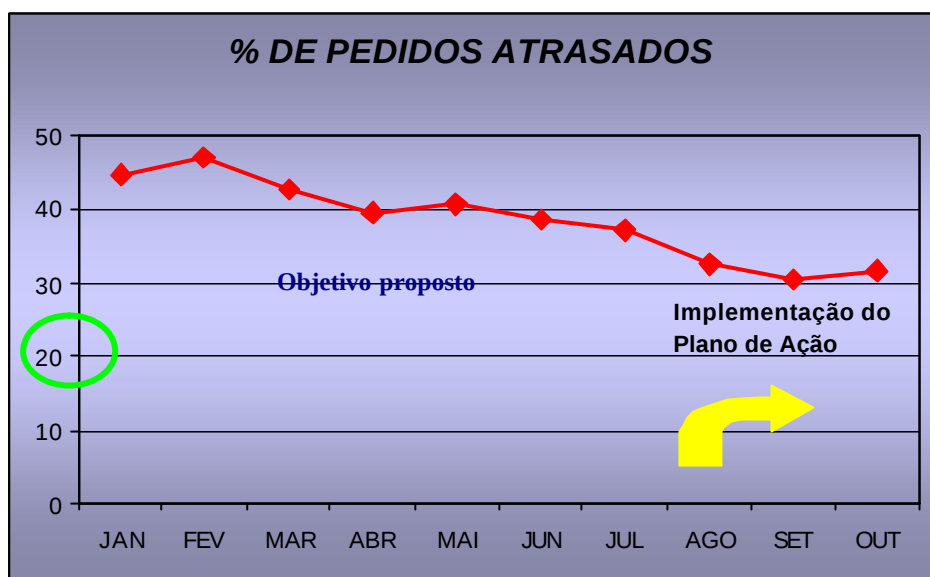


Gráfico 14 Evolução Mensal da Porcentagem de Pedidos Atrasado após implementação do Plano de Ação

As grandes dificuldades encontradas na realização do Trabalho foi saber lidar com as particularidades do setor joalheiro, ou seja, uma produção artesanal, com a participação mínima de maquinário. Além disso, a cultura organizacional paternalista, prejudica a tomada de decisão em determinados momentos. Ela é extremamente arraigada nos funcionários da empresa, bem como nos processos por ela realizada.

BIBLIOGRAFIA

MONDEN, Yasuhiro. Sistema toyota de producao. Sao Paulo : Imam, 1984

OHNO, Taiichi. O sistema Toyota de produção : além da produção em larga escala.
Porto Alegre : Bookman, 1997

ROTONDARO, Roberto. Seis Sigma. São Paulo : Atlas 2002

KUME, Hitoshi. Métodos Estatísticos Para Melhoria da Qualidade. São Paulo :
Gente, 1993