

Congresso Internacional de Plásticos de Engenharia 2010

SOLUÇÕES NO PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO

VILLARTA

CONSULTORIA & TREINAMENTO

NOVA ERA, NOVA CIÊNCIA:

MOLDAGEM DE PLÁSTICOS E SUA ABORDAGEM NA
GESTÃO DE PROCESSOS



Andresa Villarta Gonçalves

Assessoria em Processos Técnico Administrativos

andresavillarta@gmail.com

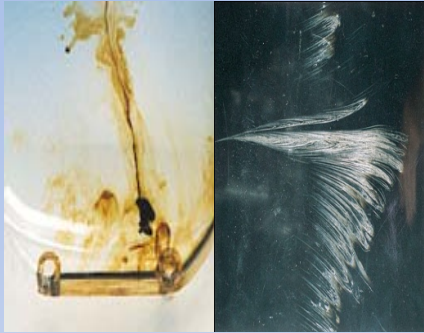
Villarta

CORRELAÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS INJETORAS E AS FALHAS NO PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO DO PRODUTO



Engenharia de Processos

PRINCIPAIS PROBLEMAS NO PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO



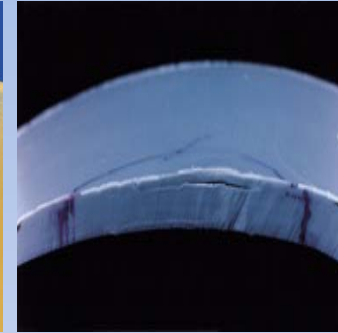
**ESTRIAS MARRONS
ESTRIAS PRATEADAS**



**PINTAS OU
ESTRIAS
PRETAS**



**CARBONIZAÇÃO
DA FRENTE DE
FLUXO OU
EFEITO DIESEL**



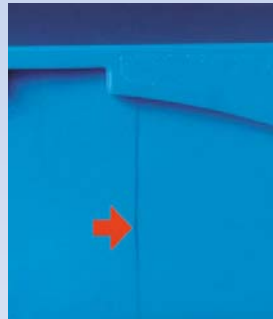
DELAMINAÇÃO



**DESCOLORAÇÃO
OU TONALIDADE
DIFERENTE**



**MARCAS DE
CHUPAGEM E
BOLHAS (VAZIOS)**



**LINHAS DE
JUNÇÃO
(SOLDA)**



REBARBAS



ESGUICHAMENTO



**FALHAS DE
INJEÇÃO**

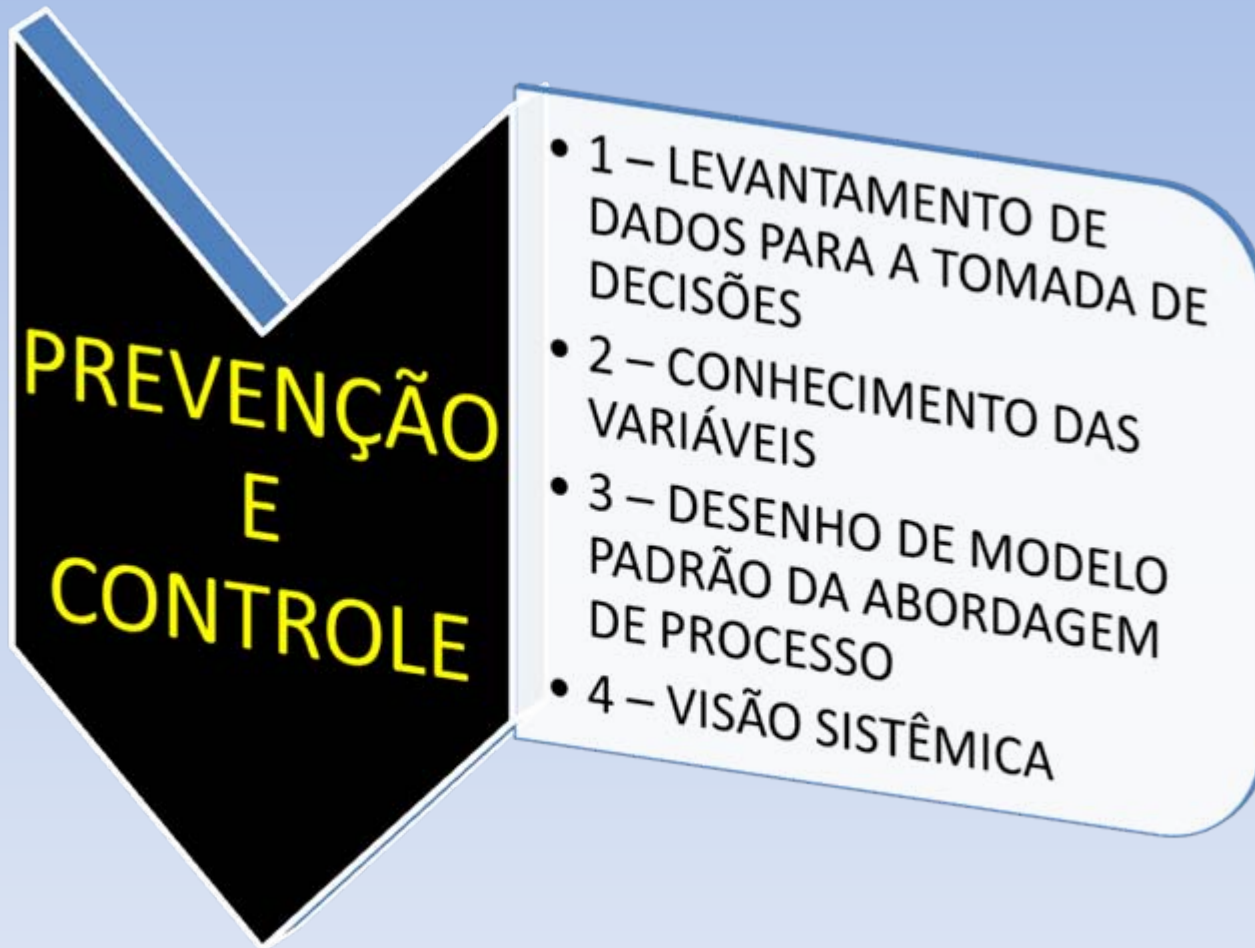
COMO TRATAMOS AS OCORRÊNCIAS **INDESEJADAS** DO PROCESSO ?

A – ATRAVÉS DE AÇÕES CORRETIVAS, AFINAL TEMOS A MELHOR EQUIPE DE PROFISSIONAIS DO MERCADO PARA ANALISAR E CORRIGIR AS OCORRÊNCIAS ASSIM QUE FOREM DETECTADAS. ()

B – ATRAVÉS DE AÇÕES PREVENTIVAS, AFINAL TEMOS A MELHOR EQUIPE DE PROFISSIONAIS DO MERCADO PARA ANALISAR AS VARIÁVEIS DO PROCESSO E OS PROCEDIMENTOS DE CONTROLE NECESSÁRIOS. ()

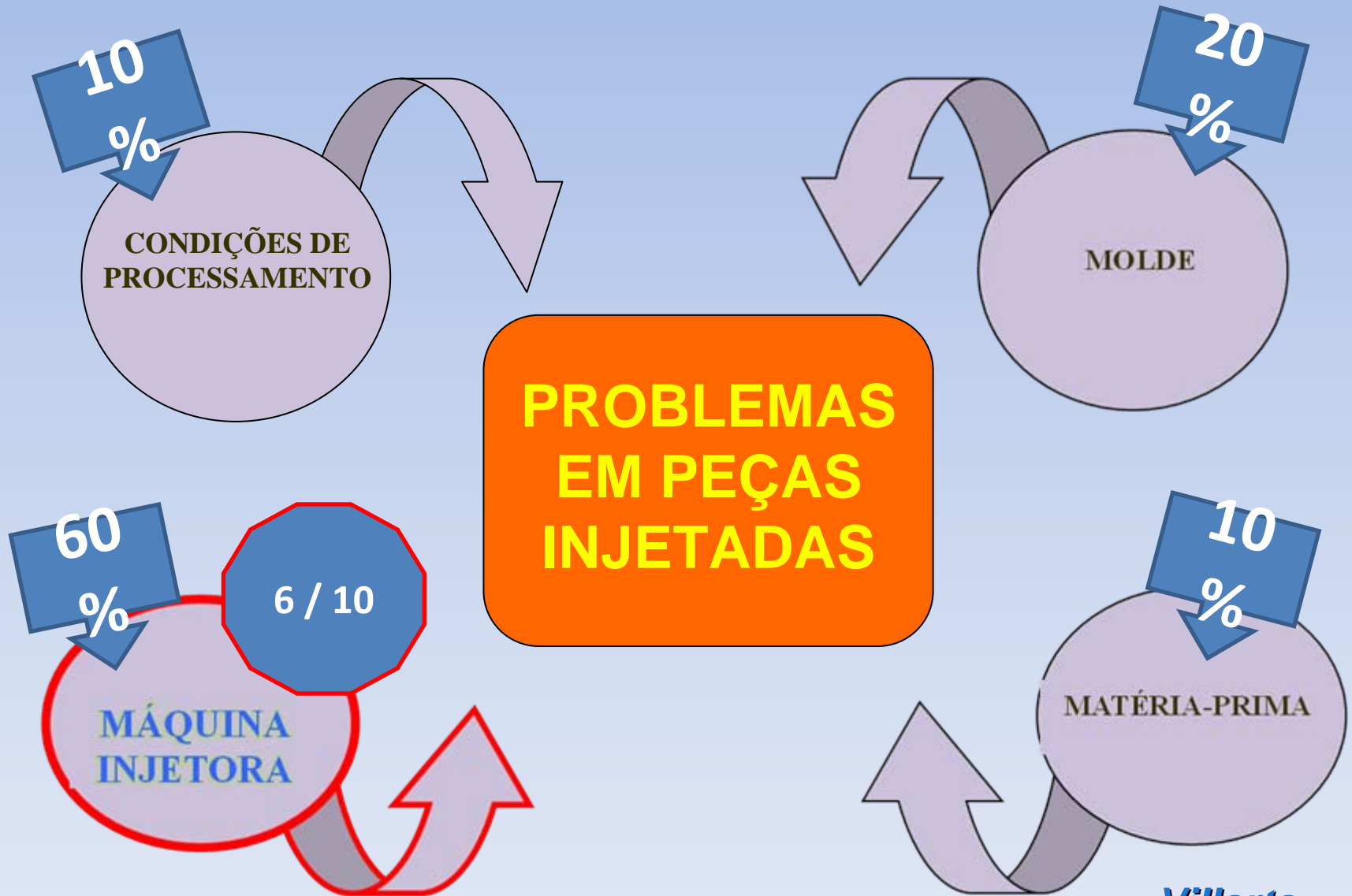
OK

PREVENÇÃO E CONTROLE: POR QUE? E PARA QUE?



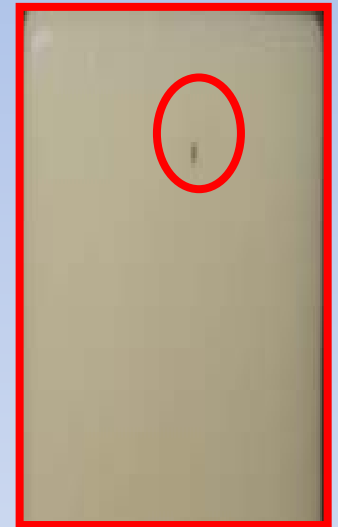
Engenharia de Processos

PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE CONTROLE NO PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO



ANÁLISE DO MODO DE FALHA PINTAS OU ESTRIAS PRETAS

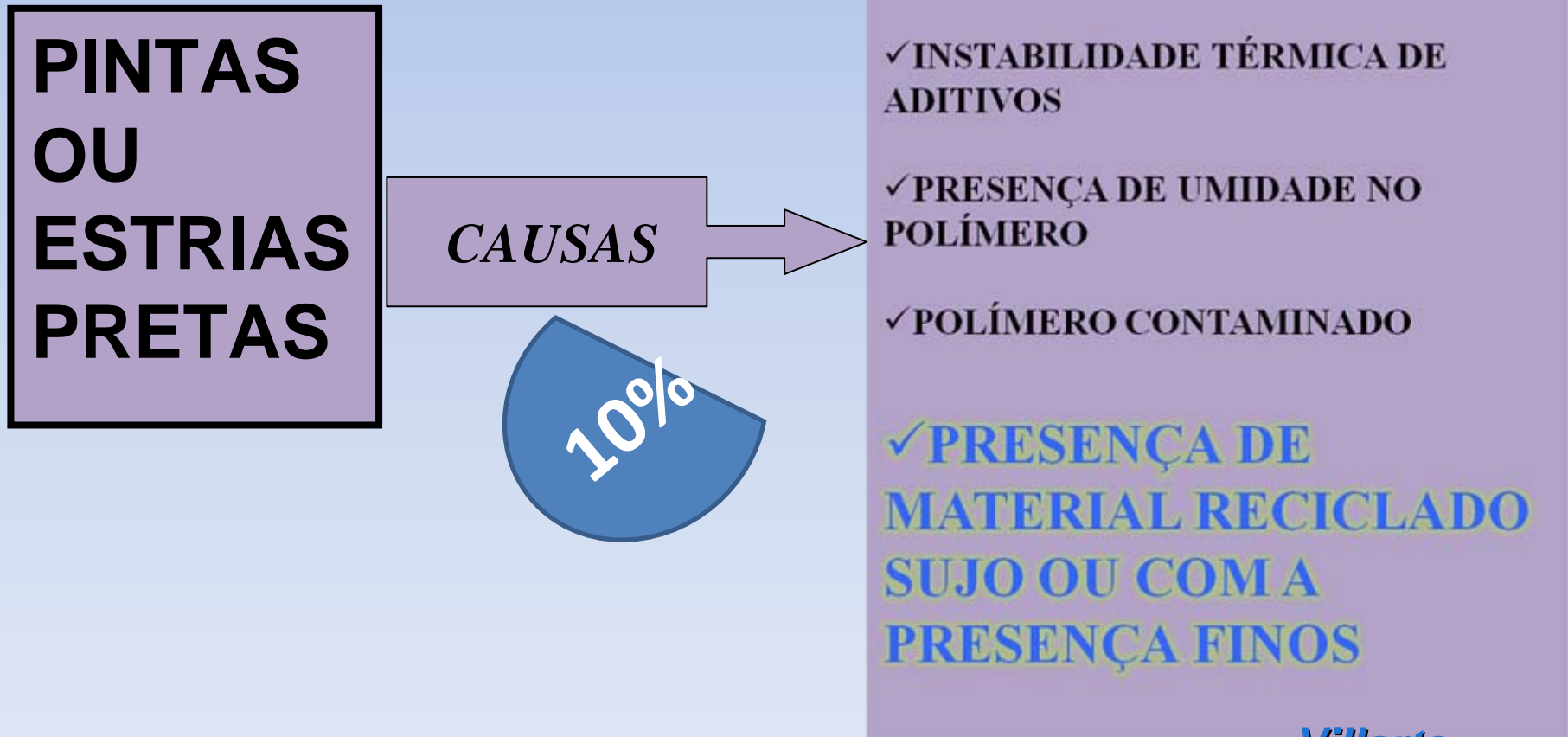
**PINTAS PRETAS OU
ESTRIAS PRETAS
DESCRIÇÃO**



**SURGIMENTO DE PEQUENAS PARTÍCULAS
E/OU ESTRIAS ESCURAS NA SUPERFÍCIE DE
UMA PEÇA OPACA E AO LONGO DE TODO O
CORPO EM UMA PEÇA TRANSPARENTE**

PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO PROCESSO

MATÉRIA PRIMA



PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO PROCESSO

PROJETO DO MOLDE

**PINTAS
OU
ESTRIAS
PRETAS**

CAUSAS

20%

- ✓ MATERIAL QUEIMADO POR MÁ VENTILAÇÃO DO MOLDE
- ✓ CONTAMINAÇÃO CAUSADA POR GRAXA OU LUBRIFICANTE
- ✓ CANTOS AFIADOS
- ✓ RESTRIÇÕES NO PONTO DE INJEÇÃO OU CANAIS DE ALIMENTAÇÃO
- ✓ MOLDE PEQUENO PARA MÁQUINA GRANDE
- ✓ BUCHA DE INJEÇÃO TRINCADA, ÁSPERA OU SEM ASSENTAMENTO CORRETO COM O BICO DE INJEÇÃO

PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO PROCESSO

PROCESSAMENTO

**PINTAS
OU
ESTRIAS
PRETAS**

CAUSAS

10%

- ✓ TEMPERATURA DO CANHÃO MUITO ALTA
- ✓ ROTAÇÃO DA ROSCA MUITO ELEVADA
- ✓ EXCESSIVO TEMPO DE RESIDÊNCIA DO MATERIAL NO CILINDRO DE PLASTIFICAÇÃO
- ✓ CONTRAPRESSÃO MUITO ELEVADA
- ✓ VELOCIDADE DE INJEÇÃO MUITO ALTA

PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO PROCESSO

MÁQUINA INJETORA

**PINTAS
OU
ESTRIAS
PRETAS**

CAUSAS

✓ **EXCESSIVO TEMPO DE RESIDÊNCIA DO MATERIAL NO CILINDRO DE PLASTIFICAÇÃO**

✓ **ESTAGNAÇÃO DE MATERIAL FUNDIDO EM ALGUM PONTO DO CILINDRO DE PLASTIFICAÇÃO OU DO SISTEMA DE CANAIS**

✓ **CONTAMINAÇÃO DO CILINDRO DE PLASTIFICAÇÃO**

✓ **DEGRADAÇÃO DO MATERIAL DEVIDO AO FUNCIONAMENTO INCORRETO DE TERMOPARES OU RESISTÊNCIAS**

PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO PROCESSO

MÁQUINA INJETORA

**PINTAS
OU
ESTRIAS
PRETAS**

CAUSAS

60%

- ✓ MECANISMO DE RESTRIÇÃO DO BICO DE INJEÇÃO COM DEFEITO
- ✓ CONDIÇÕES INEFICIENTES DE INJEÇÃO
- ✓ CILINDRO DE PLASTIFICAÇÃO TRINCADO OU ROSCA COM POROSIDADES
- ✓ VAZAMENTO DE ÓLEO NA UNIDADE DE INJEÇÃO
- ✓ OBSTRUÇÃO DO FLUXO DO MATERIAL

“A MANUTENÇÃO DA MÁQUINA INJETORA É PRIMORDIAL PARA A CONFIABILIDADE DO PROCESSO E SUA PRODUTIVIDADE VISANDO A PERSPECTIVA DE REDUÇÃO DE FALHAS E INTERFERINDO DIRETAMENTE NO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA GLOBAL DA EMPRESA.”

PROCESSO INTERNO DE RECICLAGEM MECÂNICA E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS



PROCESSO DE RECICLAGEM MECÂNICA E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

**RECICLAGEM
MECÂNICA
EM
PROCESSO
INTERNO**

VANTAGENS

- ✓ **REDUÇÃO DE CUSTOS COM TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO**
- ✓ **REDUÇÃO DE CUSTOS INTERNOS**
- ✓ **REDUÇÃO DE CUSTOS DIRETOS (DEDUÇÃO NA COMPRA DE MATÉRIA PRIMA)**
- ✓ **GARANTIA DA QUALIDADE DO RECICLADO**
- ✓ **PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

PROCESSO DE RECICLAGEM MECÂNICA E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

**APROVEITAMENTO
DE RESÍDUOS**

VANTAGENS →

✓ **VENDA E APROVEITAMENTO
DOS RESÍDUOS INTERNOS
(RETORNO FINANCEIRO OU
DESCONTO NA COMPRA DE
MATERIAIS)**

✓ **PRESERVAÇÃO DO MEIO
AMBIENTE**

FLUXO DO PROCESSO DE RECICLAGEM MECÂNICA

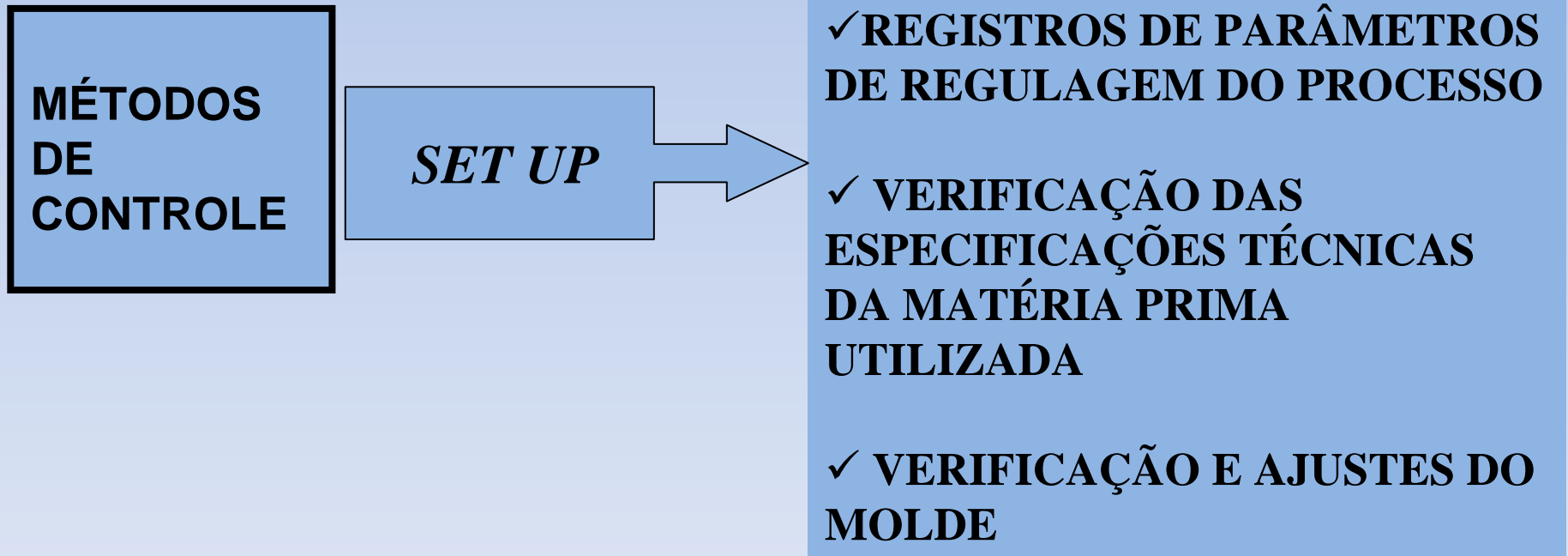


“O APROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS COMO FERRAMENTA DE ECONOMIA DE RECURSOS NATURAIS PODE SIGNIFICAR MENORES CUSTOS À EMPRESA QUE SE PROPUSER A REALIZAR UM PROCESSO DE REUTILIZAÇÃO E ORIGEM DE NOVOS PRODUTOS VISANDO UMA REDUÇÃO DE 10 A 40% DEPENDENDO DA APLICAÇÃO.”

**OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE NO SET UP,
LIBERAÇÃO E OPERAÇÃO NO PROCESSO**



OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE NO SET UP



OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE NO SET UP

VILLARTA	FICHA TÉCNICA DE PARÂMETROS DO PROCESSO DE INJEÇÃO PLÁSTICA			FT - 001
				Revisão: 01-11/10
	Produto	Cliente	Injetora	FL: 00 / 00
	VILLARTA	VILLARTA	Nº1 - VILL840H240 60T.	Doc. de Origem: 01
PREPARAÇÃO MATÉRIA-PRIMA	LIBERAÇÃO DO PROCESSO	MATÉRIA PRIMA:	NYLON 6.66 B218 V30 44N PRETO	PERCENTUAL DA MISTURA: 100%
CHECAGEM DA MATÉRIA-PRIMA:				
TEMPERATURA DE SECAGEM:	80°C			
TEMPO DE SECAGEM:	2HORAS (MINIMO)			
"CÓPIA CONTROLADA" tem sua reprodução proibida e cópia sem carimbo não tem validade oficial e não sofre atualização em caso de revisão no documento original.	OP:			
	DATA:			
	HORA:			

OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE NO SET UP - MOLDES

MOLDE			OPERAÇÃO	
REFRIGERAÇÃO/ AQUECIMENTO DO MOLDE			AUTOMÁTICO:	(X)
LADO FIXO	CIRCUL.	ÓLEO	SEMI-AUTOMÁTICO:	()
	AQUEC.	75°C	MANUAL:	()
LADO MÓVEL	CIRCUL.	ÓLEO	OBSERVAÇÕES:	
	AQUEC.	75°C		
DADOS DO MOLDE				
COMPRIMENTO:	245 mm			
ALTURA FCHAMENT:	245 mm			
LARGURA:	200 mm			
ABERTURA:	160 mm			
NÚMERO DE PLACAS:	2			
NÚMERO DE CAVIDADES:	2			
CAVIDADES APROVADAS:	2			
TEMPO DE CICLO:	18 seg.			
TEMPO DE PREPARAÇÃO:	45 min.			

OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE NA LIBERAÇÃO E OPERAÇÃO



✓ **COMANDOS E PARÂMETROS DE REGULAGEM**

✓ **DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES**

✓ **ESPECIFICAÇÕES NOMINAIS E TOLERÂNCIAS**

✓ **REGISTRO DAS OCORRÊNCIAS**

✓ **REGISTRO DE ANÁLISES**

✓ **COLETA DE DADOS**

OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE NA LIBERAÇÃO E OPERAÇÃO

"CÓPIA CONTROLADA" tem sua reprodução proibida e cópia sem carimbo não tem validade oficial e não sofre atualização em caso de revisão no documento original				OP:													
				DATA:													
				HORA:													
COD.	EQUIPAMENTOS DE REGULAGEM / PARÂMETROS	ESPECIFICADO NOMINAL	TOLERÂNCIA 10%		LIBERAÇÃO DO PROCESSO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	OPERAÇÃO		
			+	-													
TEMPO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
76	RETARDO FECHAMENTO	0,3	0	0													
77	RETARDO ABERTURA	7	6,3	7,7													
78	SEG. DO MOLDE	1,65	1,49	1,82													
85	INJEÇÃO	1,5	1,35	1,65													
86	RECALQUE 1	2	1,8	2,2													
87	RECALQUE 2	0	0,0	0,0													
88	RECALQUE 3	0	0,0	0,0													
92	RETORNO CJ. INJETOR	0	0,0	0,0													
93	INTERRUP. DE CICLO	999,9	899,9	1099,9													
PRESSÃO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
##	FECHAMENTO	30	27	33													
##	SEGURANÇA DO MOLDE	0	0	0													
##	TRAVAMENTO	40	36	44													
##	DESTRAVAMENTO	65	58,5	71,5													
##	ABERTURA	20	18	22													
##	AVANÇO DO EXTRATOR	22	19,8	24,2													
##	INJEÇÃO	30	27	33													
##	RECALQUE 1	30	27	33													
##	RECALQUE 2	0	0	0													
##	RECALQUE 3	0	0	0													
##	CONTRAPRESSÃO	5	4,5	5,5													
##	DESCOMPRESSÃO	35	31,5	38,5													
ASSINATURA	RESPONSÁVEL PELA LIBERAÇÃO:		PREPARADOR														
	RESPONSÁVEL PELO PROCESSO:		OPERADOR														
	RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE:		SUPERVISOR														
OCORRENCIAS					DATA:					CONTRÁ MEDIDA					DATA:		

CONTROLE DE REVISÕES DO PROCESSO

VILLARTA	FICHA TÉCNICA DE PARÂMETROS DO PROCESSO DE INJEÇÃO PLÁSTICA			FT - 001
				Revisão: 01-11/10
	Produto	Cliente	Injetora	FL: 00 / 00
	VILLARTA	VILLARTA	Nº1 - VILL840H240 60T.	Doc. de Origem: 01
CONTROLE DE REVISÕES				
REVISÃO	AUTOR	APROVAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES	

“O tempo é sem qualquer dúvida o fator mais simples e de maior importância para a nossa vida cotidiana, tanto doméstica como industrial”

“O conceito de tempo está intimamente ligada ao dinheiro “TIME IS MONEY” (tempo é dinheiro)”

HIDRATAÇÃO DURANTE E APÓS O PROCESSO DE PEÇAS INJETADAS



HIDRATAÇÃO DURANTE E APÓS O PROCESSO DE PEÇAS INJETADAS

**ESPECIFICAÇÕES
DO PRODUTO E
SUA
APLICABILIDADE**

***AÇÕES DE
ADEQUAÇÃO*** 

✓ **DEPOIS DE INJETADAS
ALGUMAS PEÇAS NECESSITAM
SEREM UMIDECIDAS PARA QUE
SE TORNEM MAIS FLEXÍVEIS
ANTES DE SEREM MONTADAS
NOS SISTEMAS.**

✓ **O TEMPO DE TRATAMENTO
NECESSÁRIO PARA ELEVAR O
TEOR DE ÁGUA AO NÍVEL
EXIGIDO DEPENDE DO TIPO DE
POLÍMERO E ESPESSURA DA
PEÇA.**

HIDRATAÇÃO DURANTE E APÓS O PROCESSO DE PEÇAS INJETADAS

**ESPECIFICAÇÕES
DO PRODUTO E
SUA
APLICABILIDADE**

***AÇÕES DE
ADEQUAÇÃO*** 

✓ QUANTO MAIOR A SUPERFÍCIE DA PEÇA E MENOS ESPESSA MENOR SERÁ O TEMPO EXIGIDO PARA CHEGAR AO EQUILIBRIO.

✓ A MAI RELEVANTE MUDANÇA NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS OCORRE NO MODO DE ELÁSTICO, RESISTÊNCIA AO IMPACTO, RIGIDEZ E RESISTÊNCIA ELÉTRICA.

“AS GRANDES OBRAS SÃO
REALIZADAS, NÃO PELA
FORÇA, MAS PELA
PERSEVERANÇA”
(JOHNSON)

INJEÇÃO DE CARGA ABRASIVA



INJEÇÃO DE CARGA ABRASIVA

**CARGA
ABRASIVA**

**AÇÕES DE
ADEQUAÇÃO**



✓ **EQUIPAMENTO DE
MATERIAL RESISTENTE .**

✓ **REQUER MAIOR ATENÇÃO E
MANUTENÇÃO**

“A PACIÊNCIA É O
DIFERENCIAL NO
PROCESSO DE BUSCA POR
SOLUÇÕES”

UNIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO



UNIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO



- ✓ ELIMINAR OPERAÇÃO DESNECESSÁRIA
- ✓ PADRONIZAR ATRAVÉS DE MEDIÇÕES CIENTÍFICAS A EXECUÇÃO DE UM TRABALHO.
- ✓ REDUZIR O CUSTO DE FABRICAÇÃO.
- ✓ APERFEIÇOAR E PADRONIZAR OS MÉTODOS.
- ✓ APERFEIÇOAR AS FERRAMENTAS.
- ✓ REDUZIR A FADIGA.
- ✓ DEFINIÇÃO DE (LAYOUT) DA FÁBRICA.

UNIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO



- ✓ DETERMINAR A CAPACIDADE PRODUTIVA DAS MÁQUINAS DA FÁBRICA.
- ✓ DETERMINAR TEMPO PADRÃO PARA QUANTIFICAR MÃO DE OBRA
- ✓ DETERMINAR CARGA DE MÁQUINAS
- ✓ BALANCEAMENTO DE LINHAS E DOS SETORES PRODUTIVOS
- ✓ CONTROLE E COORDENAÇÃO DA PRODUTIVIDADE

UNIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO



- ✓ANALISE DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DO TRABALHO
- ✓FORMAR TABELAS DE SIMILARIDADES
- ✓PADRONIZAÇÃO DE MÉTODOS
- ✓FORMAR BANCO DE DADOS PARA EXECUÇÃO DE PRÉ-CALCULOS
- ✓BALANCEAMENTO E COLIGAÇÃO DE OPERADORES E OPERAÇÕES.

UNIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

VILLARTA		ANÁLISE DE PRODUÇÃO - INJEÇÃO PLÁSTICA						DOC. ORIGEM	Revisão																
								V-01	01-11/10																
Peça: PRODUTOS VILLARTA		Cav: 15		Código: 1010			Desenho: VIII																		
Lote: 1.800.000				OP: 0001			Máquina: 01		Cliente: VILLARTA																
Matéria-Prima: POLIAMIDA 6.6 COR NATURAL (850°)				Código: 2743																					
Início de Produção: / /		Hora: :		Término de Produção: / /			Hora: :																		
		Planejado	Real	Matéria-Prima Utilizada	Qtde	1º turno	1º turno	3º turno																	
Peso da Peça				Nova																					
Peso de Galho				Reciclada																					
Tempo de ciclo		22		Devolução Nova																					
Quantidade de peças/hora		2445		Devolução Reciclada																					
Quantidade de matéria-prima		10800		Borra (KG)																					
Total de horas necessárias		736H		Galho (KG)																					
Início de Set Up:		Final de Set Up:		Qtde de peças de Set Up:			Preparador:																		
QUADRO HORA A HORA																									
1º E 2º TURNO:	Qde Prog.	Qde Produzida	Acumulado	Não Conforme	CÓDIGO NÃO CONFORME								Quebra de hora	CÓDIGO QUEBRA DE HORA						OPERADOR	Horas de Produção	Horas Perdidas	Motivo		
					1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6						
07:00	08:00	2445																							
08:00	09:00	2445																							
09:00	10:00	2445																							
10:00	11:00	2445																							
11:00	12:00	2445																							
12:00	13:00	2445																							
13:00	14:00	2445																							
14:00	15:00	2445																							
15:00	16:00	2445																							
16:00	17:00	2445																							
17:00	18:00	2445																							
18:00	19:00	2445																							
19:00	20:00	2445																							
20:00	21:00	2445																							
21:00	22:00	2445																							
3º TURNO:	Qde Prog.	Qde Produzida	Acumulado	Não Conforme	CÓDIGO NÃO CONFORME								Quebra de hora	CÓDIGO QUEBRA DE HORA						OPERADOR	Horas de Produção	Horas Perdidas	Motivo		
					1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6						
22:00	23:00	2445																							
23:00	00:00	2445																							
00:00	01:00	2445																							
01:00	02:00	2445																							
02:00	03:00	2445																							

OBS.: SOMENTE O PREPARADOR DEVERÁ PREENCHER ESTES CAMPOS; **EXCESSÃO DA BORRA E GALHO**

Página 1

UNIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

QUADRO HORA A HORA

1º E 2º TURNO:	Qde Prog.	Qtde Produzido	Acumulada	Não Conforme	CÓDIGO NÃO CONFORME								Quebra de hora	CÓDIGO QUEBRA DE HORA						OPERADOR	Horas de Produção	Horas Perdidas	Motivo					
					1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6									
7:00	08:00	2445											:															
8:00	09:00	2445											:															
9:00	10:00	2445											:															
10:00	11:00	2445											:															
11:00	12:00	2445											:															
12:00	13:00	2445											:															
13:00	14:00	2445											:															
14:00	15:00	2445											:															
15:00	16:00	2445											:															
16:00	17:00	2445											:															
17:00	18:00	2445											:															
18:00	19:00	2445											:															
19:00	20:00	2445											:															
20:00	21:00	2445											:															
21:00	22:00	2445											:															
3º TURNO:	Qde Prog.	Qtde Produzido	Acumulada	Não Conforme	CÓDIGO NÃO CONFORME								Quebra de hora	CÓDIGO QUEBRA DE HORA						OPERADOR	Horas de Produção	Horas Perdidas	Motivo					
2:00	23:00	2445											:															
3:00	00:00	2445											:															
0:00	01:00	2445											:															
1:00	02:00	2445											:															
2:00	03:00	2445											:															
3:00	04:00	2445											:															
4:00	05:00	2445											:															
5:00	06:00	2445											:															
6:00	07:00	2445											:															
Total Geral																												
%																												

Página 1

LEGENDA NÃO CONFORME		OBSERVAÇÕES		LEGENDA QUEBRA DE HORA		OBSERVAÇÕES	
RISCO	7) CONTAMINAÇÃO			1) SET UP / REGULAGEM / TRY OUT			
QUEIMA	8) OUTROS (ESPECIFICAR)			2) PROBLEMAS NO MOLDE			
REBARBA				3) MANUTENÇÃO MEC/ELE.			
FALHA DE INJEÇÃO				4) FALTA DE MATÉRIA PRIMA			
MARCA DE EXTRATOR				5) FALTA DE OPERADOR			
TRINCAS/QUEBRA		6) OUTROS					

SSINATURA: _____ DATA: _____

“MAIS QUE UM SISTEMA DE GESTÃO COM CONTROLES ESPECÍFICOS AO CHÃO-DE-FÁBRICA, OS PRINCÍPIOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO UNIFICADOS AO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE SERVEM COMO NORTEADORES DAS AÇÕES DA ORGANIZAÇÃO NO SENTIDO DE ALCANÇAR DESEMPENHOS EM NÍVEL DE EXCELÊNCIA.”