

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

**Aperfeiçoamento de Processos para
Aumento de Competitividade
numa Indústria Gráfica.**

KARLA MORIVAKI

ORIENTADOR: ANTONIO RAFAEL NAMUR MUSCAT

1994

1994
M 826a

*"O homem sensato se adapta ao mundo;
o insensato insiste em tentar adaptar o
mundo a ele. Todo o progresso depende,
portanto, do homem insensato."*

*George Bernard Shaw
(1856-1950)*

Especialmente ao Prof. Antonio Muscat, pela valiosa e paciente orientação.

Ao Sr. Roberto Borim, pelas oportunidades proporcionadas e por acreditar no crescimento deste trabalho.

Aos Srs. Rubens e Galvão, pelas contribuições à execução deste trabalho.

Aos doutores Fábio de Biazz Jr e Mário Miyake, grandes exemplos.

Aos meus verdadeiros amigos, simplesmente por existirem.

E, finalmente, à família, pelos anos de amor e dedicação.

MEU SINCERO AGRADECIMENTO!

SUMÁRIO

Este trabalho vale-se dos conceitos de Engenharia de Produção na área de manufatura para aprimorar a competitividade de uma empresa do setor gráfico.

Tais conceitos envolvem desde a focalização de decisões nos critérios priorizados pelos clientes a estudos de aplicabilidade de metodologias para atendê-los.

O "start" do trabalho em si, é feito por meio da utilização de uma ferramenta para o estudo de gap em relação à concorrência, como forma de re-direcionar continuamente o foco da estratégia empresarial.

Como resultado, delineiam-se duas propostas: uma de aplicação de ferramentas de redução de setup e outra de sistemas participativos no processo de resolução de problemas.

RESUMO

CAPÍTULO 1

A EMPRESA

Procura situar a realização do trabalho dentro de um cenário que favoreça a compreensão do leitor. Descreve-se brevemente o negócio: os produtos e o mercado, além de abordar a estrutura produtiva da Gráfica.

CAPÍTULO 2

DIRECIONAMENTO ESTRATÉGICO

Focaliza o objetivo do trabalho com base em ferramental de alto potencial estratégico, expressando o reconhecimento aos autores da obra. Tem como resultado dois critérios a serem observados na competitividade: pontualidade e prazos.

CAPÍTULO 3

ÁREAS DE MELHORIAS

Conta com a elaboração de uma rede de indicadores para analisar o processo de desenvolvimento atingido. Define as áreas com potencial de melhoria em relação ao estabelecido no capítulo anterior e direciona o projeto para as ferramentas que deverão ser utilizadas para promover o atendimento aos critérios pontualidade e prazos.

CAPÍTULO 4

REDUÇÃO DO TEMPO DE PREPARAÇÃO

Direciona as atividades para a metodologia Smed, igualmente reconhecendo o mérito do autor da técnica. Fase de análise de cada tempo constituinte de improdutividade. É feita a proposta de implementação.

CAPÍTULO 5

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR SISTEMA PARTICIPATIVO

Direciona as atividades para uma metodologia mista de sistemas participativos, com relatos sobre a implementação ocorrida. Procura convencer o leitor, por meio de um motivo puramente técnico, a reconhecer a significatividade da participação de pessoas envolvidas com o problema para sua efetiva solução.

CAPÍTULO 6

BENEFÍCIOS DOS PROJETOS

Traz todo o levantamento de valores obtidos e estimados para justificar a implantação das propostas. Uso novamente da matriz de critérios competitivos para avaliar a posição alcançada com as propostas.

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES

Comentários sobre o aprendizado neste trabalho e a contribuição da Engenharia de Produção na competitividade.

ÍNDICE

FUNDAMENTOS

A EMPRESA	
INTRODUÇÃO.	1
A EMPRESA E SUA ORIGEM.	1
O PRODUTO GRÁFICO.	3
OS CLIENTES.	4
A ESTRUTURA.	4
SETOR DE COORDENAÇÃO	7
PROCESSO GRÁFICO.	8
Pré-Impressão.	8
Impressão.	11
Acabamento.	13
DIRECIONAMENTO ESTRATÉGICO	14
CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS.	15
ANÁLISE DE GAP.	15
Direcionamento do trabalho.	23
IDENTIFICAÇÃO DO GARGALO.	25
ÁREAS DE MELHORIAS	30
INDICADORES DE PRODUTIVIDADE.	31
Área de Melhoria: Tempo de Preparação.	40
Área de Melhoria: Tempo de paradas pelo motivo: chapas.	43

ABORDAGENS PARA ATENDIMENTO À COMPETITIVIDADE

REDUÇÃO DE TEMPO DE PREPARAÇÃO.	49
INTRODUÇÃO.	50
ESTADOS DE APLICAÇÃO.	53
Estado Preliminar	53
Estado 1	53
Estado 2	63
Estado 3	69
RESULTADO DO SMED.	70
RESULTADOS E SUGESTÃO À IMPLEMENTAÇÃO.	80
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR SISTEMA PARTICIPATIVO.	81
INTRODUÇÃO	82
CONCEITUAÇÃO DA EQUIPE	83
Proposta	84
Implantação	84
IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS	93
Causas Identificadas no Problema de Repetições de chapas.	93
Causas Identificadas. Problema de demoras no processo.	100
SUGESTÕES À IMPLEMENTAÇÃO.	103
BENEFÍCIOS DO PROJETO	104
REDUÇÃO DE SETUP	105

REDUÇÃO DA ESPERA DE CHAPAS.	109
MATRIZ IMPORTÂNCIA X DESEMPENHO.	114
CONCLUSÕES	118
BIBLIOGRAFIA	120
APÊNDICE	122
ÍNDICE DE EQUIVALÊNCIA	123
SMED SYSTEM	124
Efeitos do SMED	127

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - O GRUPO EMPRESARIAL - FONTE: DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA.....	2
FIGURA 2 - SETORES ESTUDADOS NO ESTÁGIO. - ELABORADO PELA AUTORA.....	7
FIGURA 3 - MONTAGEM COM REGISTRO - EXTRAÍDA DE APOSTILA OFFSET.....	10
FIGURA 4 - MONTAGEM COM AS QUATRO CORES FORA DE REGISTRO - EXTRAÍDA DE APOSTILA OFFSET.....	10
FIGURA 5 - ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO OFF set - FONTE: SISTEMAS E PROCESSOS OFFSET.....	12
FIGURA 6 - PROCESSO GRÁFICO - EXTRAÍDO DE DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA.....	13
FIGURA 7 - QUESTIONÁRIO - ELABORADO PELA AUTORA.....	19
FIGURA 8 - A MATRIZ IMPORTÂNCIA X DESEMPENHO (SLACK, 1993) - EXTRAÍDO E ADAPTADO DE GIANESI E CORRÉA.....	21
FIGURA 9 - GANTT ESTIMADO DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS 1,2 E 3 COM A REDUÇÃO DO TEMPO DE IMPRESSÃO.....	28
FIGURA 10 - DIAGRAMA REPRESENTATIVO DA REDUÇÃO DE TEMPO DE EXECUÇÃO.....	29
FIGURA 11 - DESAGREGAÇÃO DO ÍNDICE DE RESULTADO DO PRODUTO IMPRESSO. - ELABORADO PELA AUTORA.....	33
FIGURA 12 - DESAGREGAÇÃO DOS INDICADORES DE DESPERDÍCIO DE PRODUÇÃO POR MÊS E DE ACERTO E PARADAS DE MÁQUINA. - ELABORADO PELA AUTORA.....	35
FIGURA 13 - FICHA DE REQUISIÇÃO DE CHAPAS - ELABORADO PELA AUTORA.....	45
FIGURA 14 - RESUMO DAS ABORDAGENS NAS ÁREAS DE MELHORIAS. - ELABORADO PELA AUTORA.....	48
FIGURA 15 - QUADRO EXPLICATIVO DA METODOLOGIA SMED, ADAPTADO DE SHINGO.....	52
FIGURA 16 - CHECK LIST DE OBSERVAÇÕES DAS ETAPAS DE PREPARAÇÃO - ELABORADO PELA AUTORA.....	55
FIGURA 17 - CRONOGRAMA DO SETUP ATUAL - PARTE1 (PROCEDIMENTOS INTERNOS COM MÁQUINA IMPRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	58
FIGURA 18 - CONTINUAÇÃO DO CRONOGRAMA DO SETUP ATUAL - PARTE1 (PROCEDIMENTOS INTERNOS COM MÁQUINA IMPRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	59
FIGURA 19 - CONTINUAÇÃO DO CRONOGRAMA DO SETUP ATUAL - PARTE1 (PROCEDIMENTOS INTERNOS COM MÁQUINA IMPRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	60
FIGURA 20 - CRONOGRAMA DO SETUP ATUAL - PARTE 2 (EVENTOS INTERNOS COM MÁQUINA IMPRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	61
FIGURA 21 - CRONOGRAMA DO SETUP ATUAL - PARTE 3 (PROCEDIMENTOS EXTERNOS COM MÁQUINA PRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	62
FIGURA 22 - EBOÇO DO PORTA CHAPAS. ELABORADO PELA AUTORA.....	64
FIGURA 23 - CRONOGRAMA DO SETUP PROPOSTO - PARTE1 (PROCEDIMENTOS INTERNOS COM MÁQUINA IMPRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	76
FIGURA 24 - CONTINUAÇÃO DO CRONOGRAMA DO SETUP PROPOSTO - PARTE1 (PROCEDIMENTOS E EVENTOS INTERNOS COM MÁQUINA IMPRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	77
FIGURA 25 - CRONOGRAMA DO SETUP PROPOSTO - PARTE 2 (PROCEDIMENTOS EXTERNOS COM MÁQUINA PRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	78
FIGURA 26 - CRONOGRAMA DO SETUP PROPOSTO - PARTE 2 (PROCEDIMENTOS E EVENTOS EXTERNOS COM MÁQUINA PRODUTIVA) - ELABORADO PELA AUTORA.....	79
FIGURA 27 - UNIÃO DE FUNÇÕES - TRANSCRITO DE CORRÉA, NOTAS DE AULA.....	82

FIGURA 28 - FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO PARA A EQUIPE. - ADAPTADO DE GRYNA.....	85
FIGURA 29 - ATA DE REUNIÃO - ELABORADO PELA AUTORA.....	86
FIGURA 30 - ATA DE REUNIÃO - ELABORADO PELA AUTORA.....	87
FIGURA 31 - ATA DE REUNIÃO - ELABORADO PELA AUTORA.....	88
FIGURA 32 - CHECK - LIST DE RECEBIMENTO DE MATERIAL PARA MONTAGEM - ELABORADO PELA AUTORA.....	96
FIGURA 33 - DIAGRAMA REPRESENTATIVO DA REDUÇÃO DE TEMPO DE EXECUÇÃO.....	106
FIGURA 34 - A - MATRIZ DE TRANSIÇÃO - IMPORTÂNCIA X DESEMPENHO (SLACK, 1993). FIGURA 35 - A - NOVA MATRIZ IMPORTÂNCIA X DESEMPENHO (SLACK, 1993).....	116
FIGURA 36 - ESTRUTURA BÁSICA DOS PASSOS NO SMED - ADAPTADA DE SHINGO.....	125

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - CURVAS DE DISTRIBUIÇÃO HIPOTÉTICAS DO TEMPO DE EXECUÇÃO EM SITUAÇÕES DIFERENTES - ELABORADO PELA AUTORA.....	24
GRÁFICO 2 - PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DOS SETORES DE IMPRESSÃO E ACABAMENTO DE MAIO A AGOSTO DE 94 - ELABORADO PELA AUTORA COM DADOS OBTIDOS NOS RELATÓRIOS TRIMESTRAIS DA EMPRESA.....	26
GRÁFICO 3 - ÍNDICES DO TRIMESTRE MAIO-JULHO/94. PORCENTAGEM DE ACERTO EM RELAÇÃO AO TEMPO TOTAL DE PRODUÇÃO. - ELABORADO PELA AUTORA.....	41
GRÁFICO 4 - FREQUÊNCIA DAS CAUSAS DE PARADAS NAS IMPRESSORAS EM AGOSTO/94.....	44
GRÁFICO 5 - CAUSAS DE RETRABALHO - AGOSTO/94.....	90
GRÁFICO 6 - CAUSAS DE RETRABALHO - SETEMBRO/94.....	91
GRÁFICO 7 - SITUAÇÃO DOS INDICADORES ANTES DO ESTUDO E IMPLANTAÇÃO.....	108
GRÁFICO 8 - SITUAÇÃO DOS INDICADORES APÓS ESTUDO E IMPLANTAÇÃO.....	108
GRÁFICO 9 - CAUSAS DE RETRABALHO - OUTUBRO/94 - ELABORADO PELA AUTORA.....	111

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - ETAPAS DA PRÉ-IMPRESSÃO. - ELABORADO PELA AUTORA.....	9
TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS HORAS DE EQUIPAMENTOS. - FONTE: PRODUTIVIDADE E GESTÃO DA PRODUÇÃO.....	26
TABELA 3 - CAPACIDADE DE AUMENTO DE PRODUÇÃO COM ELIMINAÇÃO DA OCIOSIDADE. - ELABORADO PELA AUTORA.....	27
TABELA 4 - DEMANDA POR PASSADAS DE IMPRESSÃO - ELABORADO PELA AUTORA.....	29
TABELA 5 - ÍNDICES DE PRODUÇÃO (MAIO/94) - ELABORADO PELA AUTORA.....	37
TABELA 6 - ÍNDICES DE PRODUÇÃO (JUNHO/94) - ELABORADO PELA AUTORA.....	38
TABELA 7 - ÍNDICES DE PRODUÇÃO (JULHO/94) - ELABORADO PELA AUTORA.....	39
TABELA 8 - SETUP ATUAL. - ELABORADO PELA AUTORA.....	57
TABELA 9 - DESCRIÇÃO DAS MELHORIAS ENVOLVIDAS EM CADA PROCEDIMENTO APÓS SMED. - ELABORADO PELA AUTORA.....	73
TABELA 10 - SETUP PROPOSTO.....	75
TABELA 11 - DESPERDÍCIO DE CHAPAS COM RETRABALHO. - ELABORADO PELA AUTORA.....	92
TABELA 12 - TABELA DE EQUIVALÊNCIA - ELABORADO PELA AUTORA.....	123

Parte I

Fundamentos

Capítulo 1

A Empresa

Introdução.

Com o intuito de situar a realização deste trabalho dentro de um cenário que favoreça a sua compreensão, é feita, neste primeiro capítulo, uma apresentação da empresa e do seu contexto evolutivo. Descreve-se brevemente o negócio da empresa, focalizando os produtos elaborados e o mercado a que se destinam. Também será abordada a estrutura produtiva, onde serão tratados os processos de fabricação envolvidos e as interrelações entre eles.

A Empresa e sua Origem.

Fazendo parte da holding CLC, envolvida nas áreas de Comunicação, Lazer e Cultura, a Empresa em estudo é a responsável pela industrialização de livros, revistas e outros.

A holding nasceu em 1981 e hoje é um conglomerado de várias empresas, com um quadro global que atinge cerca de 5 mil funcionários. Sua atuação é bastante ampla: editoração, impressão e distribuição de fascículos, livros, enciclopédias e revistas; processa, armazena e embala alimentos; promove turismo e lazer com cadeias de hotéis entre outras atividades.

Tem-se uma visão mais clara do grupo na figura a seguir:

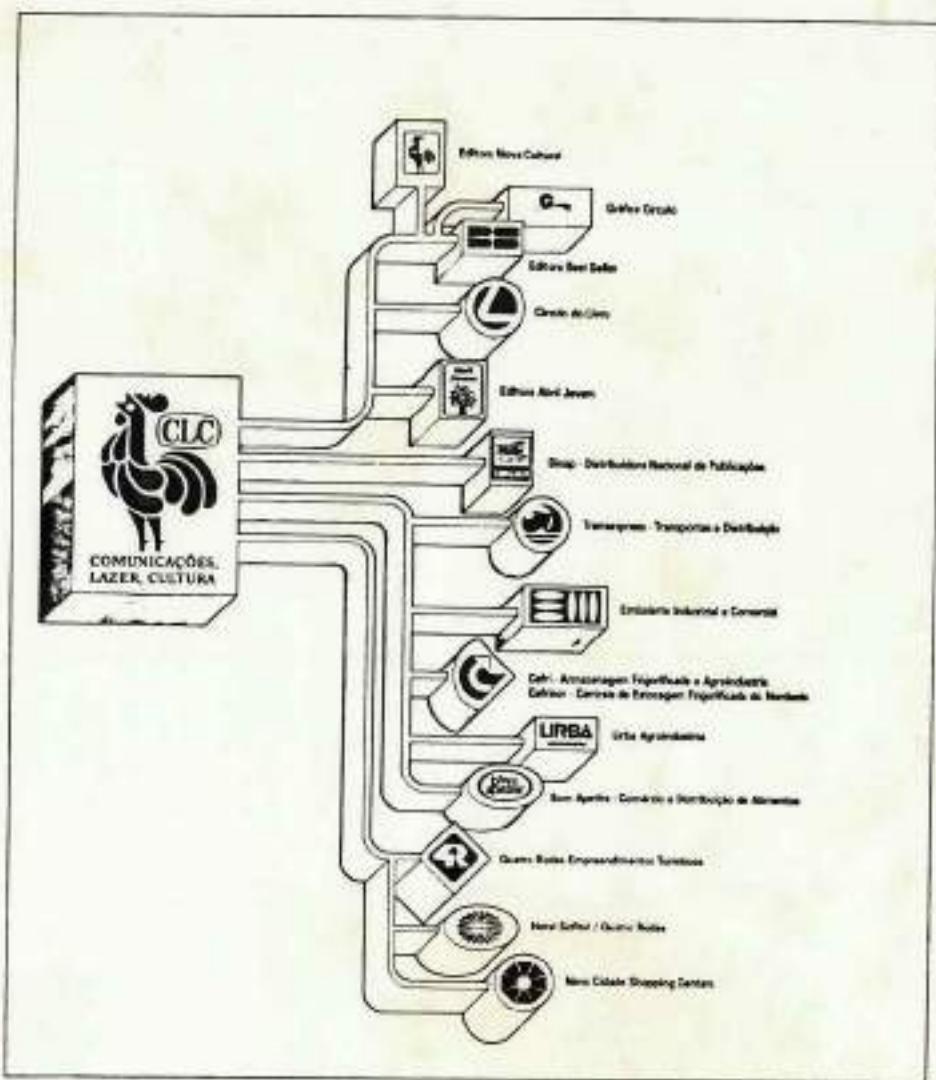


Figura 1 - O Grupo Empresarial - fonte: documentação da empresa.

Em 1985, atendendo clientes com a venda de livros capa dura sob a forma de clube, a Círculo do Livro marca sua história culminando com 1 milhão de sócios em todo o território nacional. Tendo sido projetada para atender às necessidades do clube de livros, a Gráfica Círculo possuía um parque muito peculiar de serviços gráficos, além de contar com uma grande margem de previsibilidade na programação da produção devido ao número bem definido de sócios, ao número de pedidos de compra por bimestre e pela possibilidade de previsão na atratividade de determinados títulos.

O Produto Gráfico.



O produto gráfico é a interpretação física da idéia do cliente. Seja um livro texto, didático, ou um book de fotografias, revistas ou catálogos, agendas ou bíblias, o produto nada mais é do que a viabilidade mais tradicional da informação que chegará ao usuário. Hoje o avanço deste produto, em termos de tempo e qualidade, está presente na multimídia, porém a custos que grande parte da população leitora ainda não tem acesso. Em vista disso, a indústria gráfica ainda tem um grande potencial de crescimento caso acompanhe as necessidades do mercado, cada vez mais exigente.

Cada idéia do cliente se transforma num produto com características muito peculiares, que acaba por considerar uma enorme gama de famílias de produtos: livros capa dura, considerada a especialidade da gráfica, por possuir experiência da atividade além de contar com equipamentos pouco comuns aos concorrentes; livros e revistas-brochura; livros e revistas grampeadas; livros e cadernos espiral; cartazes; etc.. Além destes acabamentos, existe a possibilidade de se ter o livro com a capa e as lombadas em gravação dourada ou outras cores, em relevo ou outros detalhes que se desejar.

Nas denotações a seguir sempre estará presente o padrão usado na Gráfica:

- **Livro:** é qualquer encadernação capa dura de miolo costurado.
- **Lombada Quadrada:** é qualquer brochura com capa colada ao miolo.
- **Lombada Canoa:** é qualquer brochura com a capa grampeada ao miolo.

Os Clientes.

Juntamente com os serviços do clube de livros, a Gráfica dividia sua potencialidade com todas as editoras da holding, todas denominadas como "clientes da casa". Em menos de uma década houve uma retração de mercado violenta para o clube, caindo de 1 milhão para 250 mil sócios e a unidade Gráfica, ociosa, passou a procurar novos nichos de mercado. O atendimento a terceiros pediu novas tecnologias e maior flexibilidade nos processos às quais a empresa não estava preparada.

A grande maioria dos clientes entrega seus fotolitos e filmes com atraso de dias, até semanas, devido à necessidade de informações cada vez mais em "tempo real" pelas revistas, catálogos de produtos e outros. Naturalmente, existe também o mercado de produtos diferenciados e consumo elevado, que buscam livros com diferencial de qualidade e que ainda compensa preço e prazo superiores.

A Estrutura.

A atual estrutura foi proposta e implantada pela empresa de consultoria que iniciou um trabalho de "reengenharia" para a melhoria de atendimento dos serviços do clube. Sendo a gráfica uma colaboradora do clube, a reestruturação foi um meio de se atender às exigências de diminuição do quadro hierárquico e principalmente de se aumentar o poder de autonomia dos gerentes.

No primeiro organograma apresenta-se a unidade de negócio: Publicações, sendo representada pelo VPP, Vice-Presidente de Publicações.

Na estrutura seguinte é feita uma abordagem sobre a unidade Gráfica, observando-se as funções de apoio, tracejadas, que prestam apoio para todas as outras unidades da holding.

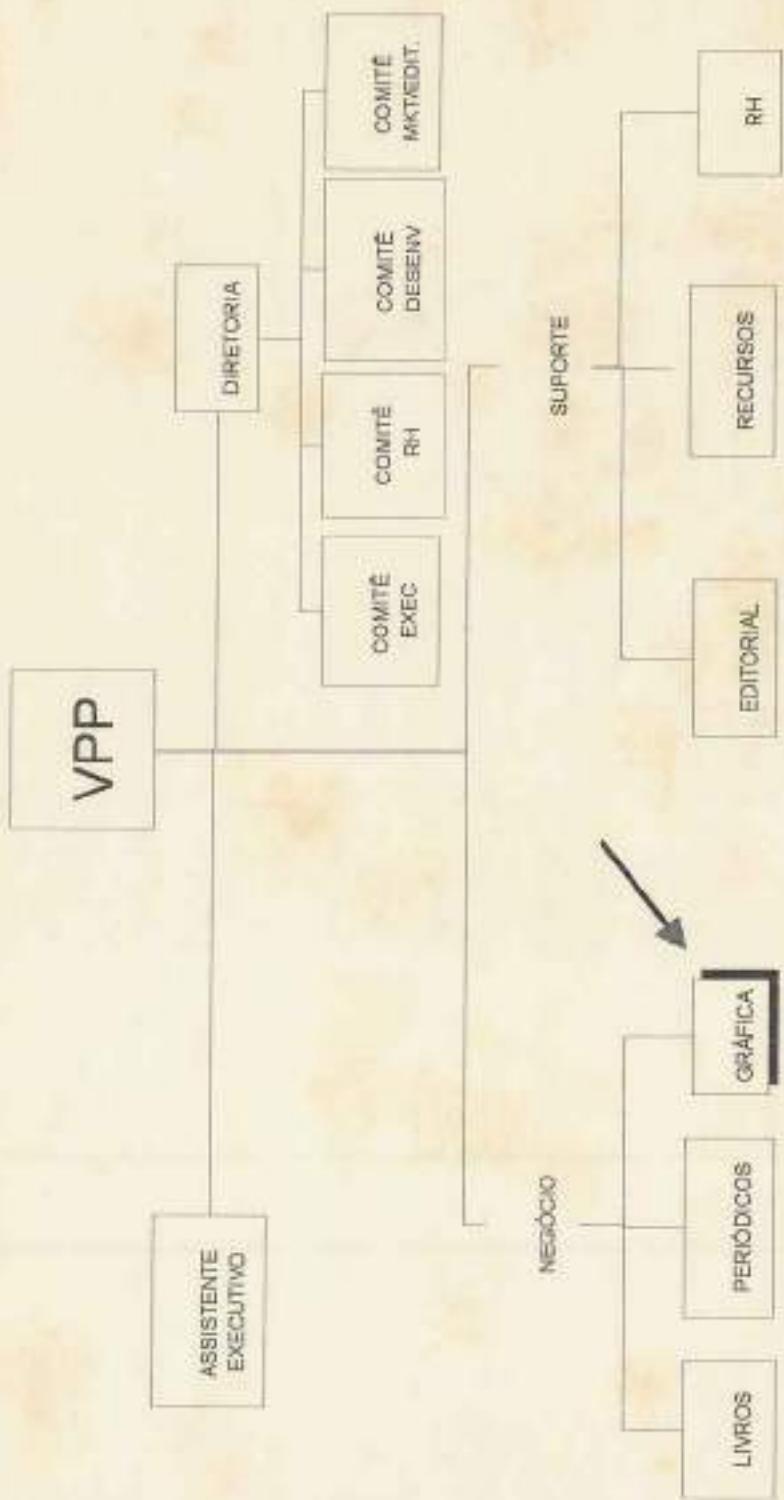


Figura 2- Organograma da Unidade de Publicações - extralido do documento apêndice da empresa

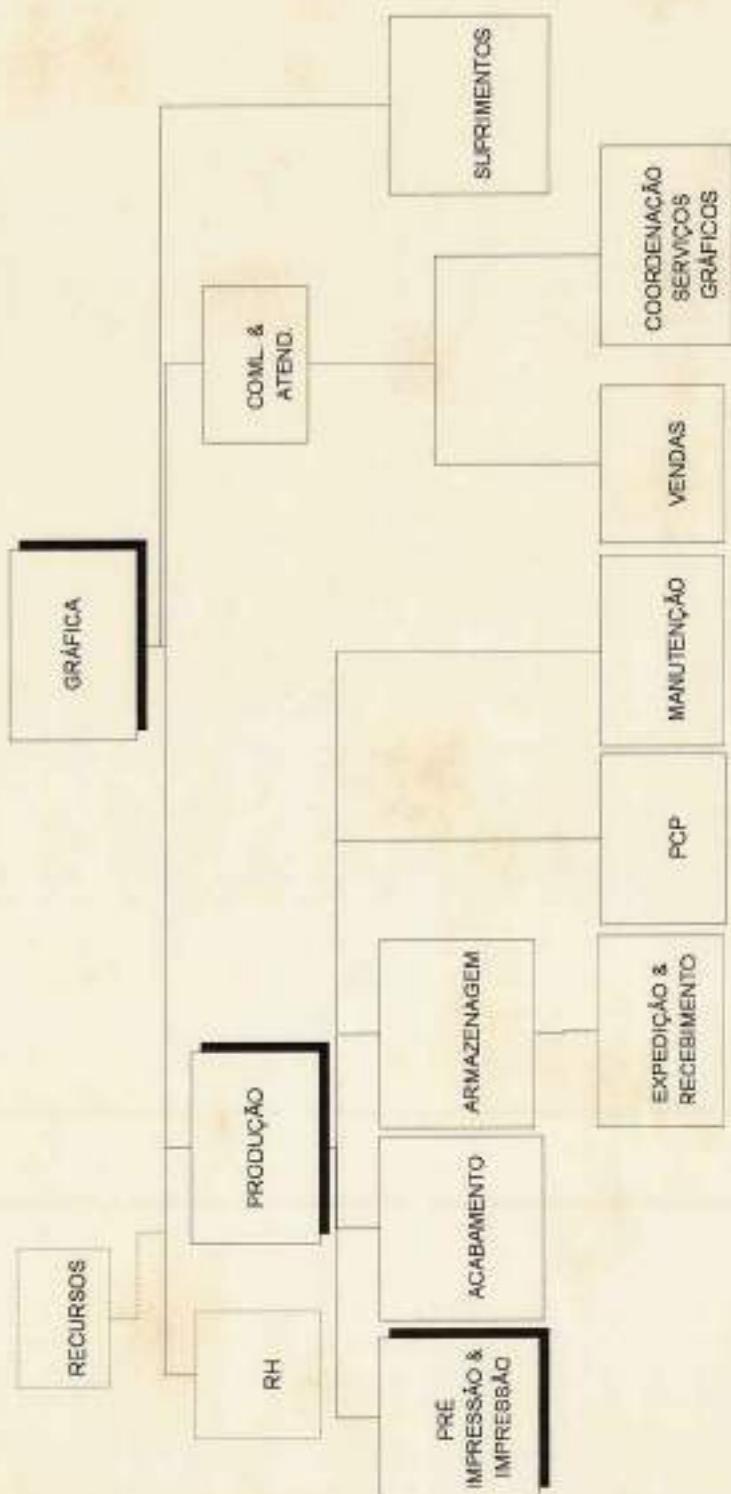


Figura 3- Organograma da Gráfica Circulo -extraído de documentação da empresa

O estágio desenvolveu-se na área produtiva, mais precisamente no setor de Impressão. Durante o primeiro mês, realizaram-se atividades voltadas à visão da organização como um todo, de seus negócios e de como a gráfica cumpre seu papel dentro da holding. Em seguida surgiu a oportunidade de um trabalho amplo de estágio na Impressão, abrangendo inclusive as inter-relações da cadeia cliente-fornecedor interna a seguir:



Figura 2 - Setores estudados no estágio. - elaborado pela autora.

Serão detalhados, a seguir, os processos envolvidos em tais setores e, no âmbito do interesse do trabalho será descrito, rapidamente, o setor de Acabamento.

Setor de Coordenação

Responsável pela análise de viabilidade técnica dos pedidos que chegam através do setor de vendas, o pessoal da Coordenação estuda as características desejadas pelo cliente e a real aplicação do produto gráfico. São pesquisados os detalhes da estrutura: o papel em que será impresso, o tipo de dobra para formação dos cadernos, o acabamento e cortes especiais na configuração de cada livro, as cores, ou seja, o produto como um todo, para se assegurar de que realmente pode ser feito. Nesse processo é comum a

interação com o cliente, seja para a confirmação das características especificadas, seja para a negociação de melhores alternativas. Embora seja igualmente provável a descoberta da não viabilidade do negócio, tanto para a Gráfica quanto para o cliente (prazos muito curtos, tiragens muito grandes, equipamentos inadequados, etc.), a equipe de Coordenação não tem a liberdade de desconsiderar nenhum pedido, segundo a política atual. Uma vez aceito por Vendas, a Coordenação precisa encontrar a melhor e mais econômica maneira de se produzir tal produto. O necessariamente próximo contato com o cliente, devido às grandes possibilidades de um produto sob encomenda, torna essa atuação da Coordenação muito importante para o andamento do processo.

Todas as informações de estruturação do produto advém da Coordenação, o que torna sua responsabilidade majorada em termos de qualidade, uma vez que os líderes de produção não estão treinados, tampouco possuem um canal de comunicação para questionarem erros de estrutura.

Processo Gráfico.

Como foi visto anteriormente, em O Produto Gráfico, existem inúmeras variáveis a considerar na sequência de processos a que se destinará uma tiragem.

Combinando-se as várias possibilidades de cada uma dessas dimensões, definir-se-ão tipos distintos de produtos.

Para sua análise, as sequências de operações mencionadas podem ser divididas em três fases: pré-imprensa, impressão e acabamento.

Pré-Impressão.

Esta fase que antecede a impressão abrange as etapas seguintes:

1.	fotografia da arte recebida pelo cliente;
2.	preparação dos fotolitos recebidos pelo cliente;
3.	montagem dos fotolitos;
4.	cópia da montagem em heliográfica para aprovação do cliente;
5.	exposição da montagem em chapa de metal para offset;
6.	revelação da chapa exposta;
7.	retoque de possíveis marcas;
8.	queima da chapa para durabilidade maior.

Tabela 1 - Etapas da Pré-Impressão. - elaborado pela autora.

A fotografia se torna necessária quando o cliente manda sua arte em material em condições desfavoráveis para montagem.

A preparação é a limpeza, recorte, ordenação por tipo de cor, por página, por seqüência da prova, ou boneco, protótipo da idéia do cliente.

Montagem consiste em fixar cada fotolito enviado em bases do tamanho das chapas matrizes de impressão. O trabalho do montador é o que recebe maior carga de informações referentes à estrutura do produto, como dimensões, tipo de dobras de cadernos, espaços para refiles, números das páginas, tipo de acabamento, etc.

O montador também é o responsável pelo registro das cores componentes da quadricromia (lembrando que a coloração é formada pelas quatro cores básicas: magenta, cyan, black e yellow). Para explicar melhor o que é o registro, veja as seguintes figuras a seguir, uma com a montagem perfeita, com as quatro cores em registro e outra totalmente fora de registro:



Figura 3 - Montagem com registro - extraída de apostila Offset



Figura 4 - Montagem com as quatro cores fora de registro - extraída de apostila Offset

Cópia heliográfica é a prova do trabalho a ser impresso a ser enviada para a aprovação do cliente. Uma vez aprovado, o trabalho segue para cópia definitiva em chapa pré-sensibilizada. Este processo segue a seguinte lógica de funcionamento: a montagem de determinada cor, positiva, é disposta sobre a chapa, a luz incidente sensibiliza as áreas não protegidas pelo positivo, esta área sensibilizada é revelada e se torna a área de contra-grafismo, que não imprimirá. As áreas de grafismo continuarão com a película antes existente nas chapas, que têm afinidade com a tinta. Qualquer ponto de imperfeição por sujeira no filme ou no equipamento pode ser retirado por retoques com emulsão específica para eliminar camada fotossensível.

A queima dá propriedades de durabilidade à chapa. Isso é conseguido com a goma queimada sobre a chapa, impedindo a oxidação posterior.

Impressão.

Existem sete tipos de processos gráficos básicos para impressão: Tipográfico ou Letter Press, Rotográfico, Flexográfico, Serigráfico ou Silk Screen, Letter Set, Eletrostático e Litográfico ou Offset. A Gráfica Círculo utiliza-se do processo Offset, caracterizado pela impressão indireta com matriz em plano.

Mais especificamente, o Offset é um processo em que a referida matriz é uma chapa de alumínio revestida de emulsão fotossensível, gravada por sistema fotomecânico. Nesta chapa, o grafismo (imagem positiva) possui afinidade com a tinta, que é gordurosa e, por sua vez, o contra-grafismo (imagem negativa) possui afinidade com a água. Como a gordura e a água se repelem, a tinta só irá ter permanência nas áreas de grafismo conforme o seguinte processo:

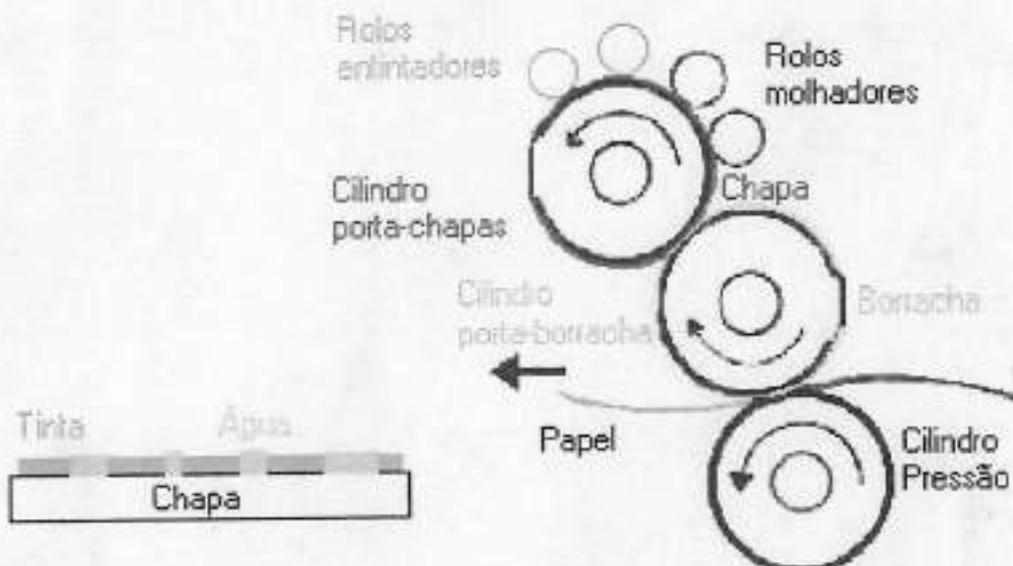


Figura 5 - Esquema de funcionamento Offset - fonte: Sistemas e Processos Offset

A chapa Offset reveste o cilindro (Azul) por meio de pinças conforme a máquina utilizada. O cilindro (Azul) é carregado de água pelos rolos molhadores, que adere somente nas áreas de contra-grafismo, com uma finíssima película repelente de tinta conforme chapa na lateral esquerda da figura. Logo em seguida, o cilindro (Azul) passa pelos rolos entintadores de pigmento (Vermelho), sendo a tinta atraída pela camada reticulada de grafismo, uma vez que esta não contém água.

Toda a tinta (Vermelha) que está nas áreas de grafismo da chapa adere à borracha (Verde) seguindo o princípio do carimbo. O papel passa entre o cilindro (Verde) e o cilindro de pressão (Preto), absorvendo toda a tinta que estava na borracha.

A seqüência de impressão se repete para cada cor e forma uma quadricromia, já que todas as cores podem ser decompostas em quatro cores básicas. O setup de máquina consiste na limpeza dos cilindros, colocação das chapas, alimentação de papel e tinta e acerto do registro de todas as cores componentes da imagem. O setup, em média, integra 50% do tempo de impressão de cada entrada na máquina.

Acabamento.

Envolve todas as etapas posteriores à impressão. Dependendo da família de produtos, tem-se um fluxo diferente de processos, que vão de dobra de folhas para formação de cadernos, intercalação de cadernos para formar um miolo, costura do miolo, montagem da capa dura, plastificação, encadernação no caso de livro, colagem no caso de lombada quadrada, grampeamento no caso de lombada canoa.

Tem-se uma visão global do processo na figura a seguir, desde a editoração dos originais até a distribuição do produto, passando pela montagem e cópia feitas na pré-impressão, impressão e acabamento seguido de expedição:

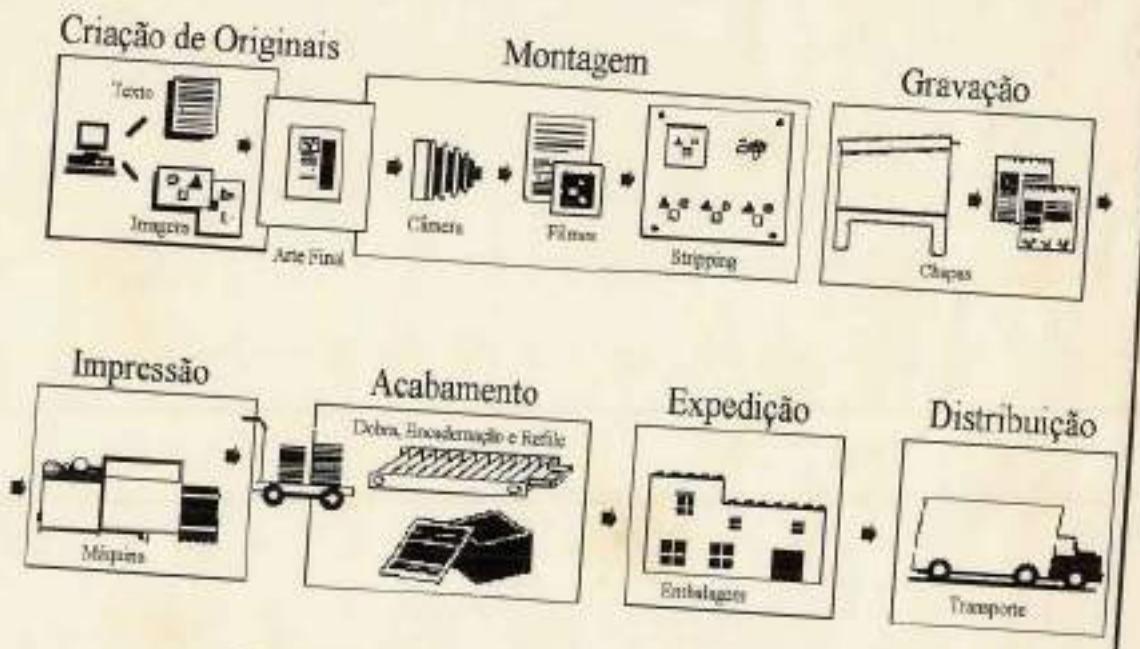


Figura 6 - Processo Gráfico - extraído de documentação Xerox

Capítulo 2

Direcionamento Estratégico

Características Competitivas.

Juntamente com os serviços do clube de livros, a Gráfica dividia sua potencialidade com outras editoras da holding. Com uma retração no mercado literário, a unidade Gráfica, ociosa, passou a procurar novos nichos de mercado. O atendimento a terceiros pediu novas tecnologias e maior flexibilidade nos processos às quais a empresa não estava preparada. Porém, sua posição em relação à concorrência sempre foi e ainda é relativamente vantajosa em Custo e Qualidade, dois Fatores Críticos de Sucesso importantes para a conquista de novos mercados. Já em Prazos, a Gráfica sofre muitas pressões, muitas vezes perdendo para a concorrência importantes clientes. É justamente essa situação que prevalece no mercado gráfico: um mercado competitivo que valoriza muito o aspecto prazo, deixando os demais fatores num plano secundário.

Observa-se também que há uma tendência global no mercado gráfico em se diminuir as tiragens de determinado produto. A fragmentação dos padrões de consumo tem implicado na necessidade de maior personalização e numa vida útil ainda menor dos produtos em geral. Isto cria a necessidade de produtos gráficos menos padronizados e, consequentemente, aponta para menores tiragens.

Sendo menores e mais diferenciadas as tiragens vendidas, gera-se um outro efeito negativo na produtividade: mais setups, maior lead time, maior custo unitário. Há que se conseguir atender a mais este quesito do mercado consequente da mudança no perfil dos clientes.

Análise de Gap.

Para o estabelecimento inicial dos planos de ação deste trabalho, será utilizada uma ferramenta eficientemente explicada por Ganesi e Corrêa (1994) conforme trecho do livro encontrado na bibliografia:

"A priorização de objetivos da função de operações tem dois momentos importantes: ...o outro quando a empresa já se encontra em funcionamento e já apresenta desempenho que deva ser avaliado para que um novo estabelecimento de prioridades seja feito. No caso, uma importante ferramenta deve ser utilizada: a análise de gaps, ou discrepâncias, entre o desempenho ideal e o real, através da matriz importância x desempenho."¹

O mesmo autor defende um ponto muito importante que prioriza os critérios competitivos de desempenho:

"No curto prazo, o importante é superar os concorrentes naqueles objetivos ou critérios de desempenho que o segmento de mercado visado prioriza."²

Para levantamento dos critérios competitivos priorizados no ponto de vista do cliente em relação às outras gráficas, foi elaborado um questionário, a seguir, enviado para 20 clientes junto à correspondência publicitária da Gráfica, selecionados entre os maiores contribuintes para o faturamento da Gráfica. Porém, sobre os dados obtidos foi solicitado sigilo pela Gráfica e por alguns dos clientes.

Juntamente com a participação de um coordenador, uma das figuras com maior contato com o cliente, a autora elaborou um conjunto de perguntas direcionadas de tal maneira que o cliente simplesmente escolhesse graus de importância por meio de notas às quais os critérios sugeridos melhor se encaixavam em uma determinada situação.

O questionário foi baseado nas Escalas de Nove Pontos de Slack³, divididas em dois conceitos:

- para a classificação dos critérios competitivos importantes para os clientes; notas de 1 a 9 pela ordem decrescente de importância;
- para a avaliação do desempenho, dos mesmos critérios acima, frente à concorrência; notas de 1 a 9 pela ordem decrescente de desempenho.

¹ e

² Reprodução parcial da obra de GIANESI e CORRÊA, 1994, capítulo 6

³ Ilustradas na obra de GIANESI e CORRÊA e desenvolvidas por Slack(1993).

Houve casos de sugestão de critério competitivo não constante nas perguntas, cuja interpretação procurou aproximar-se ao máximo de um dos seguintes, facilitando a análise:

- Preço, valor cobrado pelo produto.
- Qualidade do Produto, no mercado gráfico, vale mais a consistência da qualidade, obtendo o mesmo produto do primeiro ao último exemplar da mesma tiragem.
- Prazos, tempo estabelecido para a entrega do produto.
- Flexibilidade de volume, capacidade da gráfica em atender qualquer quantidade pedida, sejam grandes ou pequenas tiragens.
- Flexibilidade de mix, capacidade em atender qualquer produto gráfico demandado, sejam livros capa dura, livros brochura, livros espirais, revistas brochura, revistas grampeadas, cartazes.
- Pontualidade, ou seja, o cumprimento dos prazos uma vez combinados.
- Prazos de orçamento seja este especulativo ou confirmado, velocidade na resposta sobre o preço da encomenda, uma vez especificada a necessidade do cliente.
- Acesso, viabilidade de contato com a gráfica, principalmente para aprovar o produto no ato da impressão e acabamento.
- Qualidade da estrutura do produto, função basicamente de engenharia do produto, que projeta cada encomenda ao menor custo possível sem deixar de atender as necessidades do cliente.

Anexo o modelo de questionário enviado aos clientes:

Gráfica Círculo

O objetivo deste questionário é analisar qual é a posição da Gráfica Círculo frente a concorrência dentro dos critérios que nossos clientes consideram importantes.

Conhecendo nossas vantagens competitivas e, principalmente, nossas desvantagens, poderemos direcionar as ações de melhoria para melhor atendê-lo.

Cada lacuna deverá ser preenchida com uma nota diferente, de 1 a 9 de acordo com as seguintes legendas.

Legenda I: Importância para os clientes, deverá ser usada para preenchimento da primeira coluna do questionário. Caso queira adicionar outro critério que, no seu ponto de vista, seja importante na escolha de uma gráfica para fabricar seu produto, favor redigir no campo apropriado.

Legenda II: Desempenho frente à concorrência deverá ser usada para preenchimento da terceira coluna do questionário. A primeira coluna deverá ser preenchida antes. Por exemplo, supondo que Qualidade do produto é o critério ganhador de pedidos mais importante para sua empresa, procure identificar na legenda II o grau, comparando nosso desempenho em qualidade com relação aos concorrentes.

LEGENDA I

Grau	Sua opinião
1	Proporciona uma vantagem crucial junto às outras gráficas, é o principal impulso para escolha.
2	Proporciona uma importante vantagem junto às outras gráficas - é sempre considerado
3	Proporciona uma vantagem útil junto à maioria das gráficas - é normalmente considerado
4	Precisa estar pelo menos no nível do bom padrão do setor gráfico
5	Precisa estar em torno da média do padrão do setor gráfico
6	Precisa estar a pouca distância do restante do setor gráfico
7	Normalmente não é considerado, mas poderia tornar-se mais importante no futuro considerando alterações no mercado, por exemplo.
8	Muito raramente é considerado para escolha
9	Nunca é considerado na escolha e provavelmente nunca o será

LEGENDA II

Melhor que a concorrência

1	Consistente e consideravelmente melhor que do que o nosso concorrente mais próximo
2	Consistente e claramente melhor do que o nosso concorrente mais próximo
3	Consistente e marginalmente melhor do que o nosso concorrente mais próximo
4	Com frequência marginalmente melhor do que o nosso concorrente mais próximo
5	Aproximadamente o mesmo da maioria de nossos concorrentes
6	Com frequência a uma distância curta atrás de nossos principais concorrentes

Igual à concorrência

7	Usual e marginalmente pior que a maioria de nossos principais concorrentes
8	Usualmente pior do que a maioria de nossos concorrentes
9	Consistentemente pior do que a maioria de nossos concorrentes

Pior do que a concorrência

Liste nossos três principais concorrentes e clientes no seu ponto de vista.

Concorrentes	Clientes

Questionário:

Não é necessário identificar-se. Não deixe nenhuma linha em branco, todas as informações serão importantes para analisarmos nossa posição em direção à satisfação de nossos clientes.

Grau de importância	CRITÉRIOS	Posição da Gráfica Círculo quanto à concorrência
	Prazos combinados	
	Cumprimento do prazo	
	Preços	
	Qualidade do produto - impressão e acabamento	
	Possibilidade de fabricar qualquer tiragem	
	Possibilidade de fabricar qualquer tipo de acabamento e impressão	
	Prazo de resposta ao orçamento	
	Facilidade de se comunicar com as pessoas ligadas à produção do seu produto	
	Possibilidade de estruturar do seu produto da maneira mais inteligente.	
	Outros	

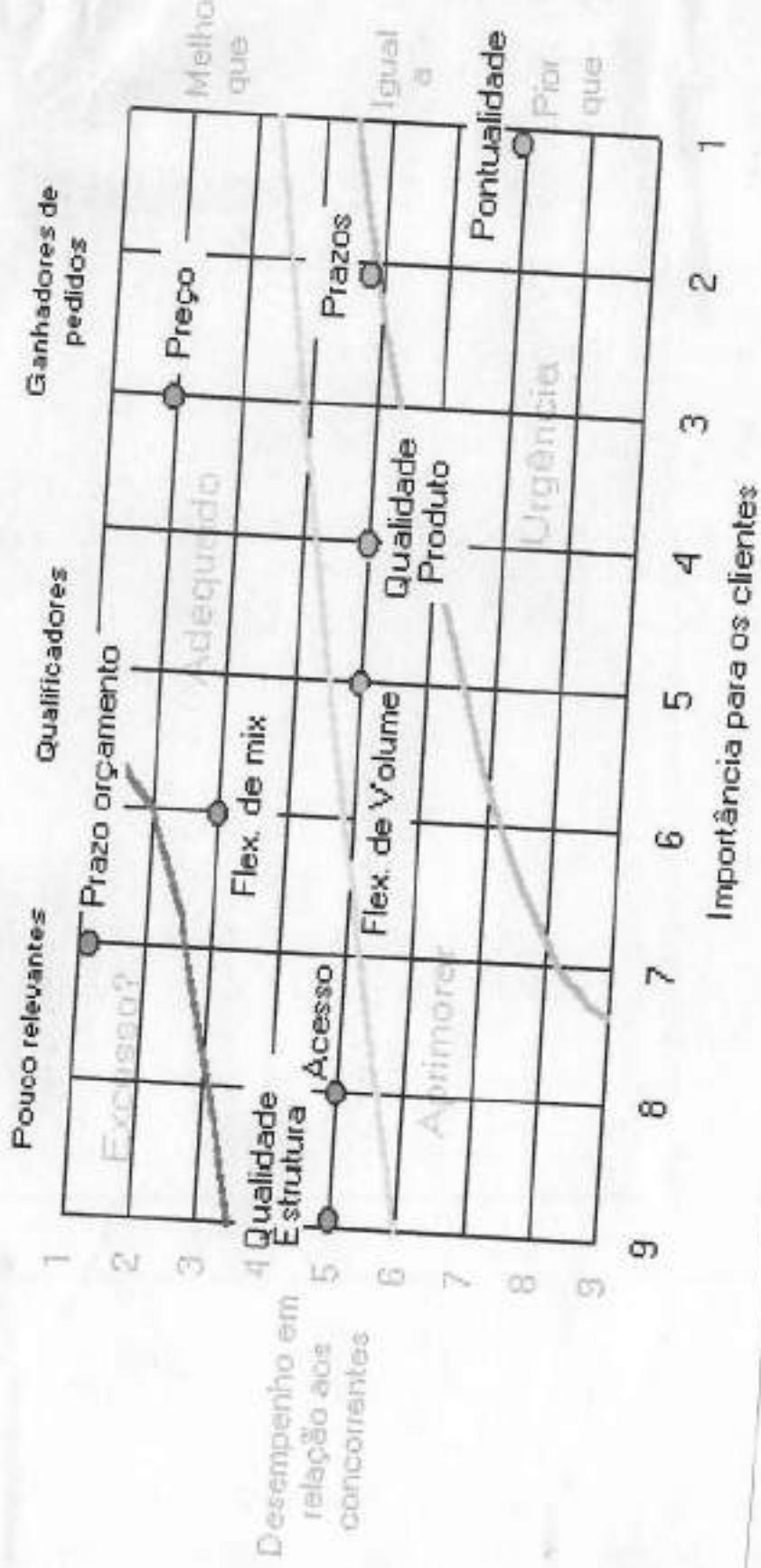
Figura 7 - Questionário - elaborado pela autora.

A partir do levantamento dos questionários, identifica-se a ordem de importância da lista de critérios e, no mesmo momento, o cliente já situa a posição da empresa pesquisadora junto à concorrência. Tem-se, desta maneira, duas variáveis que, relacionadas pelo critério, formarão uma matriz.

Tal matriz foi apresentada por Slack (1993) e nela foram definidas regiões de prioridade em ações de melhoria. Como pode-se verificar na figura a seguir, os critérios sugeridos foram alocados em pontos do gráfico de acordo com as médias das notas obtidas. O significado das notas já foi mencionado no questionário, porém foram definidas regiões de intervalos maiores para facilitar o entendimento:

- Para a variável: Importância para os clientes:
 - de 1 a 3: critérios ganhadores de pedidos;
 - de 4 a 6: critérios qualificadores;
 - de 7 a 9: critérios pouco relevantes.
- Para a variável: Desempenho em relação aos concorrentes:
 - de 1 a 3: desempenho melhor que a concorrência;
 - de 4 a 6: desempenho igual à concorrência;
 - de 7 a 9: desempenho pior que a concorrência.

Os critérios se encontram pontuados em regiões da matriz com as respectivas notas definidas nas coordenadas.



Identificam-se, então, as seguintes regiões na matriz e as respectivas linhas de ação:

Os critérios **Preço**, **Flexibilidade de Mix**, **Acesso à Gráfica** e **Qualidade de Estrutura do Produto**, situados na região “adequado”, não são prioridade de curto ou médio prazo, pois seus desempenhos são satisfatórios. A longo prazo, porém, a empresa deveria se preocupar com a ameaça dos concorrentes para poder manter o mesmo nível de desempenho.

O critério **Qualidade do Produto**, situado na região “aprimorar”, é candidato a melhorias. Contudo, **Flexibilidade de Volume** está logo abaixo do limite e não é visto como primeira prioridade no horizonte de médio prazo. Já o **Prazo** está logo acima do limite de urgência, deve ser o primeiro critério a ser aprimorado após **Pontualidade**, que fica na região de urgência, pois está com desempenho crítico dada a importância conferida pelos clientes. Na verdade, muitos clientes são perdidos por esta razão, embora se saiba que os prazos estão quase no limite de atendimento da maioria das gráficas do mesmo porte, devido mais ao próprio descumprimento do prazo de entrega dos fotolitos pelos clientes.

Então, como consequência a curto prazo, a meta é aumentar o cumprimento dos prazos sem, contudo, aumentá-los pois já se encontram insatisfatoriamente na matriz. Em segundo plano, ficaria a intenção de se diminuir efetivamente os prazos para se atender a maiores necessidades dos clientes.

Tendo claras estas prioridades, nos próximos parágrafos, estabelecer-se-ão áreas de decisão prioritárias para atingir o aprimoramento desejado.

Diracionamento do trabalho.

O desempenho atual da gráfica conflita com a necessidade exposta pela pesquisa. A realidade é que a situação de aumento dos produtos diferenciados a serem impressos em tiragens cada vez menores deixou o processo sujeito a eventos ocasionais decorrente da falta de padronização, que geram variações nos tempos: os atrasos.

Ora o prazo é cumprido, ora não, seja pela necessidade de um retrabalho imprevisto, seja pela quantidade maior de preparações, seja inclusive pela imposição de menores velocidades do que a impressora é capaz. Este último deve-se a tiragens tão pequenas que, sequer atingido o regime, o lote já pôde ser cumprido e se perderá uma grande quantidade de papel e tinta para a redução gradativa da velocidade, uma vez que a impressora não pode ser simplesmente desligada.

Devido o efeito propagativo dos atrasos ao longo da cadeia de fornecimento, as operações de Acabamento ficam também atrasadas. Os lotes subsequentes na programação também serão afetados pelo evento anterior, pois não existem folgas na programação e as datas previstas, deste lote em diante, não serão mais cumpridas.

As entregas, com isso, sofrem variações em torno de uma média, considerada alta pelos clientes. Pode-se espelhar esta situação nas seguintes curvas de distribuição hipotéticas a seguir, as quais tentam mostrar, de cima para baixo:

- a situação atual, com tempo médio de execução insatisfatório e grande influência da aleatoriedade;
- a situação ideal, com tempo médio de execução satisfatório e baixa influência dos fatores aleatórios e, por fim,
- a situação que se pretende alcançar com este trabalho: diminuição do tempo de execução médio para valores satisfatórios porém, ainda com influências ocasionais.

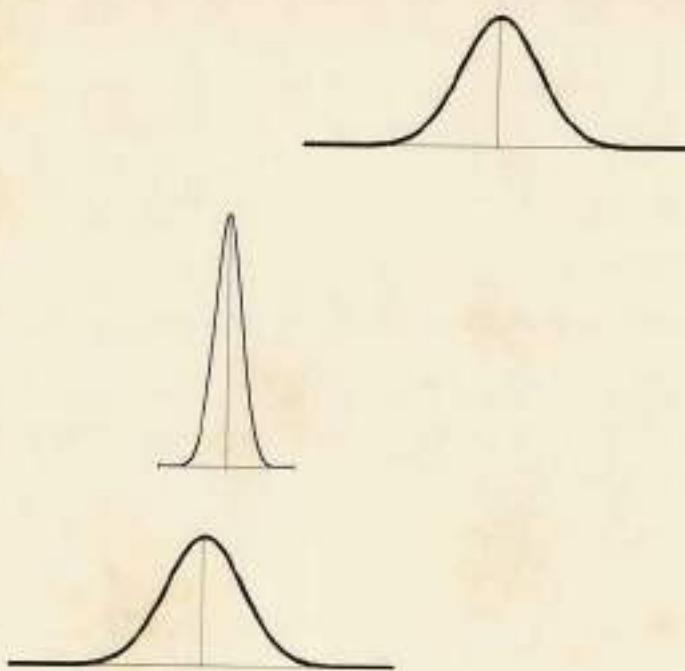


Gráfico 1 - Curvas de distribuição hipotéticas do tempo de execução em situações diferentes - elaborado pela autora.

Ou seja, em média, mais prazos serão cumpridos pois o tempo de execução médio será reduzido. Entretanto, não se poderá, dentro do escopo deste trabalho, garantir completamente a pontualidade pois a componente aleatória dos tempos de produção continuará existindo sob a forma de incertezas na operação, falta de consistência do operador, limites de capacidade do equipamento, quebras de equipamentos, entre outras.

Dentro das possibilidades básicas de competição baseada em tempo, direcionou-se o trabalho para o atendimento aos clientes no menor prazo possível de entrega, sobrepuxando as variações na faixa de tempo.

Identificação do gargalo.

Paralelamente, existe um projeto em andamento, com o apoio da Direção da Gráfica, sobre a compra de mais uma impressora quatro cores para suprir as necessidades emergenciais de atendimento à demanda. Estudos sobre a projeção da mesma a longo prazo estão sendo avaliados para justificar o gasto de US\$ 3 milhões com a compra de uma nova impressora.

Particularmente contra esta decisão de investimento, a autora acredita, porém, que políticas de aumento de capacidade, **se realmente necessárias**, devem, antes de mais nada, ter identificados aqueles setores cujo incremento poderá proporcionar o maior benefício em termos de aumento da capacidade do sistema como um todo: os gargalos do processo.

A autora realizou, para identificar o processo limitante de capacidade, o seguinte estudo de conforme se verificará no decorrer deste capítulo. Antes disso, será feita uma breve nota sobre a decomposição dos tempos de produção, considerando o equipamento.

Horas Teóricas de Equipamento		
Horas disponíveis		Horas não disponíveis
Horas Trabalhadas = Tempo virando (cf. terminologia gráfica ⁴)		Manutenção, falta de energia, refeições, falta de turnos para operação, etc
Horas Produtivas	Horas não Produtivas Produção sem qualidade	

Para melhor análise, será decomposta a quantidade de horas não trabalhadas:

⁴ A terminologia usada na gráfica (tabela 1) foi adotada na legenda do gráfico e no decorrer do trabalho.

Horas não trabalhadas		
Tempo de Preparação = Tempo com acerto (cf. terminologia gráfica)	Tempo com paradas por: falta de material; falta de pessoal e limpeza	Tempo ocioso por falta de serviço

Tabela 2 - Classificação das horas de equipamentos. - fonte: Produtividade e Gestão da Produção.

No gráfico do trimestre maio-agosto/94, o tempo ocioso por falta de serviço no setor de acabamento alcançou cerca de 9% do total de horas teóricas dos equipamentos. Já o setor de impressão, apesar de apresentar discrepâncias na relação entre as horas de preparação e as efetivamente trabalhadas, tem ociosidade por falta de serviço nula. Isso mostra que a impressão realmente limita o acabamento significativamente.

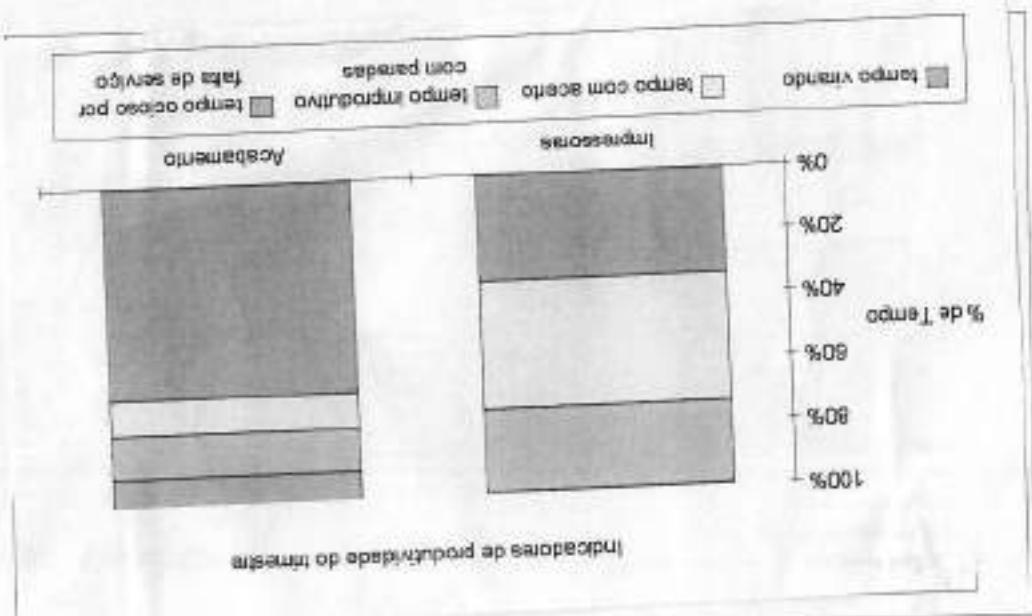


Gráfico 2 - Porcentagem de ocupação dos setores de impressão e acabamento de maio a agosto de 94 - elaborado pela autora com dados obtidos nos relatórios trimestrais da empresa.

A unidade de subproduto da impressão é "passadas", que significa cada folha impressa, sejam quantas cores a impressora permite entintar por vez. Se o impresso exige 4 cores,

o mesmo será impresso na máquina correspondente e uma folha corresponderá a uma "passada" na impressora. Já a unidade do produto final do acabamento é dada em "livros", "quadrada" e "canoa", para designar, respectivamente, cada tipo de produto processado conforme detalhado no capítulo 1, página 3

Para deixar clara a significância do desperdício de produção em horas de acabamento, foi traçado um paralelo entre "passadas" e unidades de acabamento demonstrado pelo estudo de equivalência com detalhes no apêndice.

Aqui, utilizar-se-á a fórmula de equivalência para calcular a quantidade de passadas que o setor de impressoras precisaria incrementar para atender às horas ociosas no acabamento, numa possível demanda crescente.

Acabamento Equipamento	unidade	Produção em mil unids	Capacidade ociosa %
DOBRA GRANDE	pass	2276	205
DOBRA PEQUENA	pass	3188	287
MARTINI	pass	323	29
COSTURA MANUAL	pass	2293	206
COSTURA AUTOM.	pass	2395	216
COSTURA GDE. MAN.	pass	920	63
MONTAGEM CAPAS	capas	646	58
RATIOBINDER	quadrada	503	45
KOLBUS/VBF	livros	389	35
GRAMPEADEIRA	canoa	311	28
AUTÔMAC	livros	247	22

Tabela 3 - Capacidade de aumento de produção com eliminação da ociosidade. - elaborado pela autora

As máquinas salientadas: Ratiobinder, Kolbus e a Grampeadeira são as limitantes do processo de acabamento. Nelas é feito o processo final de cada tipo de produto: Livros na Kolbus, Lombada Quadrada na Ratiobinder e Lombada Canoa na Grampeadeira. Observa-se a existência de capacidade ociosa para fabricação de mais 35 mil Livros, 45 mil Lombadas Quadradas e 28 mil Lombadas Canoa em um único mês.

É nessas quantidades que a impressão está limitando o acabamento. Se a gráfica não consegue cumprir prazos, significa que não consegue fabricar a quantidade requerida no

tempo certo. Com a diretriz já definida de redução do tempo de execução devidamente cumprida para o setor de Impressão e a ocupação da ociosidade do setor de Acabamento, a gráfica poderá contar com tempos mais curtos de expedição, conforme o diagrama a seguir, que se refere à diminuição dos intervalos de impressão para os lotes 1, 2 e 3 e ocupação da ociosidade do acabamento, antecipando as datas de expedição:

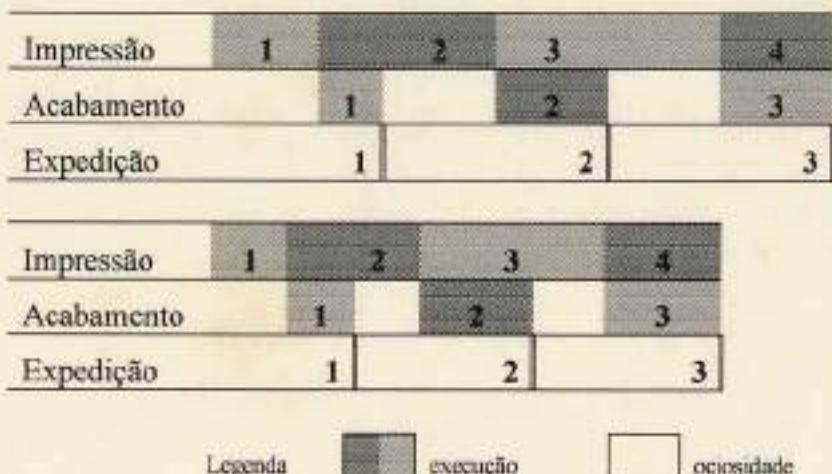


Figura 9 - Gantt estimado da expedição dos produtos 1, 2 e 3 com a redução do tempo de impressão

Resta saber qual é a quantidade extra que a impressão permite fabricar no mesmo intervalo de tempo. No estudo anterior concluiu-se que a Impressão limita o Acabamento em quantidades expressivas nas unidades de produto final.

O estudo realizado no apêndice para conversão de unidades de produto final em unidades de impressão faz concluir que se requer, em média, 839.770 passadas nas impressoras para atender aos $(35 + 45 + 28)$ mil produtos demandados.

Tais 839.770 passadas, contudo, dividem-se em dois tipos de processamento de acordo com a quantidade média de cores impressas:

- processamento nas máquinas 4 cores
- processamento nas máquinas monocromáticas, P & B

A partir de dados mensais de utilização das impressoras, é relatado que para cada passada em máquinas cores, produz-se, em média, 1,051 passada nas máquinas P&B, portanto o total de 839.770 passadas subdivide-se em:

	passadas necessárias	qtde impressoras	produção necessária por impressora (pass/hora)
impressoras a 4 cores	409.470	3	202
impressoras a 1 cor	430.300	4	159
total	839.770	7	

Tabela 4 - Demanda por passadas de impressão - elaborado pela autora

Se o índice atual:

tempo de produção de 2.025 passadas = 1 hora-teórica de equipamento⁵, então, as taxas de redução do tempo de execução deverão ser de 10% para suprirem à necessidade em passadas extras, para um mesmo tamanho de lote dado (2.025 passadas), ou seja, conforme o diagrama abaixo, tanto para as máquinas a cores e para as P&B, o tempo de execução deverá reduzir-se de 1 hora para 0,9 hora na produção de um lote.

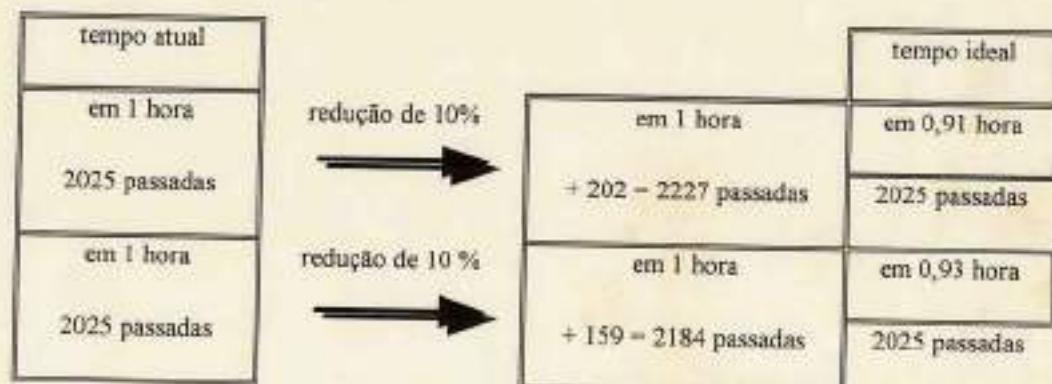


Figura 10 - Diagrama representativo da redução de tempo de execução.

Como reduzir em 10% o tempo de execução nas impressoras e consequentemente acelerar a expedição de pedidos é o que será visto adiante.

⁵ Índice obtido em relatório mensal gráfica.

Capítulo 3

Áreas de Melhorias

Indicadores de Produtividade.

Antes de identificar as metodologias apropriadas para se reduzir o tempo de Impressão, deve-se analisar cuidadosamente os primeiros índices de produtividade apontados pela Gráfica. Na verdade, tais índices constituíam mera formalidade, uma vez que não eram utilizados para o monitoramento do processo nem mesmo auxiliavam na tomada de decisões.

A autora sugeriu e implantou um sistema de indicadores de produtividade que possibilitasse a rastreabilidade e análise de impactos, o que não se verificava no início do estágio. Apesar de tantas medições, não se contava com nenhuma desagregação que permitisse levar ao foco do problema.

A redução do tempo de impressão com o objetivo de que mais entregas poderão ser cumpridas, atendendo à confiabilidade de prazos prometidos aos clientes, significa, em outras palavras, obter índices de produção líquida cada vez mais aproximados dos índices planejados sem reduzir estes últimos.

O sistema proposto, diagramado na próxima figura, tem como Indicador Global: IRP, Indicador de Resultado do Produto(1)⁶, que é a multiplicação do resultado Real(3) e o Planejado(2). Sem a alteração da Produção Planejada(2), a desagregação do segundo componente: Produção Real(3), leva a um ponto de destaque em termos de impactos sobre o global: Desperdício(5) de produção, portanto tempo e matéria prima gastos com não qualidade.

A Produção Bruta(4) é a Capacidade Fixa(6) de funcionamento das impressoras (unidades produzidas/ hora_máquina) multiplicada pelas horas_máquina(7) efetivamente utilizadas.

As horas_máquina(7), desagregadas, dão a relação entre horas teóricas, horas disponíveis, horas trabalhadas e horas produtivas⁷, interessante num primeiro momento

⁶ Esta numeração serve de referência no entendimento das figuras de desagregação.

⁷ A referências a tais horas pode ser encontrada na página 25 do capítulo 2.

para analisar o impacto de um aumento nestes indicadores parciais sobre o IRP global. O importante para a desagregação, porém, é a decomposição das horas trabalhadas, chamadas de "virando" no ambiente gráfico.

A quantidade de horas virando(8) no mês são a multiplicação entre:

$$\text{horas_virando}/\text{horas_disponíveis}(9) \times \text{horas_disponíveis/mês}(10),$$

sendo o último fator, fixo em função dos turnos programados e quantidade de máquinas em funcionamento.

Finalmente, as horas_disponíveis(11) são a soma das horas_virando, horas_preparação, chamadas de "acerto", e horas_paradas. Tais índices se encontram diagramados na seguinte rede:

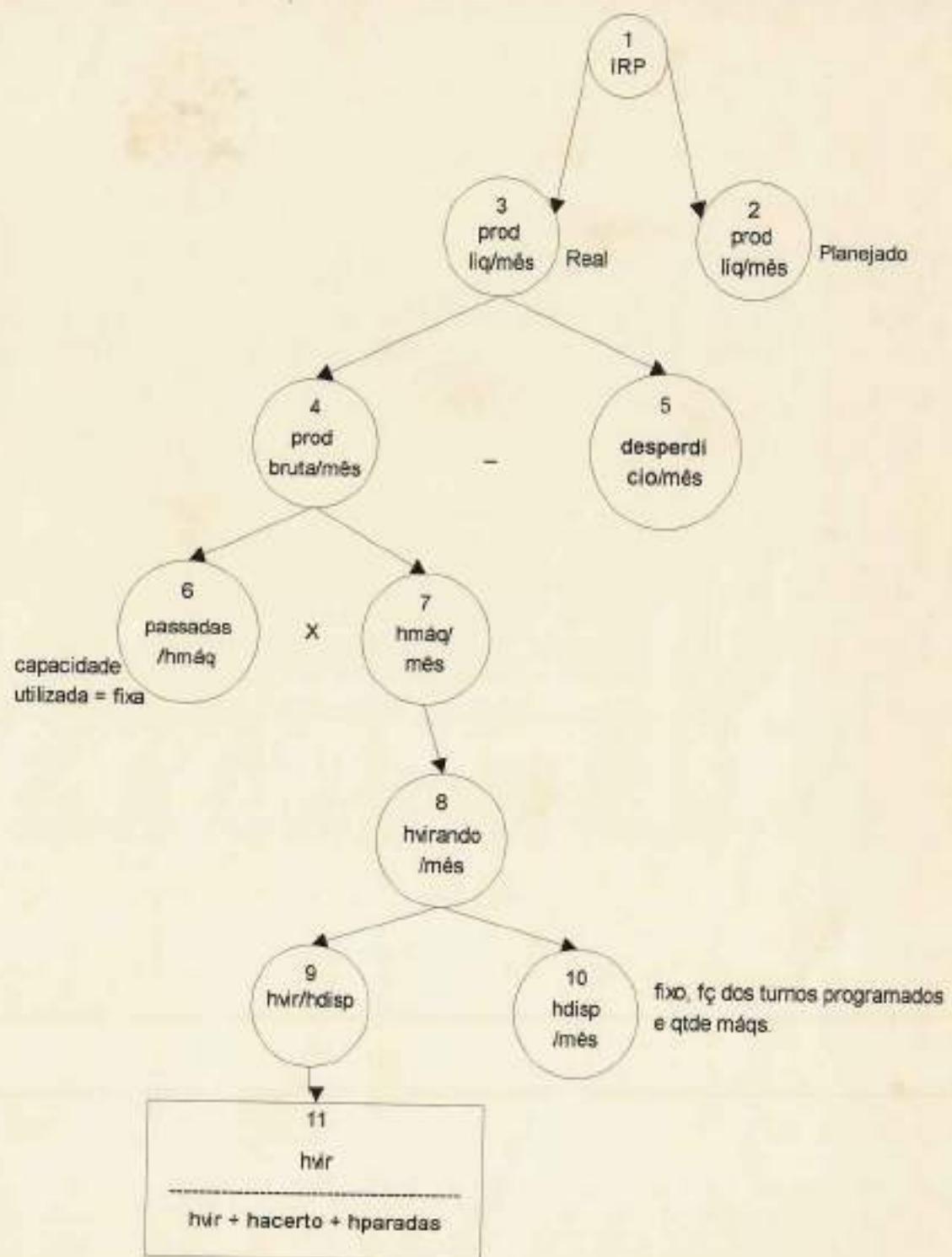


Figura 11 - Desagregação do Índice de Resultado do Produto Impresso. - elaborado pela autora.

Os ramos Desperdício(5) e horas_virando/soma das horas_disponiveis(11) serão desagregados para entendimento de como tais elementos específicos podem causar impactos globais.

O índice (5) é a soma das unidades de impressão sem qualidade (passadas sem qualid/mês), com as unidades em impressão perdidas no ato da preparação (passadas no acerto/mês).

O índice (11) tem por desdobramento todos os elementos que constituem as horas disponíveis:

1. horas produtivas - "virando";
2. horas de preparação - "acerto";
3. horas ociosas por falta de serviço.
4. horas paradas
 - i) horas de espera de chapas - matrizes para impressão;
 - ii) horas de falta de matéria-prima;
 - iii) horas de falta de mão de obra;
 - iv) horas de espera de clientes para aprovação de serviço em máquina;
 - v) horas de troca de calço por estrago acidental;
 - vi) horas de limpeza extra-manutenção, trata-se de casos de tinta sujando o impresso;

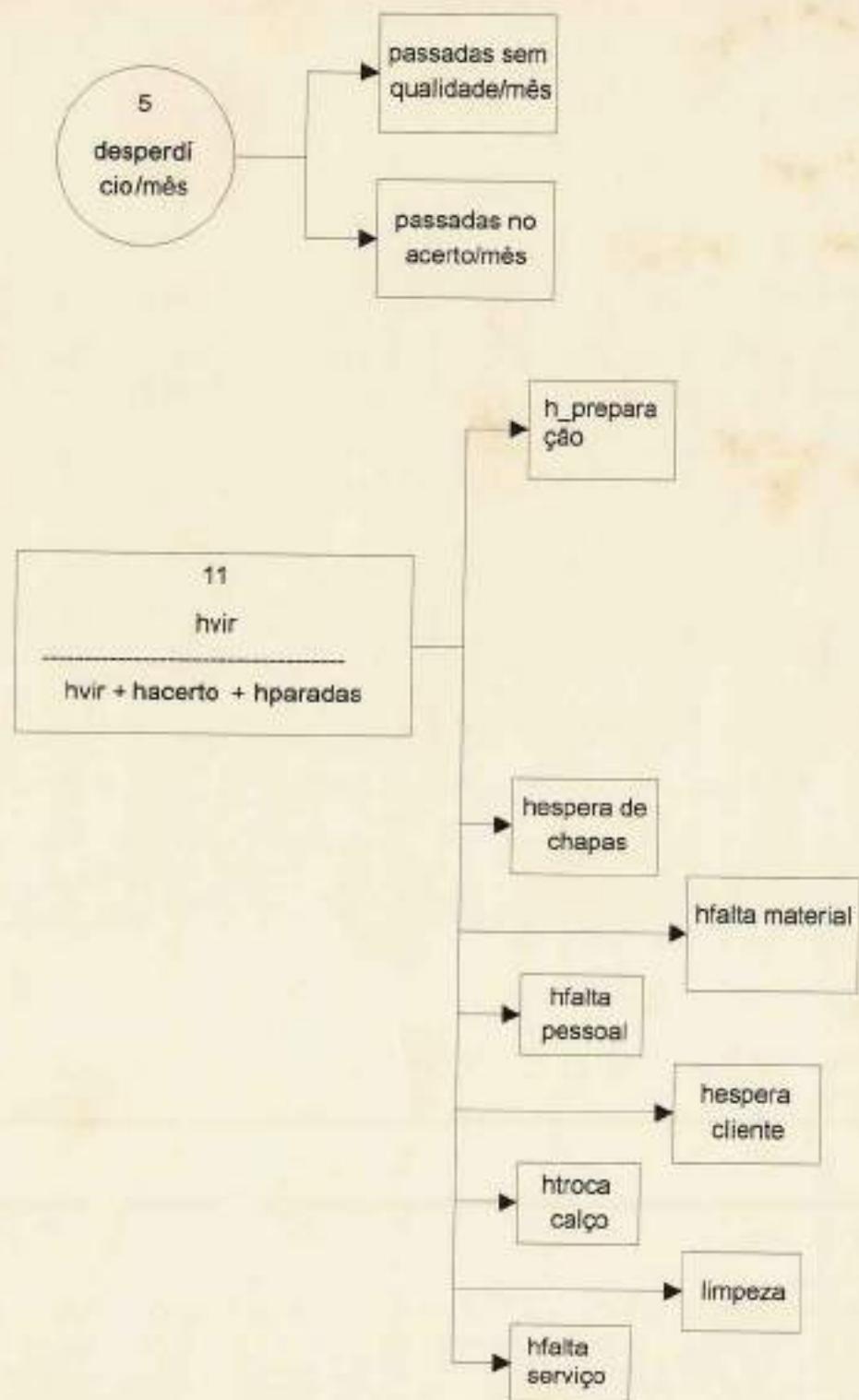


Figura 12- Desagregação dos Indicadores de Desperdício de Produção por mês e de Acerto e Paradas de máquina.
- elaborado pela autora.

Um formulário foi, então, elaborado pela autora e utilizado na gráfica para coletar os indicadores propostos nas figuras anteriores nos meses que se seguiram ao estágio.

Foram obtidos os primeiros índices, tendo como resultado, o IRP do mês para cada máquina, seja impressora ou equipamento de acabamento, segue-se com os primeiros meses de controle e utilização da rede de indicadores para posterior análise.

ÍNDICES DE PRODUÇÃO

MAQUINA	QTD		PROD		PROD		HS		HS		HS		%	
	MIAQ	IRP	LIQUID		HMAQ		TEOR		NÃO		DISP		VIR	
			B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
IMPRESSAO														
F/V			3	109%	2365	2167	3.530	2232	866	1366	670	315	381	0,8%
ROLAND 500	pass	1	101%	1443	1429	5.491	744	76	668	263	214	192	1.40	49%
ROLAND 800	pass	1	84%	1254	1493	4.308	744	99	645	291	207	148	4,5%	39%
MAN 4 CORES	pass	1	64%	648	1008	3.829	744	102	643	169	289	184	3,7%	45%
ROTATIVA	giros	1	62%	2229	3585	13.636	744	342	402	164	135	103	16,8%	26%
TOTAL				7939	9681	30.793	5208	1485	3724	1557	1159	1008		41%
ACABAMENTO														
DOBRA GRANDE	pass	3	87%	1616	1862	4.274	2232	1578	654	378	139	137	- 0 -	58%
DOBRA PEQUENA	pass	2	86%	3272	3812	5.580	1166	273	893	587	133	174	- 0 -	66%
MARTINI	pass	1	122%	194	159	2.948	744	551	193	66	14	114	- 0 -	34%
COSTURA MANUAL	pass	9	75%	1690	2245	2.347	4464	3617	847	720	28	99	- 0 -	85%
COSTURA AUTOM	pass	3	82%	1277	1555	2.273	2232	1544	688	562	37	90	- 0 -	82%
COSTURA GDE MAN. pass		1	61%	224	371	1.649	2232	1951	281	136	7	139	- 0 -	48%
MONTAG. CAPAS	capas	2	86%	722	840	0,918	1488	470	1018	787	53	178	- 0 -	77%
RATIOBINDER	pass	1	88%	474	540	3.548	744	513	231	134	47	51	- 0 -	58%
KOLBUS VBF	livros	3	105%	347	330	1.719	2232	1865	368	202	24	132	- 0 -	55%
GRANPEADEIRA	pass	1	127%	569	447	5.807	744	524	220	98	14	108	- 0 -	45%
AUTOMAC	livros	1	102%	286	280	3.185	744	511	233	90	4	140	- 0 -	39%
TOTAL				10670	12441	34.241	19022	13397	5626	3758	508	1360	0	

Tabela 1 - Índices de Produção (maio/94) - elab. feito pelo autor.

ÍNDICES DE PRODUÇÃO

JUNHO/94

MAQUINA	QTD MAQ	IRP	PROD LIQUID REAL	PROD PLAN	PROD HMAQ	HS TEOR	HS NÃO DISP	HS DISP	HS VIR	HS PREP	HS PAR	% DESP	% VIR DISP	% ED
	A=B/C	B	C	D		H	H	H	E	F	G	J		%
IMPRESSAO														
EV	folhas	3	96%	3057	3173	3,585	2232	246	1986	853	590	544	2,7%	43%
ROLAND 500	pass	1	79%	1202	1519	5,941	744	52	693	202	304	186	2,1%	29%
ROLAND 800	pass	1	109%	1835	1689	5,330	744	48	696	344	219	133	3,4%	49%
MAN 4 CORES	pass	1	87%	1006	1163	4,404	744	50	694	229	300	165	2,8%	33%
ROTATIVA	grosos	1	69%	1977	2862	13,945	744	362	382	142	97	144	15,2%	37%
TOTAL				9076	10405	33,204	3208	757	4451	1770	1509	1172		
ACABAMENTO														
DOBRA GRANDE	pass	3	93%	3127	3379	4,464	2232	1079	1153	701	238	215	- 0 -	61%
DOBRA PEQUENA	pass	2	106%	4603	4329	7,006	1166	204	962	657	160	146	- 0 -	68%
MARTINI	pass	1	106%	445	420	2,526	744	454	290	176	34	80	- 0 -	61%
COSTURA MANUAL	pass	9	82%	3371	4127	2,525	4464	2960	1504	1335	40	129	- 0 -	80%
COSTURA AUTOM	pass	3	93%	2975	3186	2,628	2232	851	1381	1132	94	155	- 0 -	82%
COSTURA GDF MAN.	pass	1	62%	348	559	1,831	2232	1922	310	190	25	95	- 0 -	61%
MONTAG. CAPAS	capas	2	95%	1077	1129	1,051	1488	220	1268	1025	104	139	- 0 -	81%
RATIOBINDER	pass	1	76%	474	626	3,136	744	457	288	151	57	79	- 0 -	53%
KOLBUS/VBF	livros	3	104%	515	497	1,698	2232	1728	504	304	52	149	- 0 -	60%
GRAMPEADEIRA	pass	1	90%	207	229	4,091	744	542	203	51	7	145	- 0 -	25%
AUTOMAC	livros	1	106%	901	853	3,275	744	369	376	275	9	91	- 0 -	75%
TOTAL				18044	19332	34,232	19022	10784	8238	5995	819	1424	0	

Tabela 2 - Índices de Produção (Junho 94) - elaborado pela autora

ÍNDICES DE PRODUÇÃO

MÁQUINA	QTD MAQ	IRP	PROD LIQUID REAL	PROD PLAN	PROD HMAQ	HS TEOR	HS NÃO DISP	HS DISP	HS VIR	HS PREP	HS PAR	% DESP	% VIR DISP	JULHO/94		
														A=B/C	B	
														UNID	%	
IMPRESSAO																
F/V	folhas	3	92%	2368	2565	3.769	2232	687	1546	628	538	380	2.3%		41%	
ROLAND 500	pass	1	96%	1371	1425	6.375	744	109	635	215	260	160	1.3%		34%	
ROLAND 300	pass	1	87%	1332	1540	4.586	744	102	642	291	223	129	1.9%		45%	
MAN 4 CORES	pass	1	83%	901	1079	4.016	744	114	631	224	266	140	3.1%		36%	
ROTATIVA	giro	1	69%	3163	4581	13.375	744	179	566	237	145	184	14.5%		42%	
TOTAL				9134	11189	32.121	5208	1190	4019	1595	1432	993				
ACABAMENTO																
DOBRA GRANDE	pas	3	94%	3425	3632	4.758	2232	991	1241	720	289	232	-0-		58%	
DOBRA PEQUENA	pas	2	84%	3561	4231	5.483	1166	175	991	650	149	193	-0-		66%	
MARTINI	pass	1	121%	417	346	3.127	744	503	241	134	40	68	-0-		55%	
COSTURA MANUAL	pa	9	84%	2108	2508	2.599	4464	3504	960	811	25	124	-0-		84%	
COSTURA AUTOM.	pa	3	93%	2640	2832	2.635	2232	975	1257	1.002	95	160	-0-		80%	
COSTURA GDE MAN.	pa	1	70%	886	1269	2.042	2232	1623	610	434	54	121	-0-		71%	
MONTAG. CAPAS	capa	2	102%	1147	1120	1.131	1488	218	1270	1.014	105	151	-0-		80%	
RATIOBINDER	pas	1	86%	490	571	3.346	744	461	283	147	44	93	-0-		52%	
KOLBUS/BF	livros	3	102%	487	475	1.774	2232	1723	509	275	65	169	-0-		54%	
GRAMPEADEIRA	pas	1	85%	421	493	4.252	744	524	220	99	24	97	-0-		45%	
AUTOMAC	livros	1	88%	233	266	3.196	744	533	211	73	16	123	-0-		34%	
TOTAL				15815	17761	34.343	19022	11229	7793	5357	906	1531	0			

Tabela 3 - Índices de Produção (julho/94) - elaborado pela autora

Área de Melhoria: Tempo de Preparação.

Voltando ao objetivo de redução do tempo de impressão, observa-se nos formulários que o índice de tempo de preparação, improdutivo, significa 34% do tempo disponível, na média do trimestre, diminuindo a eficiência da impressão. É um número muito elevado e sua diminuição poderá levar a um grande reflexo no objetivo principal de redução no tempo de impressão em 10%, conforme Capítulo 2.

No gráfico a seguir é feito um resumo % da participação de cada elemento das horas disponíveis: conforme já citado na página 25, as componentes são:

- horas trabalhadas, subdivididas em horas produtivas, ou seja, “virando” e horas não produtivas devido à não qualidade e
- horas não trabalhadas, que englobam as horas de preparação, vulgo “acerto” e horas paradas por qualquer um dos seguintes motivos listados: falta de material; limpeza; falta de pessoal; espera de papel; espera de chapas; espera de cliente; troca de calço de borracha.

Acredita-se que este valor tenha alto potencial de melhoria pelas observações feitas no inicio do estágio, caracterizando alguns pontos críticos:

- grande presença do elemento humano em atividades particularmente repetitivas e simples, podendo ser muito bem substituído por equipamentos de tecnologia dedicada a gráficas já existente no mercado;
- alta defasagem técnica em conceitos de modernos de produção, sendo este ponto observado tanto no nível operacional quanto administrativo;
- falta de padronização nos procedimentos de preparação, sendo que, a cada observação informal pela autora, o acerto era executado de maneira diferente da anterior.

Acredita-se que esta seja uma área de alto potencial de melhoria que será abordada com detalhes e proposta de soluções no Capítulo 4.

Área de Melhoria: Tempo de paradas pelo motivo: chapas.

No gráfico anterior também foi visto que, além do certo, o tempo de paradas contribui muito para a improdutividade da impressão, com cerca de 27% de participação no tempo total disponível. Será, portanto, a segunda linha de ação para melhoria efetiva dos resultados de pontualidade nos prazos de entrega, pois a variabilidade causada por tais eventos de paradas poderá ser reduzida, contando com maior confiabilidade dos tempos.

Com uma análise simples dos componentes das horas paradas anteriormente relacionadas, foi possível fazer um levantamento logo no mês seguinte ao trimestre estudado. O objetivo deste apontamento foi identificar os maiores componentes dos tempos de parada de impressoras para concentrar a atenção numa determinada causa por vez, assumindo um aspecto de melhoria contínua na redução de paradas.

Uma vez identificadas as maiores causas, planejou-se a linha de ação para reduzir seus efeitos e, por consequência, reduzir a variabilidade no tempo de execução, cumprindo com eficiência os prazos estimados.

Na observação dos dados obtidos no levantamento de agosto/94, verificou-se uma alta taxa de absenteísmo que consegue parar as impressoras em 34% do tempo disponível e pode ser reflexo de desmotivação e outras consequências do não-suprimento às necessidades básicas dos funcionários. É a causa mais freqüente de paradas de impressoras.

A segunda maior causa de parada de impressoras é devido à espera de chapas, com 26% de freqüência, conforme pode ser confirmado no seguinte gráfico:

Causas de paradas nas impressoras ago/94

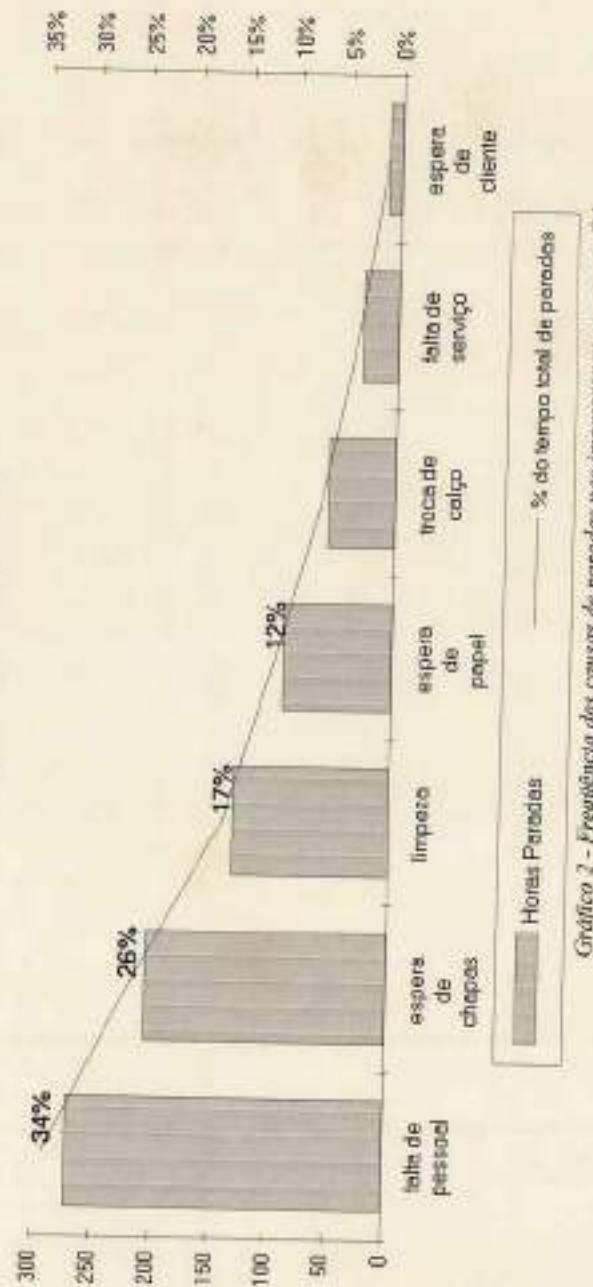


Gráfico 2 - Freqüência das causas de paradas nas impressoras em agosto 94

O absenteísmo de funcionários das impressoras não será abordado neste trabalho por estar restrito às decisões do setor de Administração de Pessoal, de acordo com a Política da Empresa.

A causa denominada: "espera de chapas" deve, portanto, ser melhor analisada. As chapas são as matrizes de impressão que contém todo o grafismo que será entintado no papel. A quantidade de chapas em máquina depende da quantidade de cores que a impressora é capaz de imprimir, sendo necessária uma chapa para cada cor. Conforme explicado no primeiro capítulo, as chapas sofrem transformação na área de Pré Impressão e seguem diretamente para o acerto ou preparação, cuja primeira etapa é a sua montagem nos cilindros das impressoras. Quando a chapa tem algum problema não notado antes da preparação, ela deverá ser desmontada, sucateada e a Pré Impressão será notificada para retrabalho. Até nova chapa ser recopiada, a impressora fica para em estado de "espera de chapas".

Imediatamente foi implantada em máquina a ficha simples de Requisição de Repetição, que permitisse tanto aos operadores de impressoras, quanto aos copiadores de chapas enunciarem as causas de cada repetição ocorrida.

Requisição de Repetição Off-set			
Máquina	<input type="checkbox"/> R500	<input type="checkbox"/> Man F/V 1	<input type="checkbox"/> Rotativa
	<input checked="" type="checkbox"/> R800	<input type="checkbox"/> Man F/V 2	<input type="checkbox"/> GTO 1
	<input type="checkbox"/> Man 4	<input type="checkbox"/> Man F/V 3	<input type="checkbox"/> GTO 2
Motivo:	Figura invertida - erro de montagem		
Data e Hora:	1/9/94 8h30	Responsável	Galvão
Cópia			
Motivo correto?	sim		
Chapa repetida -	Hora: 9:40	Responsável	Jonas

Figura 3 - Ficha de Requisição de Chapas - elaborado pela autora

A espera de chapas é decorrente de demoras no processo, problemas de qualidade e consequentes retrabalhos nas chapas produzidas na Pré-Impressão, e suas maiores causas parecem advir de um descontrole total das atividades internas. Dir-se-ia que a Pré Impressão não faz controle de seu produto antes de expedi-lo.

Erros de montagem, erros de seleção de cores, estragos de chapas no retoque, material de má qualidade enviado pelo cliente que é aceito normalmente são alguns exemplos do que foi notado nas fichas de Repetição.

Uma série de entrevistas pessoais no setor de Pré Impressão, realizadas, a princípio, para levantar os motivos dos erros acima citados, levou a autora a acreditar numa possibilidade de melhoria significativa na qualidade dos trabalhos que agregam valor às chapas, através de uma melhor administração dos recursos humanos.

Com o afastamento do gerente da área, o setor ficou ao cargo do Gerente de Impressão, acumulando dois setores para sua gestão. Exercendo funções em uma área já bastante conturbada, acabou-se levando a figura do líder de Pré Impressão para o comando e, como consequência do seu despreparo para tal atividade, o setor tornou-se esquecido e desmotivado ao extremo.

Sem o controle das atividades e sem feedback dos resultados, como avaliações de desempenho, promoções, etc., os funcionários do setor se encontraram isolados do resto da gráfica, descaracterizando suas responsabilidades pelos problemas que acontecem “do outro lado da porta”.

Com a influência de todos os fatores acima mencionados, a autora optou, numa situação emergencial, pela implantação de um sistema participativo com caráter identificador e solucionador de problemas, motivador e direcionador à auto-gestão a longo prazo.

Tais características exigem graus de conhecimento em ferramentas de qualidade. Acredita-se, entretanto, que o nível do pessoal da área de Pré Impressão é indiscutivelmente o mais técnico e bem formado do chão de fábrica em geral. Não constituindo obstáculo um treinamento dedicado ao grupo.

aprendizado. Logo, sua participação será ideal para o efeito demonstrativo que se pretende alcançar com o desempenho do sistema participativo: criando exemplos para as demais áreas, que se sentirão motivadas para iniciar também um processo semelhante de participação, eliminando-se os muitos focos de resistência para melhorias e gerando novas posturas em relação à evolução nos métodos de produção inexistentes na gráfica.

Ainda no nível motivacional, uma vez consciente dos problemas de sua própria área e das consequências que cada erro pessoal poderá trazer para as etapas posteriores de produção, acrescido da abertura para uma participação efetiva na resolução de problemas operacionais, espera-se do funcionário um alto grau de compromisso com a validação de um projeto cuja idéia pode ter partido dele mesmo ou de um companheiro seu.

Juntamente com estes fatores, está aliado o aperfeiçoamento da qualidade do processo na Pré Impressão para redução de repetições de chapas, que é o objetivo emergencial em termos de redução de paradas de impressoras.

Detalhes sobre a implantação do sistema participativo de resolução de problemas na Pré Impressão estão presentes no Capítulo 6.

Desta forma, definidos os problemas, os seja, as áreas de melhoria operacional (Tempo de Preparação e Tempo de Espera de Chapas pelas Impressoras) que mais contribuem para a redução do tempo de execução e redução de sua variabilidade, visando atender ao critério competitivo priorizado dentro do direcionamento estratégico adotado, as figuras a seguir trazem um resumo das formas de abordagem escolhidas para a resolução dos problemas.

Nome do Projeto
Redução de tempo de preparação
Setor envolvido
Impressão
Motivo
Elevados tempos de preparação em relação ao tempo disponível.
Linhas Mestras
Uso do sistema SMED para aperfeiçoamentos nos procedimentos de preparação de máquina, utilizando os estágios conceituais da teoria.
Responsável
Estagiária
Resultados Esperados
Redução do tempo total de acerto completo das máquinas impressoras suficiente para atendimento a redução de 10% do tempo de execução.

Nome do Projeto
Resolução dos problemas de chapas por Sistema Participativo.
Setor envolvido
Pré impressão
Motivo
Demoras nos tempos esperados de produção e deficiência na qualidade do produto intermediário-chapas. Elevado grau de recópia de chapas por erros de montagem, preparação, limpeza, retoques, revelação, sensibilização, armazenagem, etc.
Linhas Mestras
Aumentar senso de responsabilidade sobre o desempenho do processo, além de soluções para os problemas, pelos próprios trabalhadores.
Responsáveis
Estagiária e voluntários do setor Pré Impressão.
Resultados Esperados
Evitar as variações nos tempos de paradas que causam problemas de confiabilidade nos prazos e, portanto, na programação.

Figura 14 - Resumo das abordagens nas áreas de melhorias - elaborado pela autora.

Parte II

*Abordagens para Atendimento à
Competitividade*

Capítulo 4

Redução de tempo de preparação.

Introdução.

Os tradicionais métodos de se lutar contra os longos setups de máquinas eram, ou ainda são os que envolvem a experiência no manejo de máquinas, técnicas especializadas com a vivência na tentativa e erro, estratégias de aumento dos tamanhos de lotes e determinação de lotes econômicos para não perder com aumento de estoques. Seqüenciação de produtos similares ou, até mesmo, combinação de pedidos e previsões num único lote também são considerados na hora de se ter alguma vantagem sobre o tempo despendido na preparação de máquinas.

Porém, produção homogênea de alto volume é uma característica que a estratégia focada em clientes, para a Gráfica, não permite considerar como alternativa de produção. Ambos, mercado e condições de produção influem na determinação dos processos e o cenário do mercado gráfico é muito peculiar. Ao invés de vender bens uma vez produzidos, produzem-se somente bens já vendidos, jamais repetitivos e que não podem ser estocados, o que resulta numa vantagem em termos de garantia e redução de estoques e numa desvantagem em relação ao que a empresa encontra no seu market-share para vender. Além disso, o mercado totalmente diversificado de produtos literários acaba gerando pequenos volumes de produção, uma vez que tais produtos são, de certa forma e na maioria das vezes, perecíveis. Um exemplo seria a publicação de revistas de moda mensais: pela alta concorrência e pelo mercado consumidor brasileiro, as tiragens não podem ser muito altas. Livros didáticos, igualmente, pela necessidade eventual de reedições e reformulações. Obviamente, existem as Bíblias que batem o recorde em tiragem. Porém, mesmo entre este tipo de publicação, existem as variações de qualidade de papel, tamanho, acabamento gerando produtos diferenciados.

Sumarizando, a tendência no atendimento a clientes, no ramo gráfico, de lotes pequenos e cumprimento total de prazos, inicialmente considerados trade-offs num gerenciamento sem visão, pode ser transformada em único fator competitivo para a empresa.

No caso da gráfica, a diminuição das tiragens pelo mercado, sem nenhuma alteração no processo de elaboração do produto, obviamente aumentará o tempo de operação por item e, da mesma maneira, o custo unitário. Para continuar atendendo clientes nos prazos negociados, cada vez menores, torna-se necessária a redução do tempo global de produção, que será buscada pela redução da participação do setup na improdutividade das impressoras.

Conforme já foi esclarecido anteriormente, as impressoras são o gargalo da empresa, limitando a utilização da capacidade dos processos posteriores. É natural que os esforços, então necessários, sejam direcionados num primeiro momento à redução do tempo de acerto, hoje num patamar considerado estável de 30% do tempo total disponível.

E o uso do SMED System⁸ no aperfeiçoamento das técnicas de setup será um mecanismo eficaz para o que se pretende com este trabalho. Não só utilizar-se-á a técnica de Shingo, mas também considerações sobre o assunto, feitas por Harmon e Peterson, em *Reinventing the Factory*.

Estes e muitos outros autores observaram, a partir da década passada, como o tempo de setup pode ser reduzido drasticamente através de práticas de gerenciamento.

Shingo, uma das principais figuras por trás do desenvolvimento do Toyota Production System, ensinou uma simples, porém brilhante, abordagem para a redução do tempo de setup desenvolvida na Toyota: o SMED System: Single Minute Exchange of Die. O nome da técnica faz referência a trocas realizadas em menos de dez minutos -um só dígito de minuto (não confundir o uso da palavra "die"). Os esforços para redução de setup foram inicialmente direcionados para máquinas de estampagem que utilizavam matrizes, mas a metodologia desenvolvida foi levada adiante para qualquer tipo de equipamento que requeira setup. Os princípios, entretanto, são demonstrados e testados mais comumente na prática de troca de matrizes.

⁸ Referências ao método SMED, de Shigeo Shingo encontram-se no apêndice.

Quadro da Metodologia de Shingo:

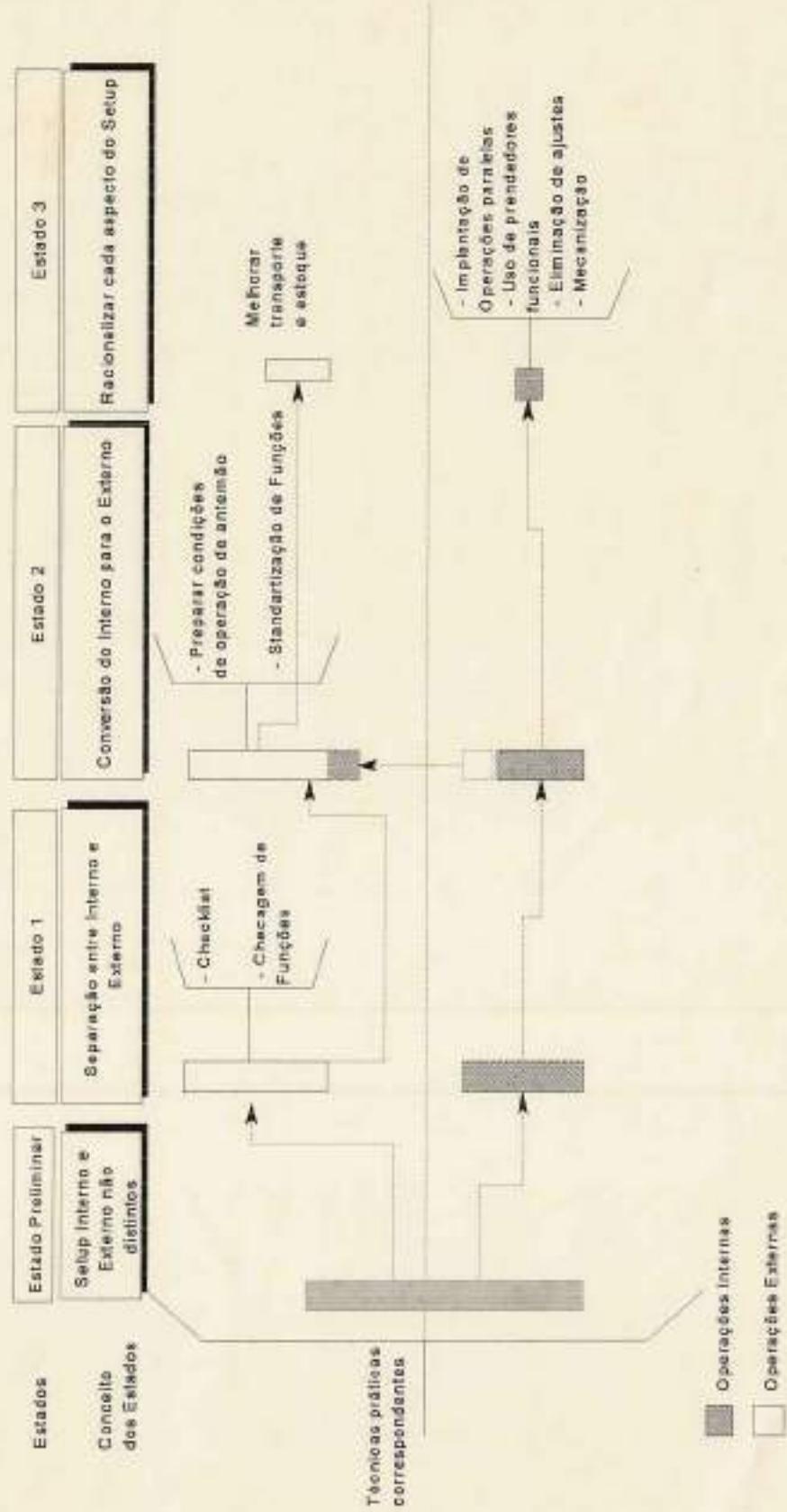


Figura 14 - Quadro explicativo da metodologia SMED, adaptado de Shingo.

Estados de Aplicação.

A metodologia do SMED é explicada em três estados de aplicação e um preliminar que foram detalhados no apêndice. Os estados 1 e 2 geralmente são responsáveis pela conquista de 30 a 40% de redução de tempo de setup apenas pelo uso de técnicas soft⁹, também referidas no apêndice. Somando-se às técnicas hard¹⁰ do estado 3, Shingo afirma que se pode atingir cerca de 75% de melhorias em relação ao tempo de setup original. Embora não seja pretensão deste trabalho atingir o estado 3 da metodologia (pelas restrições de mudanças nas máquinas), há estudos de casos em 12 indústrias japonesas e americanas, em livro citado, que provam a eficácia de sua implantação.

Estado Preliminar

Fase inicial do estudo de setup em que não existe nenhuma distinção entre as operações que são executadas com a máquina improdutiva e as que são realizadas funcionalmente com a máquina já em regime.

Estado 1

Neste estado, é feita a classificação entre Setup Interno, realizado com a máquina parada, improdutiva, e Setup Externo, com a máquina “virando” em produção de regime.

Para este propósito, Clegg¹¹ sugere o emprego da técnica de Estudos Homem/Máquina por Diagramas de Atividades. O primeiro passo é preparar uma decomposição detalhada de todos os elementos do trabalho na determinada operação de setup.

⁹ Qualquer mudança em procedimentos que aumentam a produtividade e reduzem desperdícios, por exemplo, contenção de gastos de material e redução de fadiga do trabalhador.

¹⁰ São aqueles que provocam mudanças físicas nos equipamentos e ferramentas que reduzem tempos de setup.

¹¹ Willian H. Clegg, do College of Business Administration da Universidade de Toledo, escreveu o artigo: Operator/Machine Studies Technique Reduces Set-Up Time, Implements JIT.

incluindo tanto o tempo de funcionamento da máquina quanto sua ociosidade. Isso pode ser feito através do diagrama a seguir, o qual mostra o relacionamento entre operador e máquina.

Após várias observações informais do "acerto" de impressão, foi preparado, com base nas atividades verificadas, um check list, abaixo, com todos os eventos, ordem de acontecimento, duração, predecessor imediato, operador de tal evento e situação de interno (I) ou externo (E).

Check - List - Etapas de Preparação - Impressoras				
No.	Procedimento	Quem? (I,A1,A2)	Estado (Int/Ext)	Duração (seg)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Figura 15 - Check list de observações das etapas de preparação - elaborado pela autora.

Com a participação dos líderes de impressão de cada turno para cada uma das três reuniões realizadas, possibilitou-se o levantamento da posição atual dos elementos do setup, certificando-se dos eventos que realmente fazem parte do dia-a-dia ou que eventualmente tivessem sido presenciados e considerados fases do setup, por uma falha de amostragem.

Cada procedimento levantado e atualizado no Check-list de observação, foi então acompanhado em máquina, com a cronometragem da duração e a verificação do status de Interno ou Externo.

O uso de filmagens, usualmente recomendado, não foi adotado considerando a tendenciosidade de se melhorar o desempenho naquela determinada observação. Foram necessárias três observações para obter uma lista de procedimentos completa, ou seja, com todas as etapas que qualquer setup pudesse abranger, uma vez que determinadas restrições levam o setup a ser mais simplificado ou não.

As tarefas mais gerais como preparar a máquina, remover as chapas e alimentar máquina devem ser desagregadas em elementos mais detalhados para determinar quais elementos devem ser realizados quando a máquina estiver funcionando ou não.

O resultado, resumido, do levantamento das três observações resultou num total de 144 min (2,4 h), sendo dividido em:

Procedimentos
INTERNO (Duração máx:2,3h; min:1,5h); soma do tempo de máquina parada.
PREPARAÇÃO DO SERVIÇO (Duração: 21min)
TROCA DE CHAPAS (Duração: 21,9min)
PAPEL (Duração: 16min)
ACERTO (c/ máq. em funcio. improdutivo) (Duração: 50min)
EVENTOS com máquina parada; situações de emergência - nem sempre ocorrem.
TIRA E RETIRA (Duração: 51min); troca a face impressa do papel.

ESTRAGO DE BLANQUETA (Duração: 6,4min)
VIRANDO (prod. liq.) (Duração depende da tiragem); não é setup - após esta etapa, tudo é considerado externo se feito com máquina em funcionamento.
EXTERNO (Duração: 6min)
CONTROLE (Duração: 6min)

Tabela 8 - Setup Anual. - elaborado pela autora.

Para efeito de tempo total de 144 min, a etapa de Eventos, quando somada, resultou na Duração Máxima de Setup. A Mínima é calculada quando nenhum Evento ocorre durante a preparação.

O cronograma, a seguir, é baseado em uma figura adotada por Shingo (pg 252 - The Smed System), que pretende ser mais abrangente que o Diagrama Homem/Máquina convencionalmente usado para o mesmo fim. Nele, pode-se ter uma idéia de como as etapas vão avançando no tempo e sua ordem de prioridades fica muito clara. Para cada barra no Gráfico de Gantt adaptado, tem-se o respectivo responsável pela atividade referida. Notando-se que, em nenhuma hipótese, o mesmo operador se encontra em duas barras simultaneamente. No caso de Eventos (atividades ocasionais, podendo acontecer, ou não, em uma preparação normal), os operadores são genéricos e pode ser alocado aquele que estiver disponível.

Será utilizada a seguinte legenda para relacionar cada barra do Cronograma:

"i" para identificar o impressor; "a1" o primeiro ajudante e "a2" o segundo.

No	Procedimentos (em ordem)	Duração
1	Setup Atual - parte 1	
2	INTERNO (Duração m6s:2.3h: min1.5min)	
3	PARADA	
4	PREPARAÇÃO DO SERVIÇO (Duração 21min)	
5	Conferir OF do próximo serviço	3m
6	Buscar chapas e provas de cores	10m
7	Desmontar conjunto de chapas	3m
8	Contar chapas	3m
9	Preenche boletim	2m
10	TROCA DE CHAPAS (Duração 21.9min)	
11	Limpar rolinhos das chapas 1 e 2	6m a1
12	Limpar rolinhos das chapas 3 e 4	6m a2
13	Limpar banchetas 1 e 2	6m
14	Limpar banchetas 3 e 4	6m a1
15	Pegar ferramentas	10s
16	Sair das chapas 1	12s a1,a2
17	Levar chapa 1 até o mesa	4s a2
18	Enrolar chapas 1	12s a2
19	Levar chapas 1 para o cilindro	4s a2
20	Procurar chapa 1 (novo) na cor	40s a2
	Procedimento Crítico	Progresso
	Procedimento não Crítico	Total

Figura 16 - Cronograma do setup final - parte 1 (procedimentos internos com máquina improductiva) - elaborado pelo autor.

No.	Procedimentos (em ordem)	Duração
21	Levar chapea até o cilindro 1	4s
22	Prende chapea 1	15s
23	Monta calço 1	25s
24	Tensiona chapea 1	30s
25	Soltar chapea 2	12s
26	Levar chapea 2 até a mesa	4s
27	Enrolar calço 2	12s
28	Levar calço próximo ao cilindro 2	4s
29	Procurar chapea 2 (nove) no conj	40s
30	Levar chapea, até o cilindro 2	4s
31	Prende chapea 2	15s
32	Monta calço 2	25s
33	Tensiona chapea 2	30s
34	Soltar chapea 3	12s
35	Levar chapea 3 até a mesa	4s
36	Enrolar calço 3	12s
37	Levar calço próximo ao cilindro 3	4s
38	Procurar chapea 3 (nove) no conj	40s
39	Levar chapea, até o cilindro 3	4s
40	Prende chapea 3	15s
41	Monta calço 3	25s
42	Tensiona chapea 3	30s

Figura 17 - Continuação do Cronograma do setor avaria - parte I (procedimentos internos com máquina improvisada) - elaborado pela autora.

No.	Procedimentos (em ordem)	Duração
43	Solar chapea 4	12s
44	Levar chapea 4 para a mesa	4s
45	Entregar calço 4	12s
46	Levar calço próximo ao cilindro 4	4s
47	Procurar chapea 4 (nova) no corij	40s
48	Levar chapea até o cilindro 4	4s
49	Pronta chapea 4	15s
50	Manter calço 4	25s
51	Tensione chapea 4	30s
52	PAPEL (Duração 16min)	
53	Procura cerainha	5m
54	Retirar pelete da alimentação do serviço anterior	4m
55	Empurra pelete novo para dentro do alimentador	4m
56	Prepara malte	2m
57	Coloca malte sobre pelete novo	1m
58	ACEERTO (c/ mág. em função: improdução) Duração: 50m	
59	Acerto de registro	50m
60	Acerto de cor	50m

Figura 18 - Continuação do Cronograma de serviço atual - parte 1 (procedimentos internos com máquina improduutiva) - elaborado pela autora.

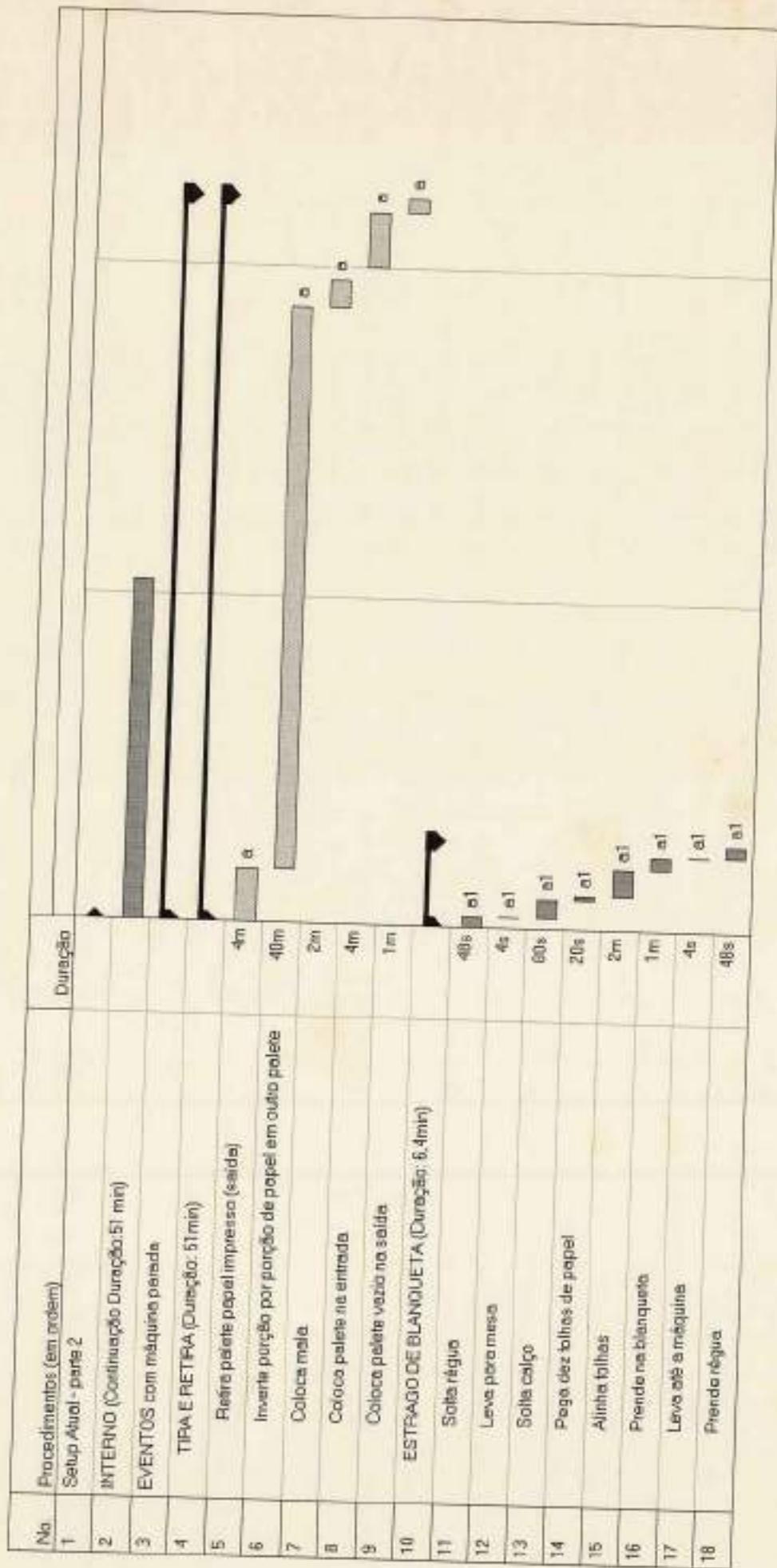


Figura 19 - Cronograma do setup atual - parte 2 (eventos internos com máquina improductiva) - elaborado pela autora.

No.	Procedimentos (em ordem)	Duração
1	Selo Atual - parte 3	
2	VIRANDO (prod. lq.) (Duração depende da liragem)	
3	EXTERNO (Duração: 6min)	
4	CONTROLE (Duração: 6min)	
5	Coloca p/ anidescalque	6m a1
6	Controle de produção	5m

Figura 20 - Cronograma do sopro atual - parte 3 (procedimentos externos com máquina produtiva) - elaborado pela autora

Estado 2

Procura-se, neste estado, levantar todas as etapas que são feitas, sem necessidade, internamente, com a máquina improdutiva, e transformá-las em externas.

Fase de análise dos procedimentos, com novas reuniões, desta vez com os respectivos operadores. Estas reuniões apresentam conotação participativa, pois, convencido de que determinado evento é inútil, ou que poderia ser efetuado de outra maneira, o operador efetivamente irá realizar sua tarefa com outra perspectiva, mais crítica, facilitando a implantação de mudanças.

Muitos procedimentos puderam ser transformados em externos devido aos projetos de melhoria apresentados a seguir.

Projetos de melhoria.

1. Limpeza das chapas usadas

Podem ser retiradas para limpeza posterior, quando a impressora já estiver produzindo um novo trabalho. A etapa de limpeza em máquina foi eliminada e só quando a produção estiver em regime as chapas serão levadas a um local específico para a limpeza. Há uma “banheira” em que as chapas serão lavadas e tratadas com os elementos químicos necessários. No local da banheira todo o material necessário estará disponível para que cada ajudante de impressão possa encontrar condições e instruções de como lavar e que produtos usar.

Este processo de limpeza está sendo envolvido num Programa de Armazenagem da Empresa que consiste basicamente em padronizar o processo de limpeza e conservação das chapas e manutenção de um banco de dados para controle do

arquivo. A finalidade da conservação das chapas é não perder mais tempo com retrabalhos devido à oxidação das mesmas no arquivamento.

Investimento nulo.

2. Porta chapas organizado

Hoje o impressor precisa encontrar o jogo de chapas de seu serviço em meio a uma pilha de todas as chapas que estão sendo produzidas na etapa anterior, a queima. Com uma simples grade de prendedores reaproveitados de equipamento sucateado, organizada por nomes das máquinas, pode-se resolver este problema. Veja a figura posterior para melhor entendimento:

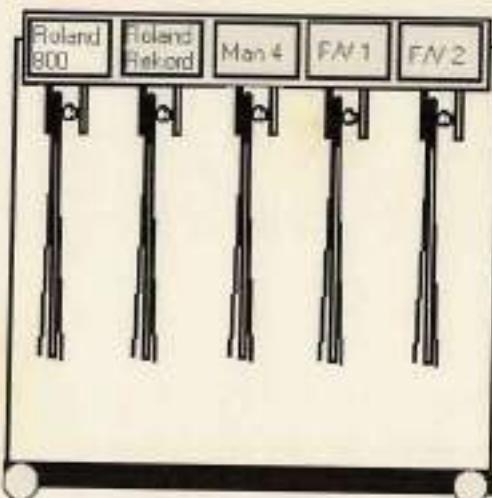


Figura 21 - Esboço do porta chapas. Elaborado pela autora.

Sugerida em reunião, esta idéia simples e sem custos de implantação, faz com que o impressor apenas precise apanhar o jogo pendurado na saída do forno e sair da sala de queima em menos de 2 minutos.

Outra idéia é a utilização de cavaletes e a identificação das chapas por etiquetas coloridas com os nomes das obras. Porém, estes cavaletes não excluirão a

possibilidade de criar "nós" ao contato com outras chapas, pequenas estriadas formadas por dobra, queda ou outra consequência do manuseio.

3. Sistema de Alimentação non-stop

O sistema de mesas e varetas possibilita a troca da mesa de alimentação e recepção sem provocar a parada da máquina. Basicamente ele funciona da seguinte maneira: com a instalação de uma segunda corrente de transporte da mesa alimentadora e sua ligação por barras de sustentação obtém-se uma segunda base de apoio para o papel. Os pallets de papel devem vir com sulcos de aproximadamente 7 cm para alojar as varetas de sustentação quando a mesa é baixada.

Na alimentação:

Faltando cerca de 15 cm para a pilha de papel terminar, um operador deve inserir as varetas nos sulcos do pallet. Passa-se o comando de subida para a corrente secundária e se pode, então, baixar a mesa alimentadora e substituí-la por outra nova, já carregada de papel. Com toques intermitentes a mesa é igualada ao resto das folhas que se encontram sobre as varetas. Com o comando de subida da mesa principal, a pilha nova subirá até o canto superior encostar na esquadra de contato, acionando o mecanismo de inversão automática de subida compassada com a secundária. Quando as duas pilhas se encostarem, deve-se separar cuidadosamente as varetas do centro uma das outras, isso ocasionará uma pequena elevação automática da pilha, favorecendo a retirada do restante, do centro para as extremidades, intercalando a esquerda com a direita.

Na saída:

Inserem-se as varetas, faltando em torno de 15 cm antes da lotação da mesa receptadora. Esta, após a inserção, pode ser abaixada, tirada da máquina e substituída por uma vazia. A vazia é colocada em posição de contato com as folhas depositadas por sobre as varetas sendo as mesmas retiradas e o ciclo operacional fechado.

Os procedimentos são muito simples e em momento algum é necessária a parada da máquina. Os opcionais requeridos são a corrente de subida secundária e as varetas, porém estes equipamentos foram adquiridos juntamente com as impressoras, mas nunca foram utilizados. O investimento será nulo.

4. Blanquetas Compressíveis de maior qualidade

A utilização de blanquetas macias evita o estrago do calço que as reveste quando algum objeto passa entre os cilindros. São especialmente recomendadas para uso em Offset, reduzindo a frequência de trocas de calços.

Gasto por blanqueta: R\$ 37,00. Sendo quatro impressoras 4 cilindros; três delas com 2 cilindros, tem-se R\$ 1.628,00 pela totalidade de blanquetas novas mais o jogo de reposição citado a seguir:

5. Jogos de blanquetas montadas anteriormente

Cada máquina já possui um jogo de réguas para blanquetas sobressalente que deverão ser pré-montadas e prontas para emergências como os estragos anteriormente referidos. Deve-se apenas providenciar um local apropriado para armazenar em plano, sem dobras ou umidade. Investimento nulo.

6. Calço adesivo para chapas

Reduz tempo de colocação do calço na montagem da chapa no cilindro. A chapa deverá ser pré-preparada com o calço após a conferência pelo impressor. A fixação pode ser feita por fita dupla face ou cola. Custo da fita dupla face de alta resistência: R\$ 17,00 a unidade. Estima-se o uso de uma unidade por impressora por mês.

7. Empilhadeira com rotação 180.

Hoje leva-se de 30 a 40 min para um ajudante tombar uma pilha de papel impresso de um lado para entrar novamente em máquina. Alternativa: manter dois ajudantes só para o tombamento e quebrar tiragens sempre pela metade para ir tombando enquanto o restante está ainda imprimindo. Custo da empilhadeira: R\$12.000,00.

8. Carrinhos exclusivos para as impressoras

A procura por transportadores de paletts disponíveis no chão da gráfica pode levar de dois a 10 minutos dependendo da sorte. Criar "parking zones" pode parecer exagero mas é imprescindível na redução de tempo gasto. Será preciso um estacionamento para cada duas impressoras, demarcado no chão com cor igual ao que cada carrinho terá para melhor identificação. Um carrinho que estiver fora de sua área será rapidamente localizado e devolvido. Gasto nulo.

9. Quadro de ferramentas

Organiza e reduz procura a zero. Gasto nulo.

10. Identificação dos recipientes de limpeza

Organiza e elimina possíveis trocas de substâncias e sua utilização. Gasto nulo.

11. Check list em forma de quadro

Contendo as etapas do setup modificadas, para ser visualmente checado até a sistematização dos procedimentos. Gasto nulo.

12. Porta-malas

Organização de uma área em que se armazenariam as "malas": ou seja, folhas já impressas e sobras que não servirão para qualidade pela grande carga de tinta inicial e podem ser reutilizadas para as primeiras passagens de folha. Alguns tamanhos de "malas" são especiais, difíceis de encontrar, perdendo-se tempo a procurar entre tantos papéis parecidos. Gasto nulo.

Estado 3

Melhorias nas operações efetivamente internas, sendo a redução alcançada também por mérito das seguintes melhorias.

13. Controle da produção

O que permanecer interno deve ser melhorado. Com a utilização do densitômetro, reduz-se a subjetividade e aumenta a consistência das entradas. Treinamento para sua utilização e folhas de apontamento deverão ser implantados.

14. Secante de tinta.

Elimina as atuais paradas com manutenção do sistema pulverizador de pó anti decalque. Permite sua utilização mesmo em casos de plastificação posterior. Pois, no caso de folhas tratadas a pó, o tratamento de plastificação não será bem sucedido.

15. Uso do scanner

Devido a uma série de mitos e costumes do impressor, a pré entintagem eletrônica realizada por scaneamento da chapa gravada é abolida das máquinas modernas. Prefere-se manter o costume de ficar horas e horas na tentativa e erro até encontrar o ponto mágico do acerto. Infelizmente este toque de ironia é devido ao fato muito comum nas profissões técnicas de se tentar esconder os segredos da profissão. Não há segredos: o scanner lê a chapa gravada, faixa por faixa e grava a informação numa fita cassette que será lida por dispositivo da própria impressora. As informações contêm dados sobre os pontos em que há ou não grafismo e, inclusive, a densidade dos pontos será gravada para que o pré entintamento seja maior nas áreas de maior densidade e vice-versa. Mais uma vez, a subjetividade do operador pode ser substituída e teremos um ganho significativo de tempo, além de se obter maior padronização e controle. A utilização de fitas cassette normais deverá ser testada para diminuir seu custo.

Resultado do Smed.

Com as implantações dos projetos acima destacados, espera-se atingir os resultados necessários à redução do tempo de impressão em 10%, conforme já colocado no inicio deste trabalho.

O resultado das implantações pode ser estimado com base nos tempos originais, uma vez que muitos procedimentos foram eliminados e outros apenas realocados, passando sua duração a fazer parte da etapa de setup externo. As etapas novas, que não lembram nenhum transporte de material ou movimento similar já analisado nas cronometragens, obviamente teve que ser estimado pela autora.

A seguir indica-se cada mudança ocasionada pela aplicação dos Estados 1,2 ou 3 de melhorias de Smed. Só estão listados os procedimentos que sofreram mudanças.

Procedimentos melhorados	Duração (antes)	Melhoria	Duração (após)	Estado
PREPARAÇÃO DO SERVIÇO (Duração: 21min)	21m	passa a ser feita antes do término da OS anterior	43m	2
TROCA DE CHAPAS (Duração: 21,9min)	21,9m	melhorada	9,9m	
Limpar rolaria das chapas	6m	passa a ser feita fora da máquina, incluída em Finalizando etapa pendente (Projeto 1)	20m	2
Pegar ferramentas	10s	eliminada (Projeto 9)	0	1
Levar chapa até a mesa	4s	passa a ser colocada temporaria/ sobre a torre	1s	1
Enrolar calço	12s	eliminada pelo calço adesivo (Projeto 6)	0	1
Levar calço próximo ao cilindro	4s	eliminada pelo calço adesivo	0	1
Procurar chapa (nova) no conj	40s	inclusa na preparação do próximo serviço (Projeto 2)	0	2
Levar chapa até o cilindro	4s	inclusa na preparação do próximo serviço	0	2

Procedimentos melhorados	Duração (antes)	Melhoria	Duração (após)	Estado
Monta caíço	25s	incluída na preparação do próximo serviço (Projeto 6)	0	2
PAPEL (Duração: 16min)	16	incluída na preparação do próximo serviço	0	2
Procura carrinho	5m	eliminada pela zona de estacionamento (Projeto 8)	0	1
Retira palete de alimentação do serviço anterior	4m	com a máq. funcion. - sistema non-stop (Projeto 3)	4m	2
Empurra palete novo para dentro do alimentador	4m	com a máq. funcion. - sistema non-stop (Projeto 3)	4m	2
Coloca mala sobre palete novo	1m	com a máq. funcion. - sistema non-stop (Projeto 3 e 12)	2m	2
ACERTO (c/ máq. em funcion improdutivo) (Duração: 50min)	50m	melhorado	20m	
Acerto de registro	50m	dividido em dois ajudantes	20m	3
Acerto de cor	50m	melhorado - uso do scanner (Projeto 15)	7m	3
Coloca pó antidecalque	6m	eliminada - uso de secante de tinta (Projeto 14)	0	3

Procedimentos melhorados	Duração (antes)	Melhoria	Duração (após)	Estado
TIRA E RETIRA (Duração: 51min)	51m	com a máq. funcion. - sistema non-stop (Projeto 3)	37m	2
Inverte porção por porção de papel em outro palete	40m	transformada em atividade automática (Projeto 7)	2m	2
ESTRAGO DE BLANQUETA (Duração: 6,4min)	6,4	melhorada - por uso de sobressalente (Projeto 5)	1,93m	
Leva para mesa	4s	eliminada - é colocada temporaria/ sobre a torre	0	1
Soltar calço	80s	incluída na preparação do próximo serviço (Projeto 6)	0	1
Pega dez folhas de papel	20s	incluída na preparação do próximo serviço	0	2
Alinha folhas	2m	incluída na preparação do próximo serviço	0	2
Prende na blanqueta	1m	incluída na preparação do próximo serviço	0	2

Tabela 9 - Descrição das melhorias encontradas em cada procedimento após Smed - elaborado pela autora.

O cronograma seguinte apresentará as mudanças sugeridas com a respectiva representação de Gantt e, com a implantação dos projetos de melhoria sugeridos neste trabalho, espera-se que o tempo total de setup, somando-se as fases interna e externa, seja de 118,9 min (1,98h), resultando numa redução de 21% no tempo total de setup.

Conforme Shingo, quanto maior a redução do interno, melhor, transformando-o ao máximo em externo. Portanto, o externo aumenta em relação à diminuição do interno, na maioria das melhorias propostas.

As medidas adotadas pela autora transformaram a maioria dos procedimentos internos em atividades externas de

- Preparação do Próximo Serviço e
- Finalizando Etapas do Serviço Anterior;

conforme pode ser visto adiante:

Procedimentos
INTERNO (Duração máx:31,9min; mín: 29,9min)
TROCA DE CHAPAS (Duração: 9,9min)
ACERTO (c/ máq. em funcion. improdutivo) (Duração: 10 min)
EVENTOS com máquina parada
ESTRAGO NA BLANQUETA (Duração: 1,93 min)
VIRANDO (prod. liq)
EXTERNO ((Duração máx:87min; mín:50 min)
CONTROLE (Duração: 7 min)
FINALIZANDO ETAPAS PENDENTES (Duração: 21 min)

PREPARAÇÃO DO PRÓXIMO SERVIÇO (Duração: 43 min)
EVENTOS com máquina em funcionamento (produtiva)
TIRA E RETIRA (Duração: 37 min)

Tabela 10 - Setup Proposto.

É claro que as mudanças no processo implicam na alteração de todo o “ritmo” a que os operadores estão acostumados, podendo haver redução dos resultados enquanto as metas estimadas não forem atingidas.

O cronograma do setup proposto com a utilização dos conceitos Smed será visualizado no mesmo formato do Cronograma anterior, com a mesma descrição do operador, sendo “i” para identificar o impressor; “a1” o primeiro ajudante e “a2” o segundo.

No.	Procedimentos (em ordem)	Duração
1	Setup Proposto - parte 1	
2	INTERNO (Duração máx: 31,5min, min: 29,9min)	
3	PARADA	
4	TR0CA DE CHAPAS (Duração: 9,5min)	
5	Marcar no páteto de saída o final do serviço	3m
6	Preencher boletim	2m
7	Soltar chapea 1	12s a1,a2
8	Coloca sobre o toire 1	1s a1,a2
9	Soltar chapea 2	12s a1,a2
10	Coloca sobre o toire 2	1s a1,a2
11	Soltar chapea 3	12s a1,a2
12	Coloca sobre o toire 3	1s a1,a2
13	Soltar chapea 4	12s a1,a2
14	Coloca sobre o toire 4	1s a1,a2
15	Limpar blanquetes 1 e 2	6m a1,a2
16	Limpar blanquetes 3 e 4	6m a2
17	Pega chapea 1 nova ao lado da toire	1s a1,a2
18	Pega chapea 1	15s a2,a1
19	Tensiona chapea 1	30s a2,a1
20	Pega chapea 2 nova ao lado da toire	1s a1,a2

Procedimento Crítico

Procedimento não Crítico

Total

Figura 22 - Cronograma do serviço proposto - parte 1 (procedimentos internos com máquina improductiva) - elaborado pela autora.

No.	Procedimentos (em ordem)	Duração
21	Prende chapa 2	15s
22	Tensione chapa 2	30s
23	Pega chapa 3 novo ao lado da torre	1s
24	Prende chapa 3	15s
25	Tensione chapa 3	30s
26	Pega chapa 4 novo ao lado da torre	1s
27	Prende chapa 4	15s
28	Tensione chapa 4	30s
29		
30	ACERTO (q/máq. em função improductivo) (Duração: 10t)	
31	Acerto de registro (chapas 1 e 2)	20m
32	Acerto de registro (chapas 3 e 4)	20m
33	Lentura da fita cassete	5m
34	Acerto de cor	2m
35		
36	EVENTOS com máquina parada	
37	ESTRAGO NA BLANQUETA (Duração: 1.93 min)	
38	Solda régua e pés em cima da torre	48s
39	Leva blanqueis mortadela à máquina	8s
40	Prende régua	1m

Figura 23 - Continuação do Cronograma do setup proposto - parte 1 (procedimentos e eventos internos com máquina inoperante) - elaborado pela autora.

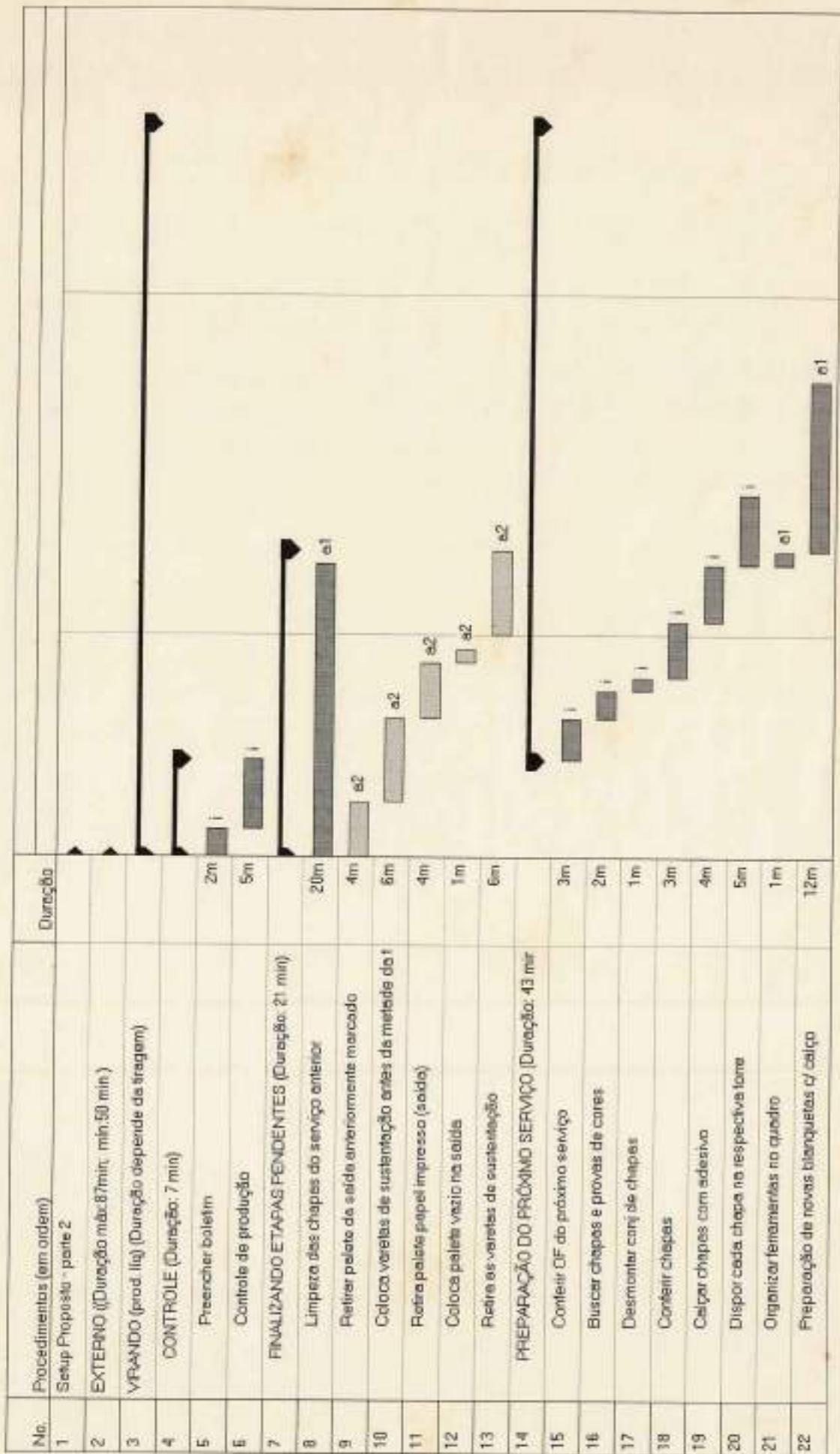


Figura 24 - Cronograma do setup proposta - parte 2 (procedimentos externos com máquina produtiva) - elaborado pelo autor.

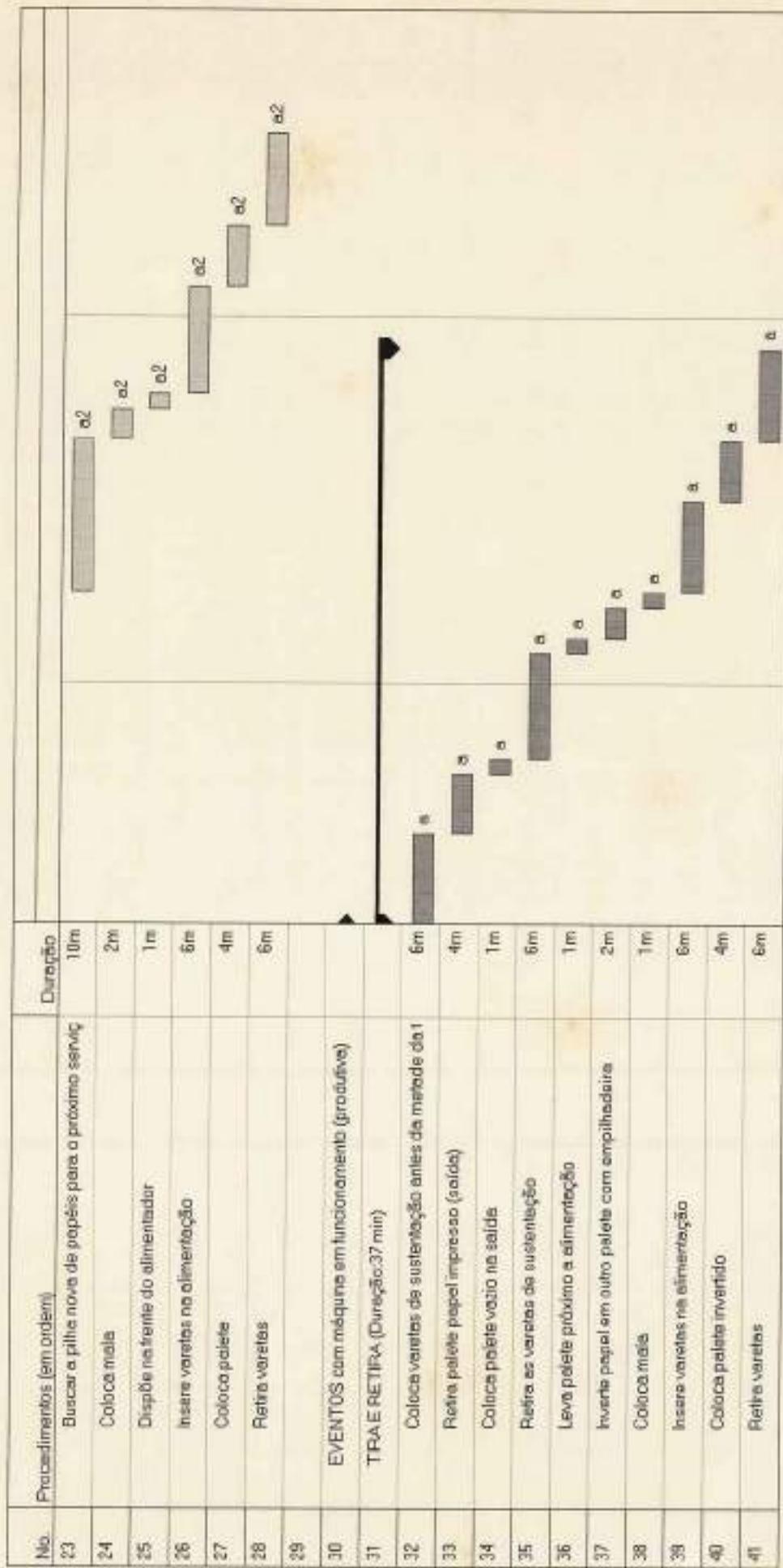


Figura 25 - Cronograma do setup proposto - parte 2 (procedimentos e eventos extenos com máquina produtiva) - elaborado pela autora.

Resultados e Sugestão à Implementação.

Com a implantação dos projetos de melhoria sugeridos neste trabalho, espera-se uma redução de 80% no tempo de setup com máquina parada.

Pois, se no Estado 1, o Tempo de máquina improdutiva por setup (média mínima) era de 1,5 horas e, após os Estados 2 e 3 este Tempo passou para 0,3 hora, a redução potencial após a implementação será de 80%.

Ou seja, as fases internas de Preparação, que ocupam, hoje, 1.300 horas/mês conforme os índices implantados, serão reduzidas a 20% do atual, fazendo com que a preparação ocupe, se implantadas as propostas, 260 horas/mês, liberando 1.040 horas extras para impressão.

A produtividade das impressoras poderá, então, alcançar os níveis exigidos pelas etapas posteriores de acabamento para contar com tempos mais curtos de expedição, mantendo os prazos, na medida do possível, dentro dos estabelecidos, cumprindo-os. O estudo de atendimento aos 10% de redução no tempo de execução das impressoras será detalhado no capítulo seguinte: Benefícios dos Projetos.

Embora sugestões à implementação tenham sido freqüentemente comentadas, é importante que todas as propostas sejam efetivadas para completo funcionamento do sistema. É claro que as mudanças no processo implicam na alteração de todo o "ritmo" a que os operadores estão acostumados, podendo haver redução dos resultados enquanto as metas estimadas não forem atingidas.

Capítulo 5

Resolução de problemas por Sistema

Participativo.

Introdução

O inicio da implantação do Sistema Participativo foi com a área piloto: Pré Impressão, onde se encontram as questões emergenciais relacionadas ao descompromisso com a empresa. A área piloto servirá também como efeito demonstrativo para as demais áreas, que se sentirão motivadas para iniciar também um processo semelhante de participação.

Uma reestruturação do sistema atual de administração de recursos humanos pede algumas ações primárias, como adaptações a serem feitas à medida em que se trata com pessoas de grau de instrução menor que a média de outros países. O que se pretende dizer aqui é que, não se pode tentar implantar com a pretensão do mesmo sucesso conseguido por outros países, técnicas de produção que dependem principalmente da cultura corporativa em questão. É o caso das técnicas de participação de colaboradores que, como o próprio nome diz, aqui são considerados, apenas, funcionários.

Na atual situação de crise e improdutividade pela qual muitas empresas estão passando, é quadro comum que algumas comecem a *ceder* e resolvam abrir espaços maiores para a participação dos funcionários no processo de solução de problemas. Na Gráfica, existe o programa de educação a nível ginásial e colegial para formação do pessoal de chão de fábrica, fora do horário do expediente, a ser implementado a curto prazo.

Porém, o mais difícil neste processo de abertura se encontra na mudança de postura gerencial para a aceitação da suposta *invasão* de seu território. O difícil é eliminar a linha, nada tênue, entre o pensador e o executante.



Figura 27 - União de funções - transscrito de Corrêa, notas de aula.

Este processo tem que ser gradual e acredita-se que só ganhará aliados no campo gerencial a medida que resultados expressivos comecem a aparecer. É projeto a longo prazo, mas a necessidade é iminente.

Neste caso, porém, a apresentação do projeto de Sistemas Participativos pela autora à gerência deu-se de forma surpreendente. Dentre os dois citados neste trabalho, foi o mais aceito logo de inicio na gráfica e o start se deu da mesma maneira.

Conceituação da Equipe

Ressalte-se que o nome desta metodologia não está vinculado a nenhum conceito pré-definido, como os CCQ's, Grupos de Melhorias, Times de Trabalho, Equipes de Projeto ou Grupos Semi-Autônomos. Acredita-se que um sistema que gere motivação via um aumento de participação na tomada de decisões seja o conveniente para determinada situação, não importando sua denominação particular.

Existem nas Equipes indivíduos trabalhando juntos, utilizando técnicas de melhorias para atingir um resultado comum: a solução de problemas. Por meio deste sistema, espera-se integrar socialmente, tanto horizontal como verticalmente, as pessoas dentro da organização, procurando uma sinergia de idéias sempre presente. Parece um tanto quanto utópico, porém a reestruturação de um estado de coisas tão arraigado pede atuação profunda, cortando alguns laços com as clássicas visões de organização. Um aparte deve ser feito aqui: "...baseadas nas proposições de F. Taylor e de H. Ford, fundamentaram as decisões a respeito da organização do trabalho e da produção desde os anos 20. Sobreviveram, assim, durante mais de 50 anos como a matriz fundamental que vinha orientando a gerência e a engenharia de produção.¹²". Hoje, porém, o quadro pede atitudes e pensamento diferentes no tratamento de pessoas.

¹² Zibovicius, M e Marx, R. A organização do trabalho em grupos e o "Modelo Japonês"(50), Para onde Caminham as Organizações. 1994

Proposta

O envolvimento de cada um será em grupo de 4 a 10 pessoas com participação voluntária. As reuniões terão local apropriado, numa sala de treinamento específica, uma vez por semana com duração de uma hora.

Os escopos das reuniões serão basicamente: identificação de problemas de atrasos, desperdícios e de não-qualidade, investigação de causas destes problemas, determinação de qual a melhor maneira de eliminar as causas por consenso, recomendação da solução aos gerentes por apresentações e relatórios e colocação da solução em prática quando aprovada. O treinamento quanto ao uso de técnicas de solução de problemas, com as sete ferramentas básicas da qualidade será ministrado no decorrer das reuniões, mesmo porque, muitas vezes, o mais importante será o próprio estímulo de apresentar idéias e não tratá-las. Note-se que o intuito é ser, além de uma fonte de boas idéias para gerenciamento, uma forma de adquirir um grau de compromisso com os resultados, sugeridos, bem além do atual.

Desde o inicio a estagiária deixou claro que não seriam discutidos problemas fora do objetivo do trabalho, por exemplo: problemas pessoais, salários e benefícios, etc.

Implantação

Foi feita uma apresentação do projeto de sistema participativo para cada um dos três turnos da Pré Impressão e uma pequena urna foi posta à disposição dos funcionários para depositarem suas intenções de participação, por meio do formulário a seguir. A apresentação feita pela estagiária contou com a presença do Gerente da Pré-Impressão e do Gerente de Engenharia. Onde os mesmos se comprometeram, na ocasião, a dar todo o tipo de feedback necessário às soluções propostas pelos eventuais participantes e total apoio para o projeto. É claro que este foi o pontapé inicial e este tipo de apoio dado pela alta administração é crucial para o desenvolvimento do processo de melhoria, pois muitas das decisões de implantação de sugestões se darão somente ao nível gerencial.

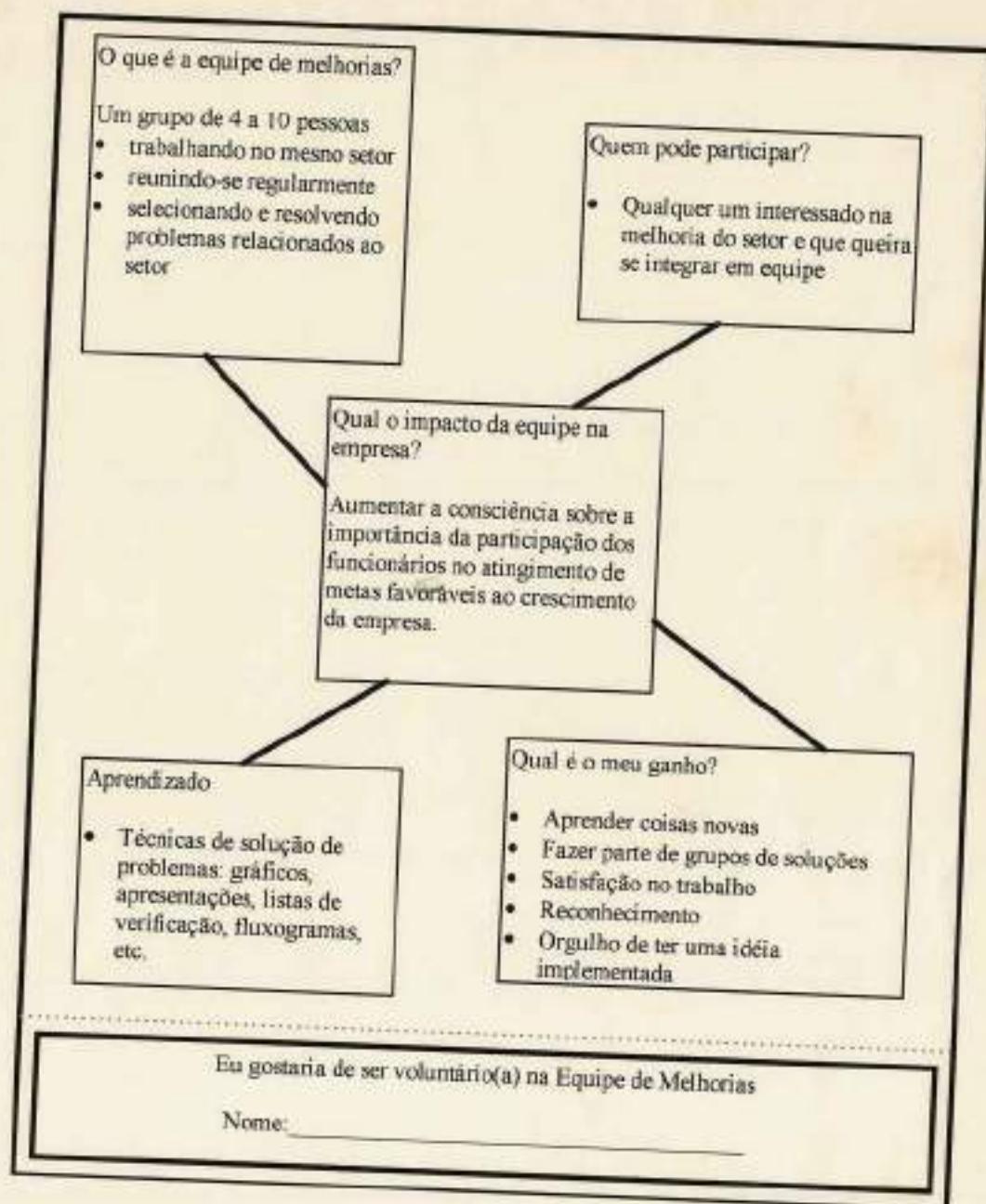


Figura 28 - Formulário de inscrição para a Equipe. - adaptado de Gryna

Cinco funcionários estavam dispostos e interessados em adentrar numa equipe. Uma semana após os voluntários se apresentarem, começaram as reuniões. A cada reunião, a autora se responsabilizou pela ata preenchida por um dos integrantes em formulário padrão da Equipe. Segue-se como demonstração as atas das 3 primeiras reuniões.

Relatório da Equipe Pré Impressão

Reunião 3

Data: 13/10/94

Presentes na reunião: Antonino, Assis, Ubirajara, Osmar, Paulo e Karla.

Tópico	Estado:
Reducir tempos de espera de chapas pelas impressoras.	<input type="checkbox"/> inicio <input checked="" type="checkbox"/> em processo <input type="checkbox"/> completo
Descrição da Reunião	Técnicas Utilizadas
Devido a uma série de esclarecimentos ao Osmar, não foi possível completar o programa. Explicação sobre Causa e Efeito de problemas.	Diagrama de Causa e Efeito
Comentários	Ações
1. Problema: Perde-se tempo na montagem com a colocação de escala de cores. Às vezes, nem sequer há espaço para impressão no papel. 2. Problema: Na atual condição de arquivamento, muitas das montagens perdem o registro e necessitam de retrabalho. Logo, poderiam ser sempre desmontadas que o resultado de uma reimpressão seria o mesmo. 3. Problema: Condições de Trabalho inadequadas <ul style="list-style-type: none"> • Não há renovação do ar, impregnado de solventes da área de tintas; • Piso solta partículas, é escuro (impossibilita encontrar pedaços de fotolitos) além de ser limpo com vassoura (levanta poeira sobre o trabalho) • Frestas do mezanino soltam poeira (cai sobre as montagens) • Arquivos insuficientes para tantas montagens, gavetas emperradas e pesadas. 	1. Montar uma escala para cada tipo de entrada e copiar separadamente à montagem. Desvantagem: dobra o tempo de prensa. 2. Questionar uma posição junto aos coordenadores quanto aos materiais que poderiam ser desmontados. 3. Uma das sugestões: Passar o setor de montagem para o mezanino.

Figura 29 - Ata de Reunião - elaborado pela autora.

Relatório da Equipe Pré Impressão

Reunião 2

Data: 28/09/94

Presentes na reunião: Antonino, Assis, Ubirajara, Osmar, Paulo e Karla.

Tópico	Estado: <input checked="" type="checkbox"/> inicio <input type="checkbox"/> em processo <input type="checkbox"/> completo
Esclarecimento do Problema: Tempo de espera de chapas pelas impressoras.	
Descrição da Reunião	Técnicas Utilizadas
Por que a espera de chapas é tão importante? Identificação das maiores causas do Gráfico de Pareto.	Pareto (anexo)
Comentários	Ações
1. Problema: A repetição de chapas devido à erros de montagem gera correção no ato, havendo a necessidade de procurar montagens e traçados, que consome muito tempo desnecessariamente.	1. Organizar o arquivamento de montagens recentes e traçados. Codificação.
2. Problema: Perda de tempo na cópia. Uso de máscara deixa a prensa ociosa. Tempos não padronizados descontrolam a nitidez da cópia.	2. Padronização com escala UGRA e obrigatoriedade de uso. Teste de máscara alternativa.
3. Problema: A alta rotatividade de pessoal acaba descaracterizando as normas originais do setor devido aos vícios advindos de outras empresas.	3. Fazer manual de procedimentos de montagem e cópia.

Figura 30 - Ata de Reunião - elaborado pela autora.

Relatório da Equipe Pré Impressão	
Data: 21/09/94	Reunião 1
Presentes na reunião: Antonino, Assis, Ubirajara, Osmar, Paulo e Karla	
Tópico	Estado: <input type="checkbox"/> inicio <input type="checkbox"/> em processo <input checked="" type="checkbox"/> completo
Apresentação dos propósitos da equipe de melhoria	
Descrição da Reunião	Técnicas Utilizadas
1. Conceito de equipe de melhoria e esclarecimento sobre o fator "confiança". 2. Apresentação de técnicas a serem usadas. 3. Sessão de brainstorming - aplicação relativa ao material que entra em processo no setor.	Fluxograma Brainstorming
Comentários	Ações
1. Problema: Perda de tempo quando se inicia um trabalho incompleto. Há que se desmontar o traçado para sua utilização numa possível entrada completa. Além disso, qualquer arquivamento, como guardar o trabalho incompleto, pode danificar o material sem necessidade. É de responsabilidade do coordenador checar a conformidade dos fotolitos recebidos, conforme documento CL 00.001 Rev.0 (Check-list para Coordenação). 2. Problema: - Não dá para contribuir para melhorar o processo, se eu só conheço o meu setor. 3. Problema: Não há um retorno rápido às sugestões que dependam da relação com outros setores. Não há eficiência na discussão entre pessoas que têm o mesmo interesse. 4. Problema: Muitos trabalhos são interrompidos por falta de informação, principalmente no 3º turno e finais de semana. 5. Problema: A frase: - "Cada um tem que se auto inspecionar", não cabe na circunstância em que se eliminou o Controle de Qualidade. Não se sabe "o que" nem "como" inspecionar nem ao menos as pessoas estão "culturalmente" preparadas para assumir um erro.	1. Solicita-se que o coordenador anote quais as páginas faltantes e os respectivos cadernos incompletos, para que o trabalho seja iniciado pelas entradas completas. 2. Reabrir o estágio dentro da fábrica, visando sempre o atendimento ao cliente interno. 3. Estender as reuniões a líderes de outras áreas, principalmente fronteiras. 4. Uso de pastas que contenham todas as modificações autorizadas, acompanhando o produto. 5. Treinamento e implantação do primeiro check list de uma série (anexo), que revele o controle do montador sobre o material que entra: - Você está sendo controlado pelo seu cliente: impressão, controle seu fornecedor: coordenador; que por sua vez controlará seu fornecedor; o cliente externo.

Figura 31 - Ata de Reunião - elaborado pela autora.

Tendo como objetivo a redução dos problemas de qualidade e tempo de processamento nas chapas, a autora apresentou o levantamento das causas de repetição de chapas feito por meio das Requisições de Repetição de Chapas -citadas no Capítulo 3, página 45.

O resultado gerou surpresa entre os integrantes, que sequer tinham noção da parcela da Pré Impressão na "culpa" pelas repetições.

A seguir são apresentados os gráficos de pareto sobre as causas de repetição levantadas nos meses de agosto e setembro/94.

As causas identificadas no gráfico e relacionadas abaixo serão detalhadas com os respectivos significados.

O problema de maior ocorrência é o de Chapa estourada em máquina nos dois meses levantados. Já o segundo maior problema subdivide-se, sendo, no mês de agosto causado por Texto ou número faltado, causa provocada por algum incidente em montagem ou cópia na pré impressão. O Desgaste é muito comum em tiragens grandes, quando a própria estrutura de metal não suporta muita tração. Os próximos maiores motivos encontrados são: Altura na montagem ou Montagem sem registro; Falha ou risco na retícula, Cores trocadas ou faltando; Vincagem na pinça; Reimpressão; Esmerilhamento em máquina; Risco no Cromo; Troca de página na montagem; Retoque mal feito; Cópia com pinça torta; Falhas na chapa e, finalmente, Filmes invertidos. Desta grande quantidade de causas, algumas são provenientes da Impressão, que manuseia incorretamente ou accidentalmente uma chapa, deteriorando-a. Mas a maioria é decorrente de defeitos advindos da Pré Impressão, conforme se verifica a seguir:

Causas de repetição de chapas em agosto/94

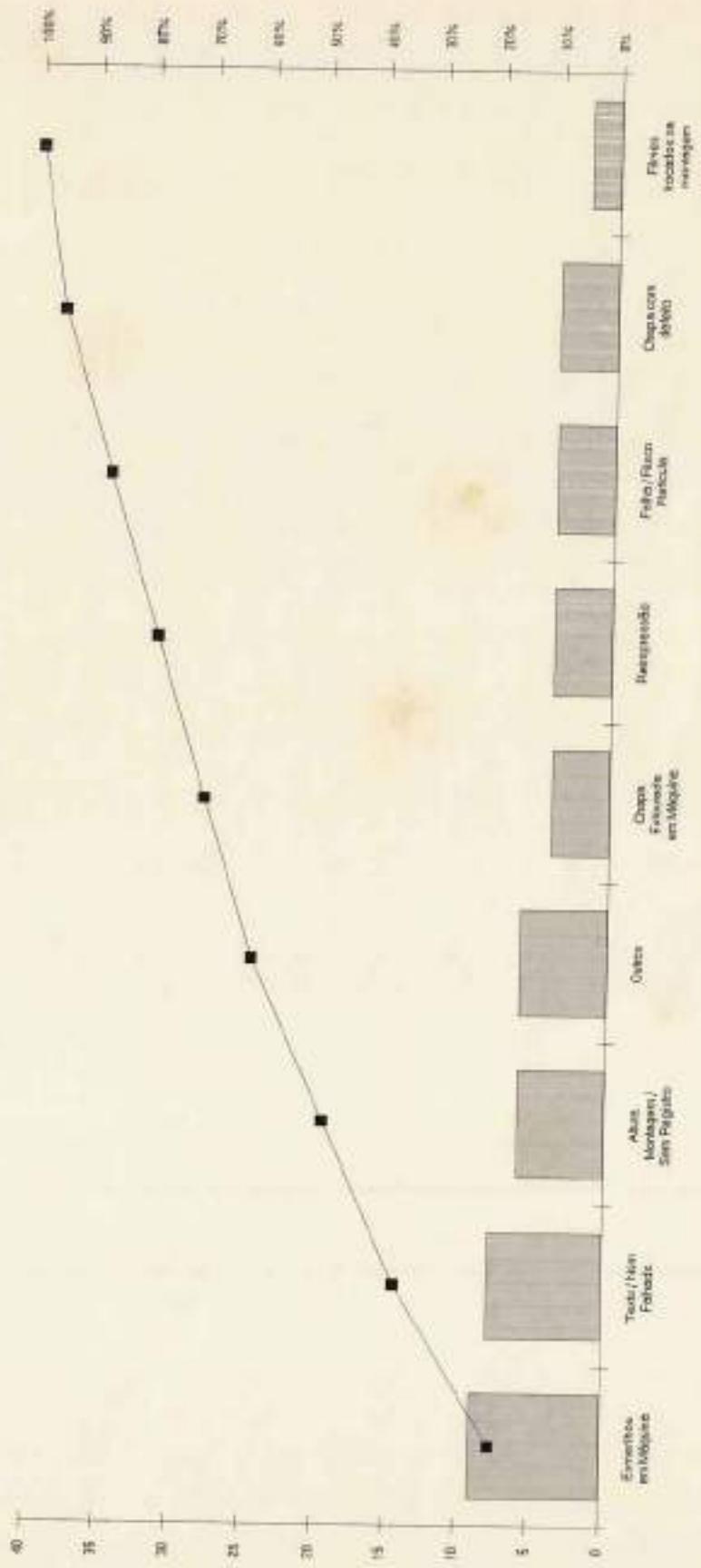


Gráfico 3 - Causas de retrabalho - agosto/94

Causas de repescagem de chapas em setembro/94

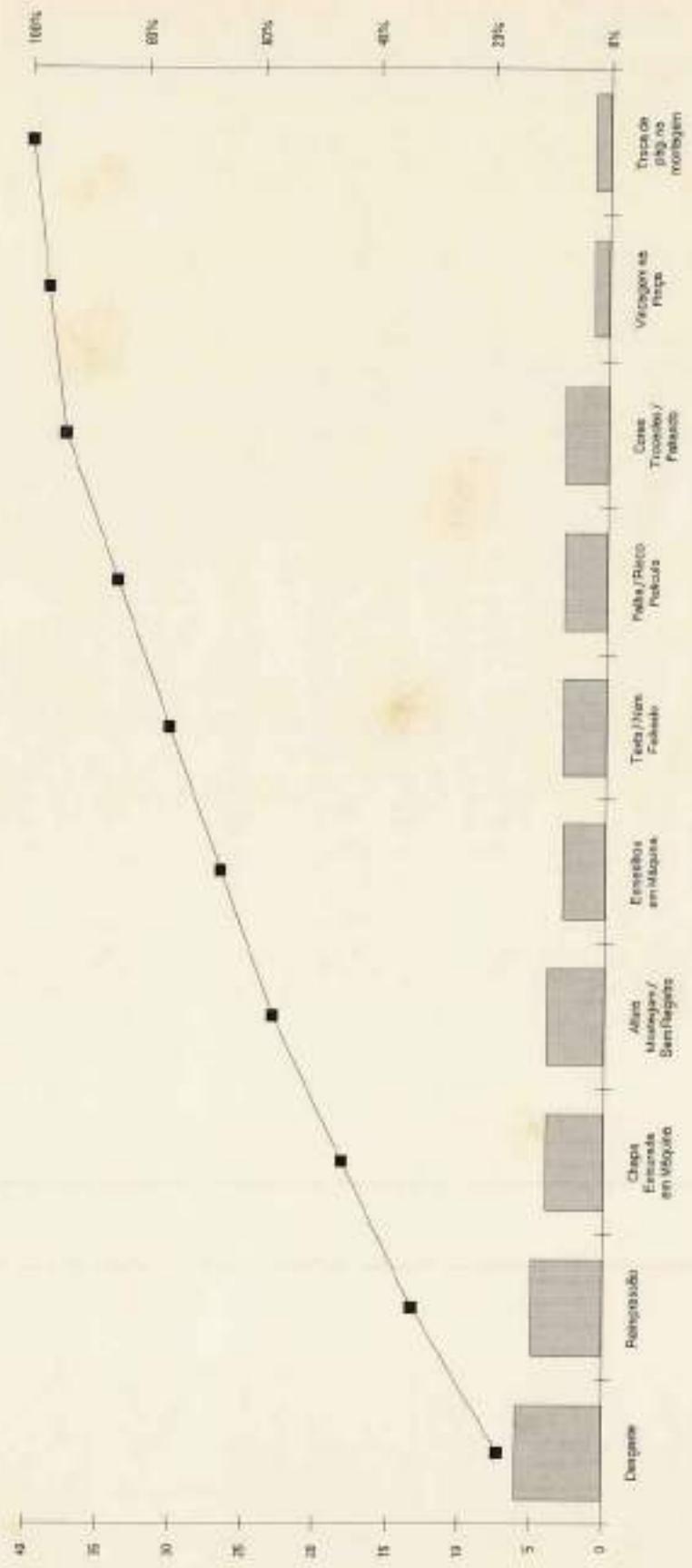


Gráfico 6 - Causas de repescagem de chapas em setembro/94

Não existe retrabalho, propriamente dito, de chapas. No caso de qualquer desconformidade com o protótipo do cliente, deve-se fazer, se necessária, a correção de montagem e, então, repetir a cópia de chapa, sucateando a primeira. As repetições hoje, fazem parte de 3% no total de chapas produzidas, conforme um dos poucos apontamentos do setor de cópias:

Chapas			
mês	Copiadas	Retrabalho	%
julho	2301	59	3%
agosto	2954	90	3%
setembro	2914	119	4%

Tabela 11 - Desperdício de chapas com retrabalho. - elaborado pela autora

A quantidade mensal de retrabalho leva a total desregulagem da programação da produção diária. Os tempos são muito justos devido à alta taxa de utilização dos equipamentos de cópia, não havendo folgas na programação. Uma repetição ocupa a prensa de contato no tempo em que seriam feitas novas cópias e gera atrasos no restante da produção. Os montadores, ao fazer as correções para recópia, precisam interromper todo o trabalho que está sendo feito no posto de montagem, realocar o espaço para a montagem a ser corrigida e reiniciar, depois, sendo que nem sempre a verdadeira causa da repetição é erro de montagem.

Iniciou-se, então, o processo de identificação de causas para a lista de problemas a seguir, que foram obtidas no levantamento de causas de repetição.

Além dos relatos nas atas de reunião, muitas soluções de problemas foram levantadas após a apresentação dos gráficos de pareto aos integrantes da equipe e foram providencialmente anotadas pela autora. Serão descritas a seguir com as sugestões de melhoria.

Identificação das causas

Para cada causa passível de uma ação de melhoria, foram listadas as possíveis soluções:

Causas Identificadas no Problema de Repetições de chapas.

Causa 1. Chapa estourada.

Motivo: Por excesso de tensão e folgas no ajuste de registro. Em alta velocidade, pontos de concentração de tensão nas chapas acabam em rupturas.

Solução a longo prazo: Teste de chapas de outros fabricantes com características mais resistentes à rupturas.

Solução a curto prazo: Diferenças de registro maiores de 1,5 mm nem devem ser passadas para a impressão. A informação da dimensão foi esclarecida por líder de impressão. Porém, problemas de registro advém de causa anterior que deverá ser analisada posteriormente.

Investimento: Nenhum

Causa 2. Reimpressão.

Motivo Principal: Armazenagem - Oxidação deteriorando a área de grafismo. Em condições agressivas de Temperatura e Umidade, conserva-se a qualidade com 3 a 4 meses de armazenamento. Em boas condições ambientais, 1 ano.

Solução a longo prazo: Construção de armazém próprio para arquivar chapas, deitadas ou dependuradas. Nunca na vertical por causa do abaulamento. Necessária identificação de cada chapa nos escaninhos ou ganchos, além do controle de T e U.

Investimento: R\$ 3000 com arquivo de chapas.

Solução a curto prazo: Criação de um banco de dados com as atuais chapas a ser

realimentado com as novas OF's, com controlador que elimine do sistema a existência da chapa após 1 ano de arquivamento e esta seja liberada para sucateamento. Com isso, a cada reimpressão nestas condições, será disparada também a OF de cópia, adiantando o processo de recópia, eliminando esperas.

Investimento: Nenhum

Causa 3 e 4. Riscos e falhas na reticula e Texto ou número faltado.

Motivo: Fotolito já vem do cliente neste estado ou pode ter sido riscado na preparação/montagem.

Solução a curto prazo: Em casos extremos, não aceitar mais fabricação. Se a causa é provocada pela má inspeção do fotolito, deve-se cobrar mais atenção de cada manuseador e consciência da auto-inspeção. Muitos casos devem vir acompanhados de melhorias no processo para dar condições de operacionalidade da auto-inspeção. Instalar lentes de mesa com iluminação própria para observação do reticulado, iluminação a 30° do campo de visão do usuário para não causar reflexos, trocar as atuais ferramentas de corte e raspagem por outras menos sujeitas a riscos, além de modificar o sistema de retrabalhos: quem montou ou preparou e não inspecionou, tem de consertar, recebendo, assim, o feedback de seu trabalho. Um fato que também não pode ser esquecido é o uso de óculos pelos manuseadores que se pode cogitar como deficiência a ser tratada.

Investimento: Lente de mesa: R\$800

Solução a longo prazo: Parceria com os clientes, uma vez que os fotolitos têm que entrar em perfeitas condições de montagem. Em casos extremos, não aceitar mais fabricação.

Causa 5. Esmerilhamento em máquina

Motivo: O ato de esmerilhar provém do atrito entre o cilindro da chapa e os demais

cilindros de contato. Tal atrito é função da pressão controlada da máquina e do balanceamento do jogo de cilindros em alta velocidade.

Solução: Lubrificação dos mancais da roldaria de 6 em 6 meses a título de manutenção preventiva. Nas máquinas velhas, em que o jogo de cilindros é bem significante, é válida uma programação de reforma dos mancais.

Investimento: 1/2 hora-máquina a cada 6 meses para manutenção.

Causa 6. Altura da montagem. O posicionamento da área de grafismo se encontra numa altura diferente da do original, requerido pelo "boneco", espécie de protótipo enviado pelo cliente. Algumas vezes, a única fonte de informações a respeito do trabalho-como mudanças, por exemplo-vêm apenas descritas em forma de anotações sobre o original a ser modificado.

Motivo: Não entendimento do boneco, desatenção na "leitura" do original e da OF. Montagem sem boneco e, até mesmo, falhas nas especificações vindas da coordenação. O montador acaba realizando seu trabalho por meio de subjetividades que nem sempre são corretas. O esquema de pressão para rapidez nas montagens resulta num trabalho mal feito, apenas para cumprir prazos.

Solução a curto prazo: Não aceitar mais horas extras de montadores cujo trabalho em sensação de estafa apenas prejudica o cuidado e atenção necessários para montar. No caso de previsão de aumento da demanda, subcontratação de um ou mais montadores é mais vantajoso que horas extras, tanto pelo custo quanto pela improdutividade. Não aceitar material incompleto, ou seja, fazer uso de um check list -anexo na página seguinte- na porta de entrada de material para montagem verificando o não cumprimento de alguns quesitos básicos para iniciar uma montagem. Essa devolução do material, no início, será desgastante e causará demoras no processo. Porém, a relação custo-benefício desta filtragem será altamente compensadora se obtiver índice menor de rejeições.

Investimento: Nenhum.

Check-List de Recebimento de Material para
Montagem

Obra:	Cliente:	O.F.:	Data:
Volume:	Entrada:	Responsável:	

Qualidade do Material Recebido:

Código	Descrição do Problema
0	Filmes Faltando
1	Filmes em pedacos, rasgos, emendas
2	Filmes sem registro
3	Danos na reticula. (riscos, falhas, marcas de caneta, manchas)
4	Texto falhado, riscado
5	Distância entre mancha e refile < 5 mm
6	Filmes com posicionamento invertido
7	Pedido de modificação que não tem condições de ser feito, altera qualidade final
8	Outros :

código							
pág.:							
código							
pág.:							
código							
pág.:							
código							
pág.:							

Decisão: Prossegue _____ Responsável _____ data _____
 Não Aceito. Retorna para Providências _____ data _____

Sr. Cliente, favor usar o campo abaixo para listar todas as modificações que julgar necessárias e retornar juntamente com a heliográfica, sem as quais nosso trabalho estará sujeito a erros de interpretações. A equipe de Pré Impressão da Gráfica Círculo agradece.

Figura 32 - Check-list de recebimento de material para montagem - elaborado pela autora.

Causa 7. Desgaste de chapa quando imprimindo.

Motivo: Tiragens muito altas ocasionam desgaste nas chapas nas áreas de grafismo, retirando a camada fixada. A queima da chapa em forno é a solução atualmente adotada. Na verdade, 100% das chapas são queimadas, mas mesmo assim, ocorrem desgastes excessivos. Porém, este problema não chega a causar muito impacto pelo fato de uma tiragem grande “pagar” o custo de mais de uma chapa tranquilamente.

Causa 8. Cópia com pinça torta. No caso, pinça é o elemento que traciona a chapa ao redor do cilindro. Se a cópia não foi feita de acordo com o pré registro, sistema de furação nas chapas com a mesma referência da impressora, não será possível o setup. No caso de pinça torta, a furação não foi bem feita, apesar de haver gabaritos para cada tipo de máquina impressora.

Solução: Reformar gabaritos de pré registro para evitar novas falhas. Atualmente, as referências dos gabaritos estão em condições muito precárias, com ajuste de durex e cartolinhas. A compra de novos gabaritos não é justificável pela boa condição das facas furadoras. Uma pequena chapa de aço inox, feita no setor de manutenção da gráfica, perfurada em três pontos equidistantes e substituindo a cartolina teve um resultado melhor do que o esperado.

Investimento: Nenhum

Causa 9. Cores trocadas ou cor faltando.

Motivo: A separação dos fotolitos do cliente pelas cores atualmente não é eficaz, sujeita a erros e confusões.

Solução: Trocar o uso atual de folhas separadoras (reutilizadas de sobras de refile de folhas para impressão) por envelopes de cor referente à qual irá acondicionar. No instante da separação, fazer uso de quatro caixas específicas, igualmente diferenciadas pelas cores. Isso servirá para a comparação de fotolitos de uma mesma

página, com a mesma "mancha" de grafismo. Se ao término da procura alguma cor faltar, a preparadora já anota no check list -anexo à causa 6- a página referente ao filme faltante. Caso isso ocorra mais de 2 vezes por entrada, interrompe o processo, conforme regras de montagem. Existe o seguinte procedimento que diz: *se mais de dois filmes faltarem por entrada, não efetuar montagem*. Fazendo a preparadora agregar ao seu trabalho todas as atividades de separação de filmes, inclusive aqueles que hoje não passam por ela, não só enriquecerá seu trabalho com filmes "bons", ou seja, em boas condições em que basta separar, sem a necessidade de fazer o trabalho "sujo", limpar raspar, etc., quanto também ficará bem claro o aumento de responsabilidade sobre qualquer erro de separação. Se for localizado um erro de montagem com o filme do yellow na posição do filme do magenta, a responsabilidade será da preparadora, e esta terá que refazer a montagem, com a pressão do erro cometido. Inclusive, todo o tipo de erro localizável deverá voltar para ser corrigido por quem o cometeu, havendo o feedback, mesmo que negativo. Utilizar equipamentos que auxiliam na separação de cores: o disco de graduação é um deles. Seu uso sobre o fotolito determina a cor que mais se aproxima do real.

Investimento: material descrito, R\$ 1000

Causa 10. Sujeiras no vidro da prensa ou na montagem que são copiadas na chapa.

Solução: Eliminar os focos de películas e pó. Por trabalhar com papéis, o pó é constante no interior da gráfica, havendo necessidade de limpezas constantes nas áreas de precisão. Além deste fato, o piso da área de pré impressão é igual ao da gráfica: cimentado, soltando poeira do desgaste do piso. Medidas ideais seriam a colocação de um revestimento tipo paviflex, a vedação das portas, a troca periódica dos filtros de ar e limpeza do vidro das prensas a cada troca de turno.

Investimento: troca do piso e vedação das portas, R\$ 5000

Causa 11. Retoques mal feitos, apagando sem querer as áreas de grafismo e exposições muito longas, sem máscara em números e lombadas, afinando as letras e

gerando repetição e retrabalhos sobre numeração e lombadas.

Solução: No caso de retoques mal feitos por má visualização, instalação de lentes-luminárias móveis. Uso de pincéis específicos -de grossos (para grandes áreas de correção) a finos (detalhes pequenos), cotonetes (pouca quantidade de líquido corretor) e lapiseiras com grafites duras com gabaritos para eventuais retoques no afinamento. Retirar todo o excesso de corretor antes de lavar, pois a água leva o corretor para áreas de grafismo, apagando-as.

Investimento: lentes e renovação de material, R\$ 850

Causa 12. Muita sujeira nos fotolitos e bases reutilizados, ocasionando mais pontos de sujeira nas chapas, gerando mais retoques.

Motivo: As bases de astralon e os fotolitos, enviados pelo cliente em edição única, por seu alto custo, devem ser reaproveitados no caso de reedições de uma mesma obra. As bases, atualmente, empilham-se sobre os arquivos completamente lotados, tornando o ambiente de arquivamento agressivo ao material, seja por sua constante movimentação de um local para outro ou por deposição de poeira.

Solução: Aquisição de novos arquivos é extremamente urgente e a eliminação de algumas montagens sem possibilidade de reutilização também é imprescindível. Organização da área de arquivamento. Todas as montagens devem ser protegidas com papel de seda que acompanha as chapas na embalagem, sem necessidade de compra. O banco de dados deve ser atualizado de forma a não se perder, com o decorrer do tempo, montagens nos arquivos.

Investimento: Mapoteca R\$ 2420

Causa 13. Erros detectados somente no retoque de chapa. Hoje é necessário repetição.

Solução: Uso de produto já fabricado pela Hoechst que aplica uma nova camada sensibilizante sobre o erro, podendo ser novamente exposta com máscara em torno do

erro e revelada. Não evita a repetição, porém reduz o gasto por uma nova chapa: R\$ 24,00.

Investimento: Produto KC91, R\$ 12 por unidade. Capacidade de retoque em 500 chapas por unidade.

Causa 14. Queima desproporcional da chapa, tirando a estabilidade dimensional do alumínio. Impossibilita o ajuste de cores.

Solução: Após levantada esta hipótese, a autora pesquisou o funcionamento do forno e constatou que havia perda de calor nas partes superiores, só sendo possível utilizá-lo após reforma ou compra. O custo da reforma foi validado em US\$ 3.500, então o projeto de compra foi apresentado ao gerente da área, que aprovou o investimento.

Investimento: Compra de um novo forno, US\$ 5.000

Causas Identificadas. Problema de demoras no processo.

Causa 1. Tempos de prensa de contato não padronizados. Uso da subjetividade para a determinação dos tempos. O tempo é variável que influi na nitidez e nos riscos provenientes de rebarbas nos fotolitos. Muito tempo perdido para fixação de máscara em reticulados finos.

Solução: Eliminar o uso de máscara que também suja o vidro da prensa e acrescentar uma mesa para retoque. Tempo de máquina deve ter preferência em relação ao tempo de retoque. Os tempos devem ser determinados pela escala UGRA, que consiste em exposições desta escala e verificações do tempo com relação à densidade obtida dos pontos. A restrição é que a eliminação de rebarbas fica sujeita a erros do retocador, que pode estragar todo o trabalho de cópia e gerar repetição, caindo no primeiro problema. Alguma rebarba pode ser eliminada pela preparadora, com o auxílio de

material não cortante, antes mesmo de montar o fotolito.

Investimento: Nenhum

Causa 2. Tempo despendido com desenho de novos traçados. Existem atualmente mais de 600 traçados, que poderiam atender muito bem às necessidades dos clientes em relação às dimensões comuns de livros e revistas. No entanto, novas dimensões ainda são requisitadas pelos clientes. Nem o coordenador conhece todos os traçados arquivados.

Solução: Padronizar e organizar por codificação todos os traçados existentes e levar ao conhecimento dos coordenadores. Estes, no ato da coordenação do pedido, devem negociar com o cliente, evitando novos traçados.

Investimento: estimativa de 30 horas-homem para levantamento de todos os traçados.

Causa 3. Tempo despendido pelo impressor para desembalar o jogo de chapas para utilização. Atualmente são revestidas duas pontas longitudinais com fita crepe formando um envelope. A fita adere e o impressor, para retirá-la, sem deixar vestígios, perde tempo considerável para colocar a chapa.

Solução: Enviar com embalagem mais simples. Estudar produto tipo fita adesiva que não cole na superfície. Pode-se estudar o uso de sacolas, já pensando na facilidade de armazenamento, dependurando-as.

Investimento: Indeterminado.

Causa 4. Falhas na programação devido a flutuações estatísticas. O processo de impressão não é realmente homogêneo, o ritmo pode ser ditado por diversas condições e, algumas vezes o trabalho anterior pode ficar pronto antes do programado, causando ociosidade nas impressoras por falta de flexibilidade na cópia

de chapas.

Solução: o uso de técnicas de “puxar” a produção por cartões (não constituindo kanban por não alterar o contexto de produção sem estoques) pode ser muito útil, uma vez que o impressor sabe quando o trabalho vai ser finalizado com cerca de 30 a 40 min de antecedência e margem de erro muito pequena. Este tempo é suficiente para um jogo de chapas (no máximo 4) ser copiado. O quadro de cartões precisa estar acessível tanto para o impressor quanto para o copiador, sendo necessária a abertura de uma “janela” entre os dois setores.

Investimento: Instalação do quadro, R\$ 50

Sugestões à Implementação.

A seleção das causas a serem tratadas deverá ser destacada, por ser grande o número encontrado e alguns critérios deverão ser definidos para tal priorização:

- o primeiro problema a ser tratado terá que ser simples para testar o uso das técnicas mais comuns de solução de problemas, como a elaboração de fluxogramas, diagramas de causa e efeito e gráfico de pareto. Além deste motivo técnico, abordar um problema já com grandes chances de sucesso garante que a satisfação venha naturalmente e gere mais compromisso com as próximas abordagens.
- outro fator importante será a eliminação de todos os problemas que não refletem a habilidade ou disciplina dos membros, que não influenciem seus trabalhos (para não dispersar o interesse durante a abordagem), que não tenham boas possibilidades de sucesso e que não envolvam relações de política de pessoal.

Por fim, os problemas restantes deverão ser examinados em relação a:

- facilidade de solução;
- resistência à mudanças;
- tempo disponível para a solução;
- potencial para melhoria de qualidade e produtividade;
- potencial para retorno sobre o investimento.

As melhorias esperadas com a implantação das soluções propostas neste capítulo, serão abordadas em Benefícios dos Projetos, capítulo 6.

Capítulo 6

Benefícios do Projeto

Redução de Setup

Após a implantação dos três estados da metodologia SMED, com as respectivas técnicas a serem colocadas em prática, o setup genérico estudado sofreu a redução de tempo percentual conforme o quadro a seguir:

- Setup mínimo: aquele que ocorre sem as etapas eventuais, como estrago de blanqueta no meio da tiragem por exemplo.
- Setup máximo: considera as etapas eventuais com as respectivas paradas de máquina para reparos ou outra atividade.

Valores apontados	1994	Após melhorias	Redução potencial (%)
Tempo de máquina improdutiva por setup (média mínima)	1,5 horas	0,30 horas	80%
Tempo de máquina improdutiva por setup (média máxima)	2,3 horas	0,32 horas	86%

Horas Preparação = 1.300 horas/mês (média trimestral_apontamento)

reduz-se para

260 horas/mês

significando para a impressão:

1.040 horas extras disponíveis

Tais 1.040 horas de preparação, transformadas em extras para a impressão, voltam a ser horas disponíveis, pois, na verdade, novos lotes serão produzidos neste espaço de tempo, podendo ser utilizado para produção, para preparação, para paradas eventuais ou para produção sem qualidade, portanto, serão mais 1.040 horas disponíveis no total de 4.064

4.064 horas disponíveis ao mês, perfazendo uma relação de 14% entre a disponibilidade anterior e a atingida.

$$(4064 + 1040) - (5104) \text{ horas disponíveis} = \text{aumento de 25\%}$$

Se o índice atual:

$$\begin{aligned} \text{tempo de produção de } 2.145 \text{ passadas} &= 1 \text{ hora-disponível de equipamento} \\ &(\text{média trimestre}) \end{aligned}$$

então:

$$(8.716 + 2.106) = (10.822) \text{ mil passadas/mês} = \text{aumento de 24\%}$$

Para um dado lote padrão: de 8716 mil passadas, o tempo de execução irá reduzir em 20%, conforme se verifica no esquema abaixo. Antes das melhorias, o tempo de execução de um lote padrão era de um mês, sendo que, após a implementação, em um mês será processado um lote de 10822 mil passadas (1,24 vezes maior). Trazendo este último índice: --10822 mil passadas por 1 mês-- para o tamanho do lote padrão, teremos o equivalente a --8716 mil passadas por 0,8 mês--.

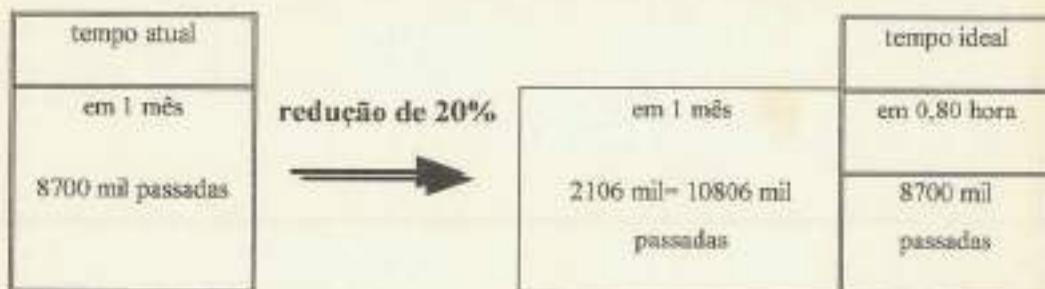


Figura 1 - Diagrama representativo da redução de tempo de execução.

Portanto, conclui-se que, com a proposta deste trabalho, atinge-se não só os 10% avaliados no inicio do projeto, mas 20% de redução do tempo de impressão, apropriado para atender ao critério competitivo priorizado pela matriz de análise de gap construída no Direcionamento Estratégico.

O total de gastos com investimentos para a implantação das melhorias propostas é de: R\$ 13.747,00, somados a partir dos dados do Capítulo 4.

2,16 milhões de passadas_extras/mês

É dado que, para cada passada líquida no setor de Impressão que efetivamente tenha sofrido Acabamento nas etapas posteriores, a empresa faturou, em julho/94¹, R\$0,09, portanto:

R\$ 194.400,00 de acréscimo no faturamento mensal

Concluindo, a redução do tempo improdutivo das impressoras, tanto pela redução de setup como pela redução de tempo de paradas por espera de chapas, causará impacto sobre as discrepâncias entre impressão e acabamento demonstrado nos gráficos a seguir.

O acabamento terá, após as melhorias implantadas, ociosidade nula por estar sendo completamente atendida a demanda por subprodutos de impressão, aumentando consequentemente a produtividade total da gráfica.

¹ Fonte: Relatório de Previsão de Faturamento julho/94 - Gráfica. Encontrado nos anexos.

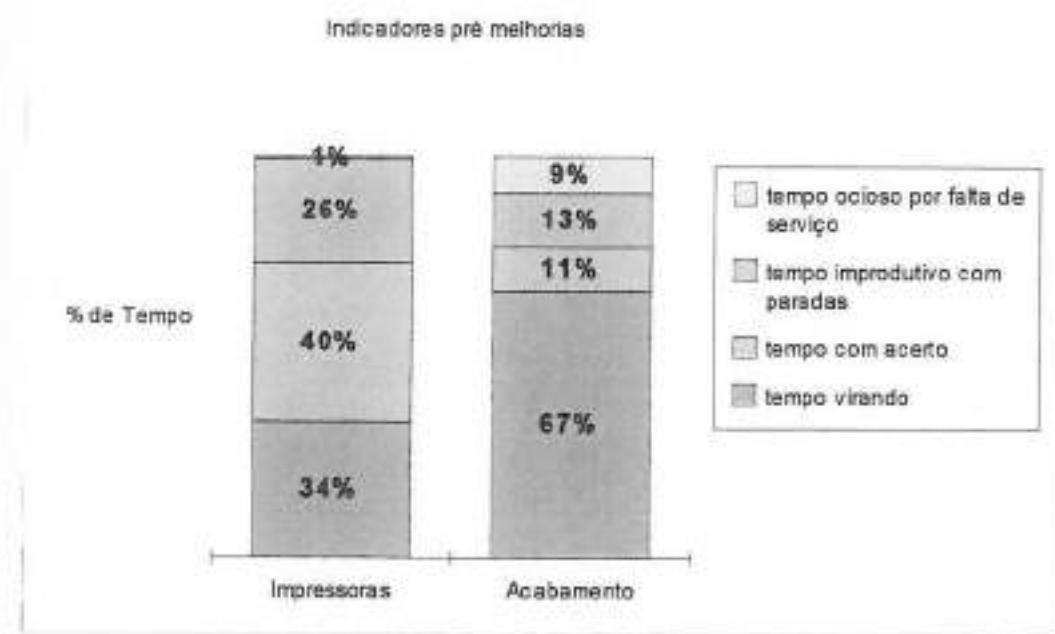


Gráfico 7 - Situação dos indicadores antes do estudo e implantação.



Gráfico 8 - Situação dos indicadores após estudo e implantação.



Gráfico 7 - Situação dos indicadores antes do estudo e implantação.

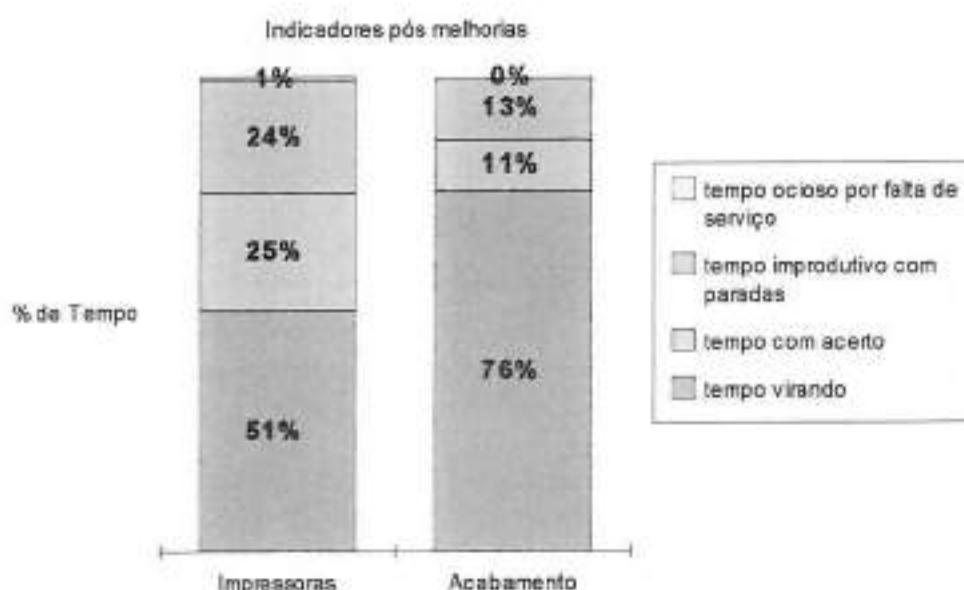


Gráfico 8 - Situação dos indicadores após estudo e implantação.

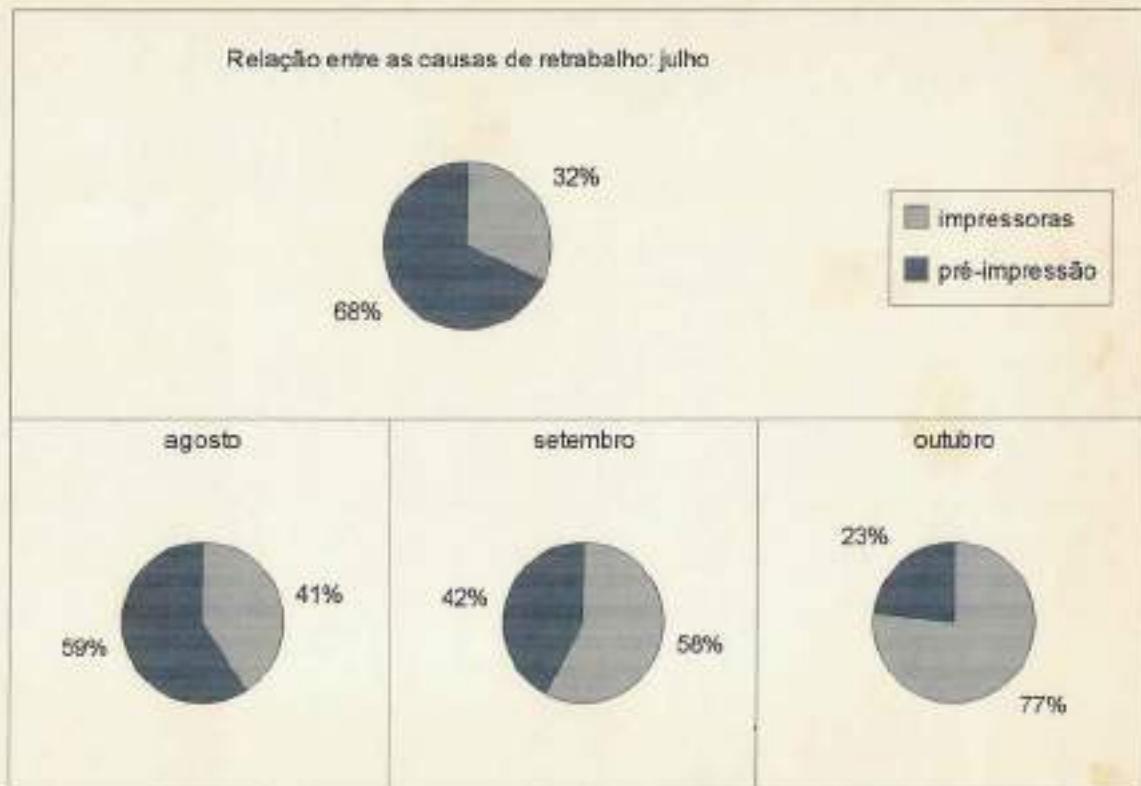
Redução da Espera de Chapas.

Do total de horas improdutivas provenientes de espera de chapas = 206 horas/mês, 26% do total de horas paradas, pretende-se **eliminar** a espera de chapas causada pelo conjunto de motivos de responsabilidade do setor de Pré Impressão, ou seja, tudo aquilo que foi apontado como motivo advindo da Pré-Impressão poderá ser solucionado com os projetos levantados nas sugestões.

Sabendo-se, através dos gráficos que acompanharam a evolução do projeto no Capítulo 5, que durante o mês de agosto/94, as causas enquadradas no motivo: Pré-Impressão chegavam a valores de 68% do total de retrabalhos, o potencial de melhoria pôde ser definido como:

Redução de mais de 50% na quantidade de retrabalhos em chapas

Nos meses que se seguiram à implementação do projeto e, consequentemente, à percepção gradual de pequenas melhorias, obtiveram-se as seguintes reduções na representatividade da Pré Impressão no retrabalho de chapas:



Caso o processo de melhoria continue com tal linearidade, a autora acredita poder afirmar que as causas de retrabalho provenientes da pré impressão conseguirão ser eliminadas. É importante ressaltar que a % diminui com a efetiva redução das causas da Pré Impressão - e não com o aumento de outras na Impressão - como pôde ser analisado nos gráficos do Capítulo 5, de agosto e setembro, e a seguir, de outubro/94.

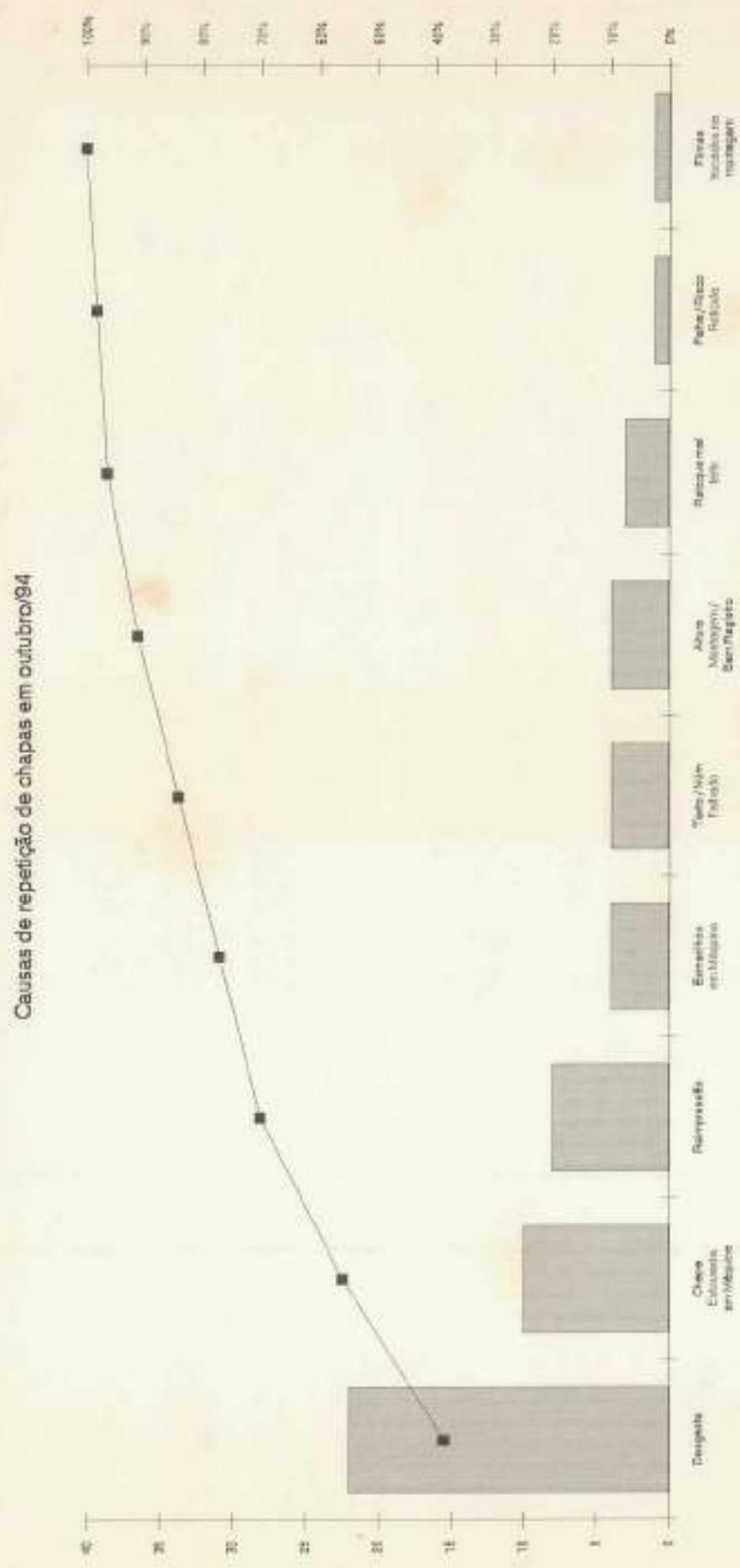


Gráfico 3 - *Causas de Reembolho - mêsbro 94 - elaborado pela autora.*

De acordo com levantamento anterior, feito nos meses jul/ago/set/94 no Capítulo 2, o desperdício com retrabalhos chegou a 119 chapas por mês.

Levando em conta os seguintes custos

Item utilizado na repetição de chapas	Valor R\$
chapa (unidade)	12,00
material por chapa: (revelador, fixador, corretor, solução de queima e goma)	2,30
Tempos de prensa, reveladora, forno e mão-de-obra:	5,16
Tempo de Impressora - em espera de 1h em média	99,82

Significa um gasto extra de R\$ 119,28 por chapa retrabalhada e, no referido mês, a empresa arcou com o prejuízo de R\$ 14.194,32 -valor este não repassado aos clientes. Veja no quadro a seguir a tabulação dos dados

Valores médios (jun/jul/94)	Atual	Após melhorias	Redução %	Investimento necessário
Quantidade de retrabalhos	90 chapas/mês	45 chapas/mês		
Tempo perdido com espera de chapas	206 horas_gargalo/mês	103 horas_gargalo/mês	50%	R\$ 18.132,00
Gasto com retrabalho	R\$ 14.194,32 mês	R\$ 7.097,16 mês		

O que resulta numa economia de R\$ 85.165,92 anuais.

Porém, o mais significativo fator de melhoria na redução do tempo desperdiçado com espera de chapas é a menor variabilidade nos tempos de impressão, pela busca do atendimento à pontualidade de entrega.

O aumento de tempo disponível que as impressoras (gargalo) ganharão, também deve ser analisado:

Valores médios	Após melhorias
Tempo extra disponível para impressão	103 horas/mês
Capacidade de impressão por horas disponíveis	2025 passadas/h
Passadas ganhas	208,5 mil passadas/mês

O valor do benefício em termos de faturamento para a empresa será, baseando-se no valor de R\$0,09² por passada impressa:

RS 18.770,00 de acréscimo no faturamento mensal

Somando-se à economia de R\$ 7.097,16 mensais gerados pela redução de retrabalho, obtém-se:

RS 25.867,16

Observando-se, portanto, que o investimento de R\$ 18 mil é pago no primeiro mês de redução de retrabalhos de chapas em 50%.

² Baseado em relatório de previsão de faturamento da empresa, encontrado nos anexos.

Matriz Importância x Desempenho.

A referida matriz é a ferramenta mais eficiente, no caso particular deste trabalho, para avaliar se os objetivos iniciais foram cumpridos:

1. pontualidade nas entregas sem, contudo, aumentar os prazos combinados e;
2. diminui-los efetivamente.

Tais objetivos, a curto prazo, definidos pela análise das opiniões de uma amostra considerável de clientes da Empresa foram considerados prioritários e definiu-se atendê-los pela redução do tempo de impressão.

Tal análise de prioridades, feita pela matriz Importância x Desempenho de Slack, poderá ser comparada com uma estimativa da disposição atual destes critérios na matriz. Se este presente trabalho possibilitasse o tempo adequado para uma nova pesquisa após um efetivo intervalo de tempo de melhorias implantadas, os dados supostos de desempenho teriam confiabilidade absoluta.

Reduzindo-se o tempo de impressão em 20% conforme resultado da Redução do Tempo de Preparação, os índices IRP, calculados a partir de maio/94 pela autora, passariam de um estado insatisfatório: sempre girando em torno da faixa 60% a 109% para 72% a 130%³. Ou seja, conforme as limitações de produtividade, não se atende totalmente o índice de produção planejado, sendo que, em alguns casos, o atendimento supera as expectativas, em outros é limitante. Portanto a pontuação no desempenho em pontualidade (que em junho/94 era 7 na matriz) poderá ser aproximada a 5, aproximadamente o mesmo da maioria de nossos concorrentes.

Já em prazos, o que era bom na opinião dos clientes, nota 5, melhorou ainda mais. Uma redução de 20% no tempo de entrega é diferencial na escolha do fornecimento. Portanto estimou-se que a pesquisa revelaria nota 3 para prazos.

³Detalhes no apêndice.

reduzido (de nota 2 para nota 1), atendendo ainda melhor os clientes. De acordo com sua posição atual na matriz, porém, não é um critério insatisfatório, podendo mantê-lo na atual situação por mais algum tempo, contanto que não se perca de vista a concorrência.

A Flexibilidade de Volume também será melhorada novamente devido à redução do tempo de preparação. Com a possibilidade de fabricar menores tiragens, tendência mercadológica, a Gráfica poderá oferecer mais esta vantagem aos clientes, passando de 5 para 4, com freqüência oferecendo volumes melhores que os da concorrência.

Pode-se, com maior vantagem, selecionar os melhores clientes do mercado (bons pagadores, tiragens altas, fotolitos de boa qualidade), oferecendo esta série de vantagens que os concorrentes não poderiam oferecer.

Ilustrativamente, a matriz de transição apresenta os critérios que tiveram suas notas modificadas. Pontualidade, Prazos, Flexibilidade de Volume e Preço, todas demarcadas pelos pontos em "vermelho" com exceção do Preço, que dependerá exclusivamente da decisão da empresa em melhorá-lo, representando uma margem estratégica para a competitividade.

Na nova matriz, à direita, apresenta-se o resultado de todo este trabalho: com apenas dois critérios demarcados pelos pontos "vermelhos", que estariam sujeitos à posterior análise.

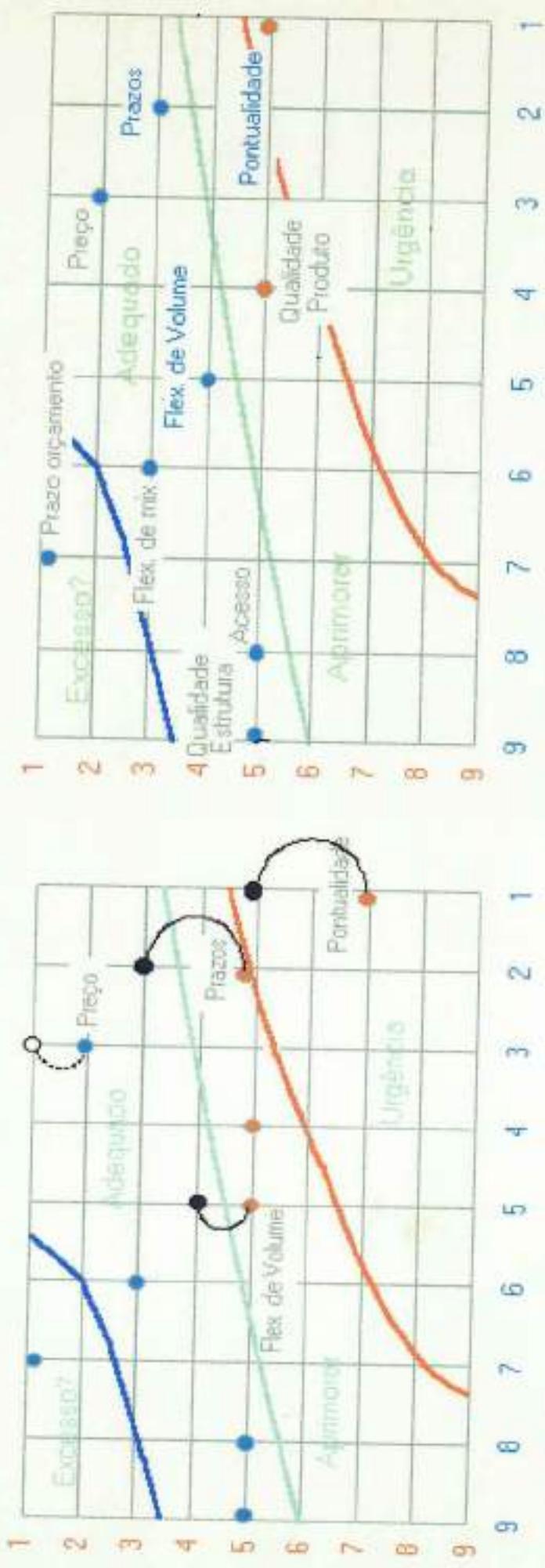


Figura 34 - A matriz de priorização - importância x desempenho (Stock, 1993).

adapatado de Gianni e Corrêa.

As legendas de notas 1 a 9 : vermelha e azul das matrizes estão representando, respectivamente: Desempenho em relação à concorrência e Importância para os clientes

Figura 33 - A nova matriz importância x desempenho (Stock, 1993)

Com a análise da nova matriz, verifica-se que uma nova postura estratégica poderia ser adotada no caso de se levar a diante um processo de melhoria continua.

A meta ficaria direcionada para os critérios: **Qualidade de Produto**, que não teve seu desempenho melhorado por não fazer parte do escopo deste trabalho e ainda **Pontualidade**, que, por mais esforços tenham sido dedicados, alguns componentes das demoras continuarão existindo em processos produtivos como deste projeto devido à grande aleatoriedade existente. A variabilidade dos tempos de execução, que foi um significou um dos subprodutos deste trabalho, poderá ser explorado futuramente com a implantação de maiores formas de controle de processo, das quais o ramo gráfico nacional ainda sofre carência.

Conclusões

As decorrências da implantação foram previstas e estimadas e o resultado esperado ficou de acordo com as expectativas conforme verificado em capítulo anterior. Espera-se que, ao término de sua implantação, as metas tenham sido alcançadas.

Demonstrou-se no presente Trabalho de Formatura que, com a aplicação de algumas das tantas metodologias e ferramentas disponíveis no vasto campo da Engenharia da Produção, pôde-se conquistar um grande passo em direção às verdadeiras necessidades de uma empresa competitiva. Em primeiro lugar, a identificação de tais necessidades ou critérios já é uma tarefa em si nobre e de responsabilidade gerencial. Em seguida, conseguir reunir técnicas que conduzam sempre e diretamente ao atendimento das necessidades da empresa é fato crucial para o mínimo de sobrevivência num mercado competitivo e atuante.

O Cumprimento de Prazos é, mais do que nunca, um critério que avança sobre conceitos da Qualidade. Algumas empresas, envolvidas em Programas de Qualidade Total, querem buscar a excelência em todos os critérios: tudo é considerado “qualidade”. Essa abordagem, apesar de filosoficamente boa - toda entidade deve almejar ser ótima em tudo o que faz - traz problemas no gerenciamento pela falta de foco, já que não se sabe o que priorizar e acaba-se por gerar mais trade-offs do que se pode controlar. O estudo detalhado de foco, antecipadamente ao prosseguimento de qualquer atitude, foi crucial para o bom desenvolvimento da estratégia de manufatura adotada e é só assim que as organizações conseguirão aperfeiçoar seu *modus operandi*, na busca por competitividade.

Bibliografia

Barra, R. "Putting Quality Circles to Work"

Clegg, Willian H. "Operator/Machine Studies Technique Reduces Set-Up Time, Implements JIT", pg 52-53, Industrial Engineering, October 1986.

Corrêa, H.L. Notas de Aula, 1994

Corrêa, H.L., Ganesi, I.G.N. "Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente.", Atlas, 1994.

Escola Senai Theobaldo de Nigris. Apostila, Sistemas e Processos Opcionais Off Set.

Gryna Jr, Frank M. "Quality Circles. A Team Approach to Problem Solving"

Harmon, R.L., Peterson, L.D. "Reinventing the factory", Arthur Andersen & Co., 1990.

Hay, Edward J. "Any Machine Setup Time Can Be Reduced By 75%", pg 62-67, Industrial Engineering, August 1987.

Johansen, P, McGuire, Ken. "A Lesson In SMED With Shigeo Shingo", pg 26-33, Industrial Engineering, October 1986.

Kehl, Sérgio "apesar dos pesares...Adoro Empresas". Edgard Blucher, 1994.

Manuais Técnicos: Impressora Roland Rekord.

Mehran Sepehri, P.E. "Manufacturing Revitalization At Harley-Davidson Motor Co.", pg 87-93, Industrial Engineering, August 1987.

Müller, Peter. "Impressão Offset. Problemas e Soluções Práticas", Gráfica Hamburg

Muscat, A. R. N. Apostila: "Produtividade e Gestão da Produção".

_____ : Apostila: "Indicadores de Qualidade e Produtividade na Indústria Brasileira".

Shingo, Shigeo. "A revolution in manufacturing: the SMED system.", Productivity Press, 1985.

Apêndice

Índice de Equivalência

O índice será calculado com referência aos seguintes produtos de "linha", cada qual com sua média de estrutura:

Produto	Quantidade média de folhas	Quantidade de passadas por folha	Quantidade média de cores
Livros;	300	1/32	4/3
Lombada Quadrada;	30	1/16	2
Lombada Canoa.	20	1/16	2

Tabela 1 - Tabela de equivalência - elaborada pela autora.

A equivalência entre passadas e os produtos acima se dará pela equação:

$$P = \text{Livros} * \frac{300 \text{ folhas}}{32 \text{ folhas}} \text{ passadas} * \frac{4}{3} \text{ cor}$$
$$+ \text{Quadrada} * \frac{30 \text{ folhas}}{16 \text{ folhas}} \text{ passadas} * 2 \text{ cores}$$
$$+ \text{Canoa} * \frac{20 \text{ folhas}}{16 \text{ folhas}} \text{ passadas} * 2 \text{ cores}$$

No caso do capítulo 2, onde os valores de produção são:

35 mil livros, 45 mil lombada quadrada e 28 mil lombada canoa, quantas passadas, em média, estarão sendo impressas:

$$P = 35 * \frac{300}{32} * \frac{4}{3} + 45 * \frac{30}{16} * 2 + 28 * \frac{20}{16} * 2 = 839.770 \text{ passadas}$$

SMED System

Single Minute Exchange of Die é a proposta de um novo modo de pensar sobre a produção, para atingir melhorias de produtividade substanciais através do desenvolvimento industrial como um todo. Single Minute significa que o tempo de setup deve atingir a meta de um único dígito, de 1 a 9 minutos, porém, literalmente, sabe-se que nem todas as preparações podem atingir este objetivo.

Tal proposta se fez necessária ao longo dos anos pela necessidade cada vez maior de se adaptar à demanda do mercado e às condições de produção. Mesmo quando a demanda é caracterizada por alta diversidade e baixo volume, muitas vezes se pode combinar diversos pedidos para fabricar em lotes maiores e a frequencia do setup pode ser diminuida. Contudo, esta solução aumenta os estoques.

Por outro lado, quando a demanda pede pouca diversidade e alto volume, pode-se responder com um suprimento em pequenos lotes, diminuindo os estoques porém aumentando o número de operações de setup.

A proposta desta ferramenta é, através de uma série de melhorias, reduzir o tempo de setup, por meio de simplificação de procedimentos, convertendo passos que podem ser feitos com a máquina já em funcionamento, aplicando métodos de fixação simples, sem a necessidade de ferramentas, entre outros.

Com a redução do tempo de setup, consequentemente, serão os efeitos do setup diminuídos significantemente, já que se trata de um dos tempos mais críticos na produção.

Espera-se, com tais melhorias, chegar ao seguinte estado diagramado a seguir, com um primeiro estado totalmente confuso, sem nenhuma distinção entre o que é realizado com a máquina parada e poderia ser feito em funcionamento. Já num segundo estado, ter-se-ia esta clara divisão. No terceiro estado, trata-se de transformar todas as etapas que podem ser feitas externamente e num quarto estado, melhoram-se as etapas internas para se conseguir uma redução de tempo efetivo.

Classificação		Estado 0	Estado 1	Estado 2	Estado 3
Operações atualmente realizadas internamente	Operações inerentemente internas				
	Operações inerentemente externas				
Operações atualmente realizadas					

Figura 1 - Estrutura básica dos passos no Smed - adaptada de Shingo.

Estado Preliminar: Distinguir as etapas do setup

Trata-se de uma etapa preliminar para verificar cada erro, inadequação ou outros problemas que geram demoras nas operações do setup. Usar métodos para elaborar um procedimento de setup. Entrevistas, videotape, análise contínua da produção, métodos de amostragem ou, simplesmente, observação informal e discussão com operadores. Como exemplo, Shingo relata desperdícios de tempo, tal como: produtos finais, ou mesmo, matérias-primas são transportadas do estoque só quando o lote anterior foi terminado e a máquina, desligada.

Deve-se levantar a questão sobre a visão de Shingo que define como o maior bloqueio no progresso de melhorias de setup a delegação de problemas para serem resolvidos no chão de fábrica, assumindo que os responsáveis pelo setup “sabem o que estão fazendo”.

Estado 1: Separar setup interno de externo

Fixar quais as etapas são realizadas internamente, com a máquina parada e quais são realizadas externamente, com a máquina em funcionamento. Verificar se realmente todas as etapas que podem ser feitas externamente o estão. Preparação de peças e manutenção realmente necessitam da máquina parada, porém, é importante observar o quanto frequente precisam ser feitas.

Para assegurar que tais operações observadas sejam realmente feitas consistentemente, vale-se do uso de Check-Lists e Check-Tables. Sendo o último, quadros com espaços desenhados para cada ferramenta a ser usada no próximo setup, de fácil visualização, onde qualquer falta de material será rapidamente verificada e solucionada. Aconselha-se o uso de checks específicos para cada máquina, pois o uso de gerais acaba confundindo o operador pelo grande número de itens a ser checado e tende a ser ignorado.

Estado 2: Converter setup interno para externo

Reexaminar quais as etapas estão sendo erroneamente assumidas como internas e encontrar meios de convertê-las para externas. Muitas vezes a função real da etapa pode estar sendo escondida por velhos hábitos que nunca foram questionados. Um exemplo é o caso de peças que precisam ser pré aquecidas antes de serem processadas: inicia-se o aquecimento depois que o setup foi iniciado quando poderia ter sido feito externamente.

Preparar as condições de operação com antecedência e standartizar as funções são meios de levar ao setup externo todas as possíveis etapas, além de performatizá-las melhor e sem perdas de tempo. Neste estado, a predominância é visar aspectos soft de setup, ou seja, quaisquer mudanças em procedimentos que aumentem a produtividade e reduzam desperdício, por exemplo, contendo gastos de material e reduzindo fadiga do trabalhador.

Estado 3: "Arredondar" cada aspecto do setup.

Depois de passar pelos estados 2 e 3, pode-se proceder fazendo continuas melhorias nas operações elementares. Analisa-se detalhadamente cada operação elementar com o intuito de gerar rupturas no processo externo e interno, com o uso de técnicas em instrumentos funcionais, como prendedores, implementação de operações paralelas e eliminação de ajustes. Tais técnicas devem ser cuidadosamente estudadas e podem compreender a maior redução do tempo, contudo se faz necessária a abordagem dos aspectos hard de setup, aqueles que provocam mudança física nos equipamentos e ferramentas que reduzem os tempos.

Efeitos do SMED

Redução de Tempo de Setup

Produção Sem Estoques

Aumento das taxas de trabalho de máquinas e Capacidade produtiva

Eliminação dos erros de setup

Aperfeiçoamento da qualidade

Aumento da segurança

Simplificação da ordem do local de trabalho

Redução de homens-hora necessários

Menos Despesas

Trabalho mais agradável ao operador

Menor Requisição de altos níveis de habilidade

Redução do Tempo de Produção Total

Eliminação das Esperas no processo

Eliminação de esperas por lotes

Produção em pequenos Lotes

Aumento da Flexibilidade na produção

Eliminação dos focos de resistência para melhorias

Novas atitudes. Mudanças nas percepções das pessoas que se tornam testemunhas de uma melhoria

Revolução nos métodos de produção.

Fluxo das Operações de Mudança de Setup

Passos de Preparação de Avanço

Separar setup externo de interno

Determinar a ordem das operações de setup interno, incluindo operações sucessivas e paralelas, para ferramentas e equipamentos requeridos para setups internos e externos, o número padrão de trabalhos com as mãos, as necessidades dos trabalhadores de setup externo, critérios de manutenção do setup externo e critérios de inspeção de setup interno.

Seguir os procedimentos de setup interno, dirigir e treinar as necessidades dos trabalhadores para setup interno e fornecer a eles a habilidade em operações de troca de setup.

Passos de preparação que precedem imediatamente a operação

Confirmar kanban para próximo trabalho; ter as matrizes, materiais e ferramentas transportados aos locais apropriados.

Verificar itens transportados e elaborar checagens de acordo com os critérios de inspeção do setup interno

Passos de Implementação das Operações do Setup Interno

Treinar pessoal para as operações de setup interno e, quando necessário, dar instruções relacionadas a importantes pontos envolvidos na operação.

Confirmar se a operação está ou não rodando "suavemente" e dar instruções quando necessário.

Iniciar o fluxo de matérias-primas e partes padrões do processo pela qual o setup interno não esteja sendo completado; conduzir checagem de qualidade do produto.

Confirmar o término do setup interno para o processo por inteiro; ter todo o material utilizado até agora transportado para os locais especificados; manter os operadores disponíveis para a operação.

Faturamento por passada.

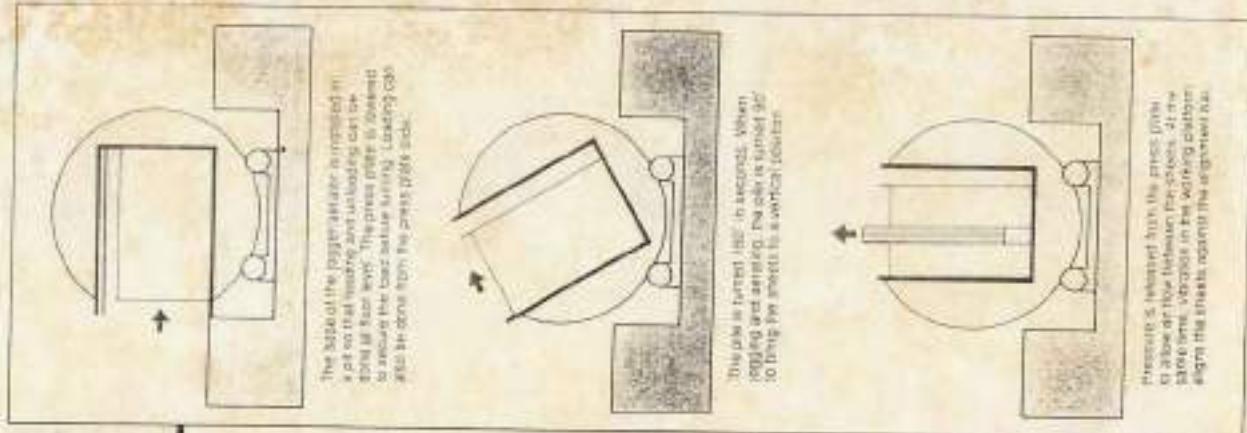
PREVISÃO DE FATURAMENTO SOBRE TERCEIROS PARA JUNHO/94

PRODUTO	TIPO DE PROD	(mil unid) QTDE PREVISTA	(mil passadas) QTDE PASSADAS IMPRESSAS	URV UNITARIO	MIL URV TOTAL
MERCADO DE AUTO.PECAS	C	23	57,5	0,674	15,50
REVISTA RAE	C	5	12,5	2,219	11,10
REVISTA DA CONSTRUÇÃO	C	8	20	1,27	10,16
O VALOR DOS REIS	C	3	7,5	3,3	9,90
REVISTA DIGNITAS N. 16	C	12	30	0,58	6,96
REVISTA TOK PIQUEM TOCA 11	C	10	25	0,66	6,60
REVISTA TOK PIQUEM TOCA 10	C	10	25	0,6554	6,55
REVISTA AMALIIZ N.17	C	3	7,5	0,76	2,28
FOLHETO ESTIVE AQUI	C	40	100	0,041	1,64
REVISTA ANFAMOTO	C	8	15	0,23	1,38
SUPERVISION	C	5	12,5	1,78	8,95
MINHA PRIMEIRA EUCHARISTIA GRAMPO	C	15	37,5	0,56	8,4
REVISTA D.J. SOUND	C	8	20	0,85	6,8
REVISTA	C	34	85	0,12	4,08
REVISTA COLOR	C	6	15	0,49	2,94
REVISTA SANEAMENTO	C	7	17,5	0,165	1,16
PROJETO SADE	L	30	375	1,784	53,52
AGENDA COMPACTA	L	100	1250	0,5	50,00
ORTODONTIA INTEGRADA PERCALUX	L	2	25	7,71	15,42
COLEÇÃO INFANTIL	L	15	187,5	0,96	14,40
DICIONARIO ILUSTRADO MICHAELIS	L	3	37,5	4,37	13,11
DICIONARIO PRÁTICO MICHAELIS IP/PI	L	3	37,5	3,72	11,16
ORTODONTIA INTEGRADA TECIDO	L	1	12,5	8,15	8,15
PINTURAS	L	1,5	18,75	4,716	7,07
ANATOMIA GARDNER	L	5	62,5	1,322	6,61
GUIMAR - BASES FARMACOLOGICAS	L	4	50	1,563	6,27
ENC. BARTA	L	32	400	0,1676	6,36
BIBLIA D.O. 054 H	L	50	625	0,1	5,00
IGREJA	L	2	25	2,48	4,96
LIVRO: S.O.S. ARACAJU	L	4	50	1,1695	4,64
GNOMOS E DUENDES	L	2	25	1,8	3,60
EXAME DE ORDEM	L	2	25	1,64	3,28
JOÃO CABRAL	L	3	37,5	0,98	2,94
LIVRO	L	5	62,5	0,49	2,45
LIVRO	L	3	37,5	0,751	2,25
ATLAS - A MÁQUINA HUMANA	L	2	25	0,8	1,60
AGENDA DIÁRIA	L	1	12,5	1,15	1,15
AGENDA FEMININA	L	1	12,5	1,15	1,15
AGENDA PERMANENTE	L	1	12,5	0,83	0,83
AGENDA SEMANAL	L	1	12,5	0,83	0,83
BIBLIA R.A 43 ENCADERNADA	L	80	750	0,4	24
MINHA PRIMEIRA EUCHARISTIA LUXO	L	3,5	43,75	6,17	21,595
COLEÇÃO C.P.C. NOS TRIBUNAS	L	4	50	4,9	19,60
COL. NOVO MUN. DO ENS. ENCADERN.	L	5	62,5	2,7	13,50
T.A. CIVIL N.144	L	5	62,5	1,59	7,95
LIVRO T.J. N.150 - NOVOS	L	7	87,5	1,09	7,63
BIBLIA D.O. 053 TI	L	10	125	0,47	4,7
BIBLIA D.O. 053	L	8,16	102	0,51	4,16
BIBLIA D.O.43 TI	L	10	125	0,39	3,9
A DOCTRINA SECRETA DE JESUS	L	3	37,5	1,3	3,90
LIVRO CLUB FRANCE	L	1,06	13,25	3,39	3,5934
COLEÇÃO PAPE	L	1	12,5	3	3,00
LIVRO: ESTAÇOES DA VIDA	L	4	50	0,6	2,4
JANGADA DE PEDRA	L	1,5	18,75	1,4	2,1
C.P.C. NOS TRIBUNAS	L	0,192	2,4	6,3	12,096
BIBLIA R.A 43 ATÉ COSTURA	L	10	125	0,1	1
LIVRO SOS MED.HOSP. RIO JANEIRO	L	1,857	23,2125	0,34	6,63138
C.D. A VERDADE SOBRE OS INCAS	L	0,3	3,75	1,04	0,31
C.D. A PIRAMIDE REVELA SEU	L	0,1	1,25	0,52	0,05
MINI DICIONARIO MICHAELIS IP/PI	Q	10	37,5	0,765	7,65
REVISTAS LOJAS E PAP. N.14	Q	15	56,25	0,331	4,97
REVISTA BRAMEX	Q	4	15	0,545	2,18
REVISTA EMBANEWS	Q	5,5	20,625	0,39	2,15
REVISTA RBS 037	Q	7	26,25	0,24	1,68
MINHA PRIMEIRA EUCHARISTIA NORMAL	Q	10	37,5	1,62	16,2
MINI DIC. MICHAELIS P/R	Q	15	56,25	0,668	10,02

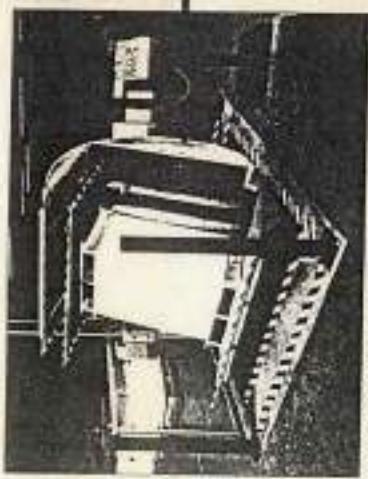
REVISTA RACINE N.21	Q	20	75	0,305	6,1
REVISTA OLEOS E GRAOS	Q	8	30	0,719	5,75
DICIONARIO LING.PORTUGUESA	Q	7	26,25	0,5	3,50
REVISTA CLUBE JUNDIAIENSE	Q	7	26,25	0,225	1,58
TOTAL		713	6029		617

R\$0,086 faturados/passaada vendida

Empilhadeira: Catálogo.



The side of the jogger's airlock is mounted in a plate that insures a tight seal. It can be done in fast work. The press (1000 lb. to 1200 lb.) is used to insure the base seal to the frame. Letting cold air in done from the 2000 lb. press.



This Metal 473W is mounted in a heavy-duty frame by bolting using a standard GM No. 100.

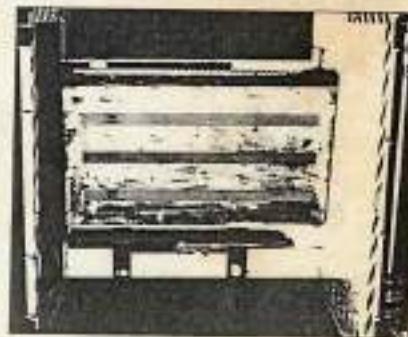
The ultimate in versatility and performance

The Automatic jogger/Aerators are available in a series of sizes and formats that will meet your requirements. (Refer to Specifications chart on back cover of brochure.)

Finger tip control!

Automated push button operation allows a single operator to easily control, start, stop, jog and square plates and loads. The automatic aerator and jogger cycle begins when the load reaches the 40° position and the shears are resting against the working deck. As the air is moved from the top to the bottom of the load, it can be stopped anywhere in the load, shaking sheets to easily separate, inspected and reassembled.

The adjustable air distribution system insures that the operator is able to move a wide variety of those sizes and thicknesses.



Air flow is directed through rows of holes in the air ducts by narrow sheeting to insure tight sealing.

Pressure is released from the press (1000 lb.) to allow air to be taken in by the shears. All air entering the working chamber is tight, thus insuring the air goes to the shears.

JOGGER/AERATORS

SIMPLE, FAST AND EFFICIENT

Superior
by Design

Inverting • Aerating • Jogging • Cleaning
Sorting • Squaring • Inspecting

Automation

Innovative equipment for packaging and printing industry leaders.