

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

**REDUÇÃO DE CUSTOS DE CHAPAS NA ESTAMPARIA
DE UMA FÁBRICA DE VEÍCULOS AUTOMOTORES**

SIMONE APARECIDA VIEIRA

Professor Orientador: JOSÉ CARLOS VAZ

1998

HF 1998
V 673 2

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos meus pais pelo incentivo e pela presença.

Agradeço ao meu marido pelo constante apoio.

E a minha filha Fernanda, que nasceu no decorrer deste trabalho (15.10.1996), que de uma forma tão simples me deu muita força para poder concluí-lo.

SUMÁRIO:

Estudo e análise para minimizar o custo da matéria-prima (chapas de aço) durante a nacionalização de peças estampadas para veículos. O problema consiste na análise do corte de bobinas de aço, resultando em chapas que posteriormente serão estampadas e montadas na carroceria do veículo.

As especificações de cada chapa são desenvolvidas na Europa pela engenharia do produto, onde é especificada a espessura, a tolerância, o grau de estampabilidade, o revestimento e as dimensões da chapa.

Utilizando os principais conceitos assimilados no curso de engenharia de produção, é proposto neste trabalho a tropicalização das chapas, observando as restrições dos fornecedores locais, do ambiente brasileiro, as restrições de estoque e do processo.

Os principais objetivos do trabalho foram:

- minimizar o custo da matéria-prima;
- otimizar o corte de chapas;
- obter flexibilidade do estoque;
- minimizar o estoque.

O desenvolvimento e o andamento do trabalho, após a implementação de alguns itens e a repercussão econômica favorável, proporcionaram à continuidade futura do trabalho pela autora.

ÍNDICE

Capítulo 1 - A empresa

1.1. Apresentação da empresa.....	2
1.2. Produto.....	4
1.3. Processo produtivo.....	5
1.4. Estamparia.....	6
1.5. Competitividade.....	8
1.6. Objetivo do trabalho de formatura e a sua importância.....	10

Capítulo 2 - A matéria-prima

2.1. O aço.....	13
2.2. Tipos de aço.....	13
2.3. Laminação a frio.....	14
2.4. Defeitos na superfície.....	16
2.5. Qualidade de estampagem.....	16
2.6. Novos tipos de aço para estampagem.....	17

Capítulo 3 - Análise da situação atual

3.1. Onde é desenvolvido o produto.....	21
3.2. Plano de corte.....	23
3.3. Restrições das usinas brasileiras.....	32
3.3.1 Quanto ao padrão.....	32
3.3.2 Espessura padrão (mm).....	33
3.3.3 Dimensão fora do padrão.....	33
3.4. Custo para inserção de componentes especiais.....	34
3.5. Composição do preço do aço.....	37
3.6. Quais são os problemas.....	41
3.6.1 Restrições das usinas.....	41
3.6.2 Lote mínimo.....	41
3.6.3 Tempo de entrega.....	42
3.6.4 Objetivo da engenharia é produzir.....	42
3.6.5 A prioridade é produzir peças estampadas com boa qualidade.....	43

Capítulo 4 - Resultado econômico da modificação das chapas quanto às suas dimensões

4.1. Importância de economizar aço.....	45
4.2. Tipos de chapas e sua disposição.....	46
4.3. Como é classificado a economia da chapa	49
4.4. Tempo de vida e o volume da peça.....	50
4.5. Cálculo da economia da matéria-prima.....	53
4.6. Tipos de modificações no estampo.....	56
4.7. Procedimento para reduzir as dimensões das chapas.....	57
4.8. Redução nas dimensões da chapa.....	61
4.9. Os planos de ações para modificação dos estampos.....	69
4.10. O cálculo econômico da redução das chapas.....	74
4.11. Comparando resultados.....	79

Capítulo 5 - Resultado econômico da modificação das chapas quanto ao revestimento

5.1. Processos de galvanização (eletrolítica ou imersão a quente).....	82
5.2. Modificação do produto quanto ao revestimento.....	84

Capítulo 6 - Conclusão.....90

Bibliografia.....93

Anexos

1. Alguns formulários “requisição de try out”
2. Alguns planos de ações elaborados para atender a modificação no estampo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Planta da empresa Extraído de documentos da empresa.....	3
Figura 2	Fluxo do processo na estamparia Extraído de documentos da empresa.....	7
Figura 3	Diagrama mostrando as etapas de lançamento de um novo produto Elaborado pela autora.....	22
Figura 4	Diagrama do procedimento do plano de corte Elaborado pela autora.....	24
Figura 5	Primeiro exemplo - plano de corte (formulário EU2066) Extraído de documentos da empresa.....	25
Figura 6	Primeiro exemplo - plano de corte da planta Extraído de documentos da empresa.....	26
Figura 7	Segundo exemplo - plano de corte (formulário EU2066) Extraído de documentos da empresa.....	27
Figura 8	Segundo exemplo - plano de corte da planta Extraído de documentos da empresa.....	28
Figura 9	Terceiro exemplo - plano de corte (formulário EU2066) Extraído de documentos da empresa.....	29
Figura 10	Terceiro exemplo - plano de corte da planta Extraído de documentos da empresa.....	30
Figura 11	Ilustração de uma bobina de aço Elaborado pela autora.....	33
Figura 12	Tipos de chapas Extraído de documentos da empresa.....	47
Figura 13	Os estágios da vida da peça Elaborado pela autora.....	52
Figura 14	Alteração na disposição Elaborado pela autora.....	54
Figura 15	Procedimento para economizar a matéria-prima Elaborado pela autora.....	59
Figura 16	Ilustração do ponto de controle, linha de trim e o desenho do bead Extraído de documentos da empresa.....	60
Figura 17	Desenho das reduções das chapas Elaborado pela autora.....	62
Figura 18	Um exemplo dos planos de ações Extraído de documentos da empresa.....	70
Figura 19	Alguns exemplos das modificações quanto ao revestimento Elaborado pela autora.....	88

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Capacidade produtiva da empresa Extraído de documentos da empresa.....	4
Tabela 2	Custo de mão-de-obra (salário nominal médio) Extraído de documentos da empresa.....	9
Tabela 3	Características do aço Extraído de documentos da empresa.....	19
Tabela 4	Tolerância na largura da bobina Extraído de documentos da empresa.....	34
Tabela 5	Tolerâncias normais na espessura de bobina fina a frio Extraído de documentos da empresa.....	35
Tabela 6	Tolerância restrita na espessura de bobina fina a frio Extraído de documentos da empresa.....	36
Tabela 7	Tabela de acréscimo no preço base conforme a espessura e a largura Extraído de documentos da empresa.....	39
Tabela 8	Status dos planos de ações Elaborado pela autora.....	71
Tabela 9	Status das reduções das dimensões dos chapas por veículo Elaborado pela autora.....	73
Tabela 10	Cálculo econômico Elaborado pela autora.....	76
Tabela 11	Comparando resultados Elaborado pela autora.....	80
Tabela 12	Cálculo econômico referente as modificações do revestimento da chapa Elaborado pela autora.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Participação da empresa no mercado Extraído de documentos da empresa.....	9
Gráfico 2 -	Custo total do veículo Extraído de documentos da empresa.....	11
Gráfico 3 -	Status da redução das chapas Elaborado pela autora.....	72

CAPÍTULO - 1

A empresa

Neste capítulo é apresentada a empresa na qual foi realizado este trabalho, descrevendo as características relevantes de sua organização, seu processo produtivo e seus produtos. A seguir é mostrada a situação atual da empresa e o objetivo deste trabalho.

1.1 Apresentação da empresa

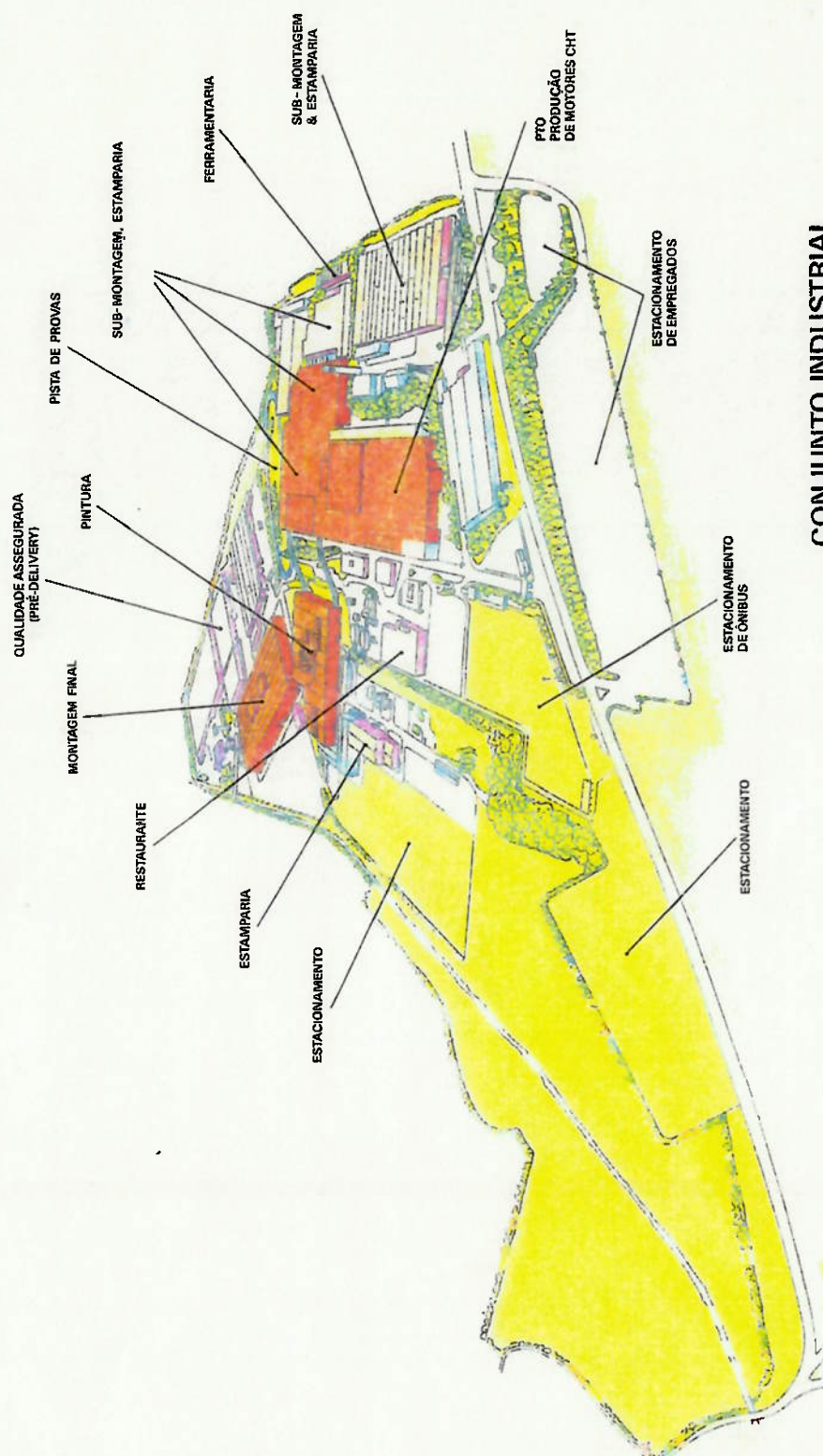
A empresa na qual foi desenvolvido este trabalho de formatura atua no ramo automobilístico, sendo uma das primeiras montadoras de veículos a se instalar no Brasil. Esta multinacional iniciou suas atividades no mundo no início deste século, sendo que no Brasil atua há mais de 50 anos.

A empresa ocupa a segunda posição no mercado mundial quanto ao volume de vendas e a quarta posição no mercado nacional.

São várias unidades instaladas em todo o mundo, incluindo América do Norte, Europa e África, além das unidades do Brasil e da Argentina, na América do Sul.

A empresa no qual foi realizado o trabalho está localizada no ABC Paulista, próximo à Via Anchieta, que liga São Paulo à Baixada Santista.

As principais áreas do conjunto industrial da planta estão apresentada na Figura 1. Como pode ser observado na figura, a estamparia, onde foi desenvolvido este trabalho, ocupa três prédios.



**CONJUNTO INDUSTRIAL
SÃO BERNARDO DO CAMPO**
PRODUÇÃO DE VEÍCULOS LEVES E MOTORES

*Figura 1 - Planta da empresa
Extraído de documentos da empresa*

1.2 Produto

Hoje a empresa oferece uma linha de produtos competitivos em todos os segmentos do mercado, desde o carro popular até chassis para ônibus urbanos. Oferece ao consumidor veículos importados de grande sucesso no exterior, em volumes adequados e em nichos específicos de mercado.

A planta onde foi desenvolvido o trabalho de formatura restringe-se a produzir veículos leves, com capacidade produtiva de 1035 unidades/dia em dois turnos fixos de trabalho, conforme a Tabela 1.

Capacidade de produção	
PRODUTO	VOLUME / DIA
PICK UP	154
SUB COMPACTO	470
CARRO POPULAR	411
TOTAL	1035

*Tabela 1 - Capacidade produtiva da empresa
Extraído de documentos da empresa*

É importante salientar que as demais montadoras instaladas no Brasil têm uma capacidade produtiva superior, que é aproximadamente 2000 unidades/dia. Este fator prejudica o volume de vendas e a lucratividade da empresa, em função da vantagem da economia de escala obtida pelos concorrentes.

1.3 Processo produtivo

O processo produtivo basicamente se divide em quatro áreas, conforme a descrição a seguir:

1) Estamparia:

- fase inicial;
- corte de bobinas de aço laminado a frio em chapas;
- estampagem de peças que serão usadas na montagem da carroceria.

2) Sub-montagem ou montagem da carroceria (Body Shop):

- montagem das peças estampadas (capuz, portas, laterais, assoalho, reforços etc) pelo processo de solda.

3) Pintura:

A carroceria já montada segue para área de pintura, para receber os seguintes tratamentos:

- limpeza;
- fosfatização;
- banho que protege a carroceria contra corrosão;
- pintura;
- polimento.

4) Montagem Final:

Após a pintura, os demais componentes (suspensão, painel de instrumentos, coluna de direção, pneus, rodas, motor, vidros, central elétrica, tapeçaria geral etc.) são colocados no veículo.

1.4 Estamparia

A área que será objeto de análise deste trabalho é a Estamparia, sendo constituídas da seguintes etapas:

- Desbobinadeira, que executa o desbobinamento para permitir o corte e, conseqüentemente, obter as chapas;

- Guilhotinas, que executa o ato de cortar as chapas através de golpes com um instrumento cortante (lâminas);

- Prensas, máquinas de fabricação robusta destinadas a cortar chapa ou peça, dobrar (flangear), repuxar ou embutir, utilizando-se para isso os diversos tipos de estampos confeccionados para esses fins. São utilizados na fabricação de peças em série, uma vez que permitem alta produção e uniformidade das mesmas.

O estampo é composto por dois elementos: a matriz e o punção. A conformação por prensagem de chapas finas implica na utilização de uma matriz, de um anti-rugas para prender a chapa, de guias para localizar a chapa no estampo, de um punção que obriga a chapa a penetrar na matriz, dando-lhe a forma adequada da peça

final. Conseqüentemente, as deformações e tensões que ocorrem durante o processo são igualmente complexas e de difícil avaliação.

A conformação por prensagem é largamente utilizada na indústria automobilística onde se necessita alta produção, baixo índice de sucateamento e rigor nas dimensões. Na Figura 2 podemos observar um esquema ilustrativo do fluxo da estamparia.

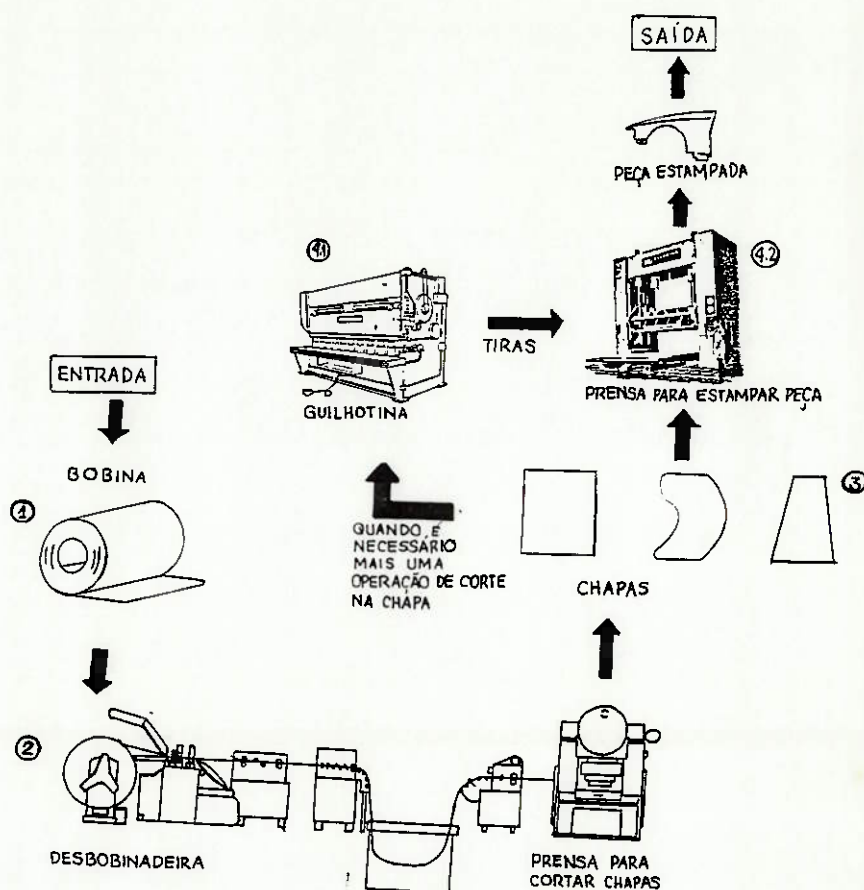


Figura 2 - Fluxo do processo na estamparia
Extraído de documentos da empresa

1.5 Competitividade

Há dois anos, a empresa vem fazendo um esforço brutal para se reerguer.

A participação da montadora no mercado automobilístico de 10,4% está praticamente estagnada desde 1996, graças em parte, à falta de um modelo popular. Hoje, a empresa fabrica 14% dos veículos que rodam pelo país, enquanto que há uma década atrás, esta participação era de 22%.

A empresa pretende atingir a liderança mundial do mercado de automóveis, superando a GM. Para chegar lá a companhia estabeleceu no final de 1996 uma nova meta: cortar as despesas em 2,5 bilhões de dólares em 1997.

Devemos considerar os seguintes pontos da empresa no Brasil:

-Após uma descarga de 800 milhões de dólares, a fábrica do Taboão, em São Bernardo do Campo, no ABC paulista, transformou-se numa das mais modernas do mundo;

-Os tempos são outros. O mercado brasileiro de automóveis nunca foi tão competitivo e disputado. As montadoras instaladas no Brasil nunca investiram tanto. Até a virada da década nomes como Renault, Toyota, Honda, Mercedes e Chrysler estarão produzindo aqui. Não será fácil para a empresa crescer neste cenário.

-A empresa não tem muita escolha senão baixar os custos se quiser ver os lucros voltarem aos seus balanços. Os modelos populares tem baixíssima rentabilidade. "Só ganha dinheiro quem faz mais com menos". Os indicadores apresentados no Gráfico 1 e na Tabela 2 refletem melhor o cenário em que a empresa do Brasil está:

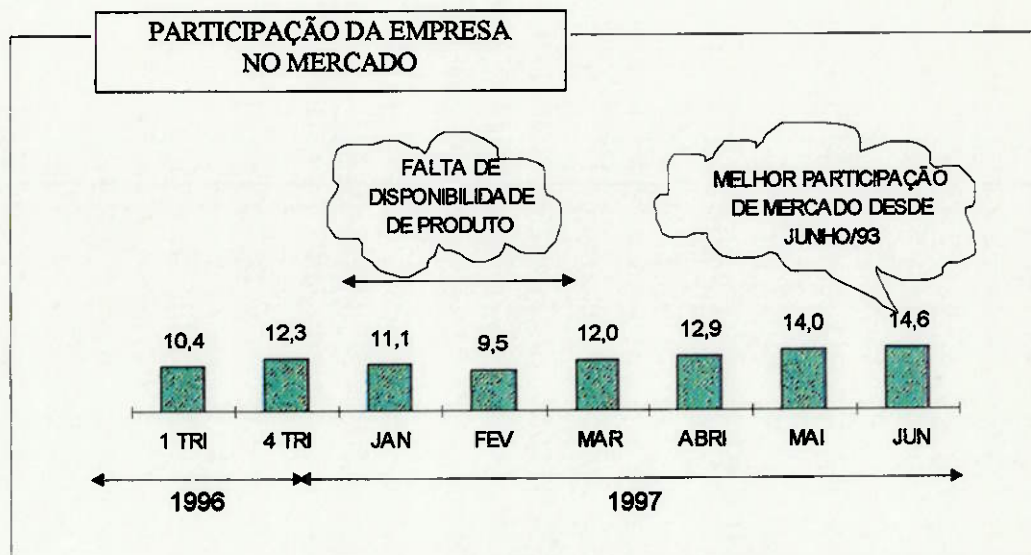


Gráfico 1 - Participação da empresa no mercado
Extraído de documentos da empresa

CUSTO DE MÃO-DE-OBRA SALÁRIO NOMINAL MÉDIO		
	1996	1997
MONTADORA PAULISTA - FORD	R\$ 1.211,71	R\$ 1.345,00
MONTADORA MINEIRA - FIAT	R\$ 660,00	R\$ 660,00
NOVAS FRENTE DE TRABALHO:		
SÃO CARLOS (Motores VW)		R\$ 636,00
REZENDE (Caminhões VW)		R\$ 972,00
CURITIBA (Volvo + Renault + Audi)		R\$ 660,00
SUL DE MINAS (Mercedes Benz)		R\$ 660,00
CAMPINAS (Honda + Toyota)		R\$ 636,00

Tabela 2 - Custo de mão-de-obra (salário nominal médio)
Extraído de documentos da empresa

Uma vantagem para as montadoras que não estão instaladas na região do ABC, é o custo da mão-de-obra, pois o salário nominal médio chega ser aproximadamente 50% menor, conforme os dados apresentados na Tabela 2.

1.6 Objetivo do trabalho de formatura e a sua importância

Este estudo tem o propósito de identificar oportunidades de redução dos custos da matéria-prima (chapas de aço que são utilizadas para obter peças estampadas). As características das chapas são especificadas pela engenharia do produto na Europa. O importante é reduzir os custos de produção durante a nacionalização.

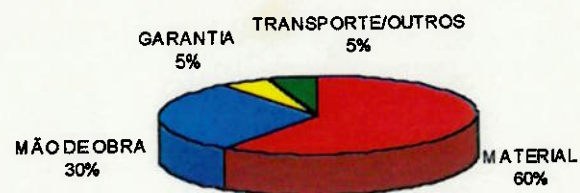
No caso dos automóveis, o custo de matéria-prima representa aproximadamente 60% do custo total.

Reduzir a quantidade de matéria-prima utilizada significa reduzir o custo final do veículo, objetivo deste trabalho.

O Gráfico 2, a seguir, mostra os fatores que determinam o custo total de um veículo.

CUSTO TOTAL

O custo total de um veículo inclui:



*Gráfico 2 - Custo total do veículo
Extraído de documentos da empresa*

CAPÍTULO - 2

A matéria-prima

Neste capítulo é apresentada a matéria-prima, descrevendo qual tipo de aço é utilizado para estampagem de peças, suas características, seus possíveis defeitos de superfície, os graus de estampabilidade, suas respectivas composições químicas e propriedades mecânicas. A seguir é apresentado os novos tipos de aço para a indústria automobilística.

2.1 O aço

Os aços para chapas são materiais que devem possuir:

- elevada deformação ou ductilidade;
- soldabilidade adequada;
- superfície sem defeitos.

A chapa fina a frio, pela definição das normas brasileiras (NBR 5915, que será apresentada na Tabela 3 do item 2.6), deve utilizar aço laminado a frio com espessura em 0,30mm a 3,00mm. As usinas fornecem chapas finas a frio em bobinas ou em chapas cortadas com espessura entre 0,40mm a 1,90mm e larguras desde 700mm até 1575mm. Atualmente, a empresa compra apenas bobinas.

2.2 Tipos de aço

O aço após sua fabricação na aciaria, pode ser classificado como:

- efervescente;
- semi-acalmado;
- acalmado;
- estabilizado.

Essa classificação é feita de acordo com o nível de oxigênio do banho e a técnica de desoxidação empregada.

Historicamente esses tipos de aços têm sido associados ao grau de dificuldade de conformação que os mesmos são capazes de suportar. O aperfeiçoamento das técnicas de lingotamento contínuo tem determinado a produção de aços quase que exclusivamente por essa técnica, fazendo com que quase 70% da produção de aços para estampagem se constitua de aços acalmados com alumínio. Esse elemento, além de desoxidante, é também responsável pela resistência ao envelhecimento (perda da propriedade mecânica em função do tempo) pelo nitrogênio, assim como propiciar boas características de estampagem.

2.3 Laminação a frio

Antes da laminação a frio, ocorre a laminação a quente.

A laminação a quente é a responsável pela transformação da placa em chapa fina a quente. Essa transformação se dá normalmente através da laminação em laminadores desbastadores, seguida da laminação em trem contínuo, que confere à chapa a espessura adequada. Após o trem contínuo, existe uma longa mesa de saída onde

chuveiros jogam um grande volume de água para resfriamento da chapa, que é então enrolada (bobinada) em bobinadeiras.

A laminação a frio é responsável pela transformação da bobina laminada a quente em chapa fina laminada a frio. O processo de transformação compreende várias etapas, como a decapagem, onde é retirada da superfície da bobina a camada de óxido (ou carepa), resultante da oxidação à alta temperatura na laminação a quente. Segue-se à decapagem, a laminação a frio propriamente dita, geralmente realizada em trens contínuos.

Após a laminação a frio, o material é submetido ao recozimento, que restaura a ductilidade do aço perdida com o encruamento ocorrido durante a laminação a quente.

O processo posterior ao recozimento é a laminação de encruamento, que tem por finalidade a eliminação do patamar de escoamento e eventual correção de forma. A seguir, o material é enviado para as linhas de acabamento, onde é cortado em bobinas ou chapas, embalado e enviado às montadoras.

2.4 Defeitos na superfície

Na fabricação das chapas, deve-se evitar os defeitos superficiais conhecidos com os nomes de “linha de Luder” ou “linhas de distensão” e “casca de laranja”.

O primeiro defeito caracterizado pelo aparecimento de tiras alongadas, ocorre quando o aço é laminado pouco acima da carga correspondente ao limite de escoamento, condição essa que deve portanto ser evitada, porque mesmo não afetando as propriedades mecânicas do material, provoca mau aspecto superficial, não podendo ser disfarçado sequer com a aplicação de pintura.

A casca de laranja corresponde a uma superfície grosseira e rugosa que aparece após a estampagem. O defeito é causado por granulação grosseira do material que vai ser estampado. Assim sendo, para chapas que vão ser submetidas a estampagem profunda, recomenda-se tamanho de grão intermediário.

2.5 Qualidade de estampagem

As peças conformadas (estampadas) são fabricadas com aço. Os aços são fornecidos segundo os graus de estampagem, que pode ser média, profunda e

extra-profunda, com suas respectivas propriedades mecânicas e composição química, como pode ser visto na Tabela 3.

A influência das propriedades mecânicas do material, quando conformado na prensa, depende do modo de conformação. Com esta afirmação pretendemos dizer que algumas propriedades têm um efeito mais pronunciado, em um determinado modo de conformação, e um efeito menor ou mesmo nulo, em outro modo.

A composição química, da mesma maneira que o processamento, é determinante na obtenção de propriedades mecânicas adequadas. A manutenção de faixas restritas de composição é condição necessária para obtenção de aços com boas características de estampagem.

2.6 Novos tipos de aço para estampagem

Atualmente, utiliza-se o IF (liga de aço e titânio) na fabricação de muitos componentes do veículo, pois tem como características principais a ductilidade e a elevada capacidade de conformação. Em razão dessas características, torna-se indicado para aplicações de estampagem extra-profunda como na fabricação de carte, caixa de roda, porta interna, etc (peças de conformação crítica).

O “bake hardenability” (BH) é um aço de média resistência destinado à indústria automobilística, cuja característica principal é o aumento da resistência após a conformação, durante o processo de cura da pintura, geralmente a 180°C.

Aços com essa característica têm sido comumente empregados em painéis externos, de pouca deformação, como portas, tetos e capuz, onde o aumento de resistência por deformação é pouco significativo.

AÇOS PARA ESTAMPAGEM E SUAS CARACTERÍSTICAS

ESPECIFICAÇÃO			PROPRIEDADE MECÂNICA					COMPOSIÇÃO QUÍMICA % max.					
EN 10130 1991	NBR 5915	QUALIDADE	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO MPa	LIMITE ESCOAMENTO MPa	ALONGAMENTO %	TESTE EMBUTIMENTO mm	MÓDULOS r n	C	P	S	Mn	Ti	Al
		GRAU DE ESTAMPAGEM											
FeP01	EM	média	<= 390	<= 285	>= 28	>= 10,0	---	0,12	0,045	0,045	0,60	---	---
FeP03	EP	profunda	<= 370	<= 275	>= 35	>= 10,1	---	0,10	0,035	0,035	0,45	---	---
FeP04	EEP	extra-profunda	<= 350	<= 230	>= 37	>= 10,2	>= 1,5	0,08	0,030	0,030	0,40	---	0,02
FeP05	EEP PC	extra-profunda para peças críticas	<= 350	<= 210	>= 37	>= 10,3	>= 1,5	0,06	0,025	0,025	0,35	---	0,02
FeP06	IF Intertitlial	extra-profunda para peças críticas	<= 350	<= 190	>= 38	>= 10,4	>= 1,5	0,02	0,020	0,020	0,25	0,300	0,02
---	BH	Bake Hardenability											
EM FASE DE TESTE													

LEGENDA:

EN 10130 - Norma da Europa
 NBR 5915 - ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
 Modulo "r": Coeficiente de anisotropia normal. Quanto maior for o valor "r", melhor será a estampabilidade. Um valor >1 significa que o material se deforma mais no plano da chapa e menos na direção da espessura. E como consequência retarda a ocorrência de fraturas.
 Modulo "n": Coeficiente de endurecimento por deformação. No modo de deformação por estiramento haverá necessariamente afinamento (diminuição da espessura). Então a capacidade do material de diminuir a espessura sem que ocorra instabilidade plástica.

Tabela 3 - Características do aço
 Extraído de documentos da empresa

CAPÍTULO - 3

Análise da situação atual

Neste capítulo são descritos os procedimentos utilizados quanto a especificação dos planos de corte e as restrições das usinas brasileira.

3.1 Onde é desenvolvido o produto

A empresa não tem engenharia de produto para o desenvolvimento do projeto de um automóvel, pois tudo é calculado e projetado na engenharia de produto da Europa. A nossa engenharia de produto tem apenas como função, durante e após o lançamento de um programa, identificar modificações que posteriormente serão avaliadas na Europa para uma possível aprovação. Dessa forma, o processo é dependente e burocrático. Quando a engenharia de manufatura identifica alguma melhoria, comunica à engenharia de produto da fábrica que realiza uma pré avaliação. Se a modificação proposta for julgada importante, é enviada à engenharia de produto na Europa.

No caso da Estamparia, os estampos (matriz e punção) das peças não são fabricados no Brasil, e sim, em várias ferramentarias do mundo, como no Japão, Austrália, Alemanha, Espanha, Estados Unidos etc.

Na Figura 3 encontra-se as etapas para o lançamento de um novo produto na estamparia.

DIAGRAMA - ETAPAS PARA O LANÇAMENTO DE UM NOVO PRODUTO NA ESTAMPARIA

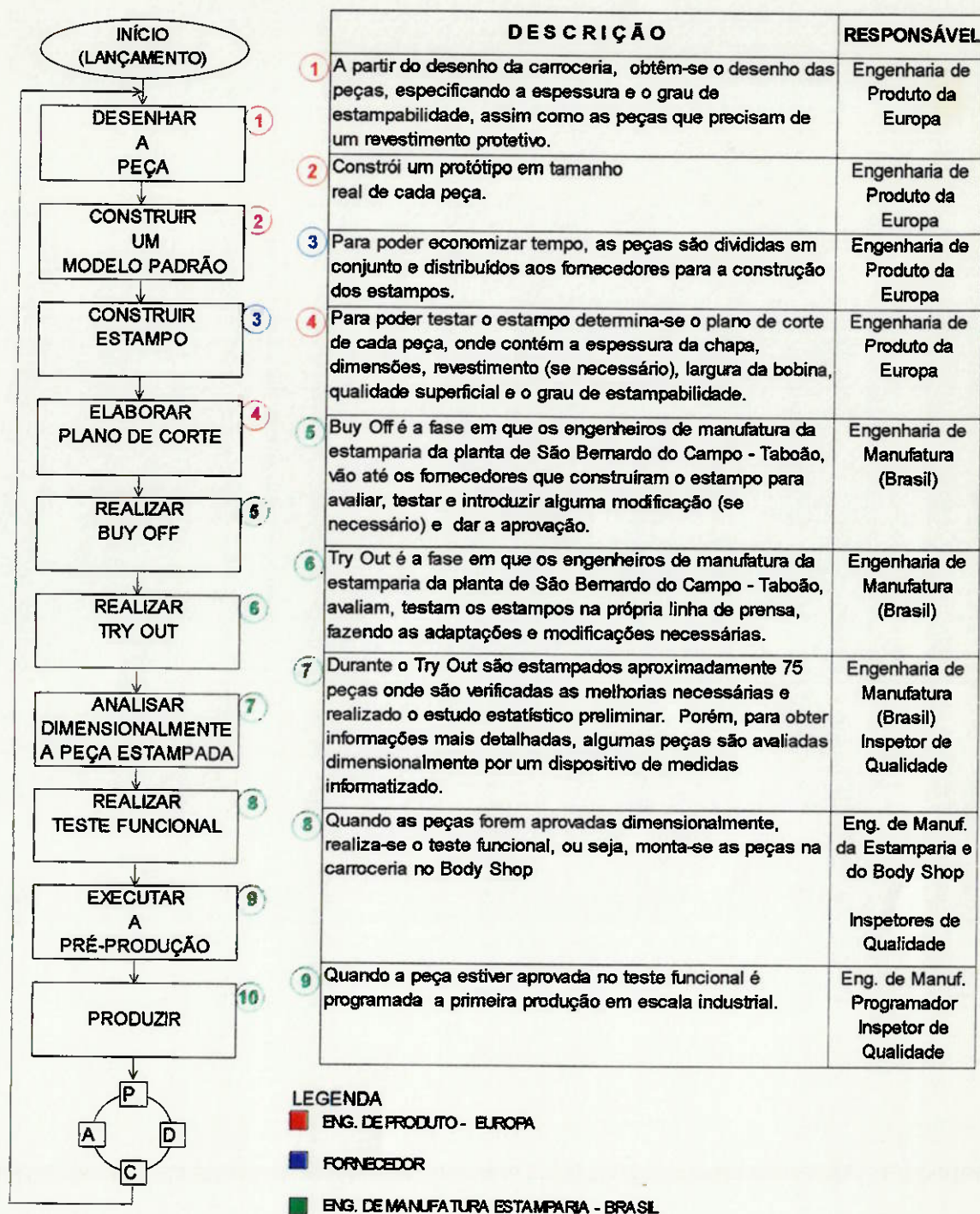


Figura 3 - Diagrama mostrando as etapas para lançamento de um produto
Elaborado pela autora

3.2 Plano de corte

A engenharia de produto da Europa envia para a engenharia de manufatura no Brasil (estamparia) o plano de corte de cada peça, onde contém as seguintes informações:

- espessura da chapa e sua tolerância em milímetros;
- grau de estampabilidade: EM, EP, EEP, EEP PC, IF e BH (conforme Tabela 3, página 19);
- qualidade superficial;
- dimensões da chapa (largura da bobina, passo do corte ou avanço para cortar a chapa e peças por chapa);
- revestimento.

E na Figura 4, encontra-se o diagrama mostrando o procedimento de como é documentado o plano de corte.

Estes dados foram transcritos para um formulário conforme a norma brasileira, fazendo algumas pequenas adequações em função das restrições das usinas brasileiras. É sempre necessário procurar ter o maior número de peças em um único padrão, e conseqüentemente, um menor número de padrões. Sendo assim, teríamos um estoque mais flexível às oscilações do mercado, minimizando o estoque em função do lote mínimo (quantidade mínima de compra). Como resultado, teríamos menor probabilidade de ocorrer o envelhecimento (perda da propriedade mecânica em função do tempo) da

matéria-prima. Veremos nas Figuras 5,6,7,8,9 e 10 exemplos dos planos de corte enviados da Europa e como foi transcrito para o documento da planta do Brasil com as adequações necessárias.

DIAGRAMA - PROCEDIMENTO DO PLANO DE CORTE

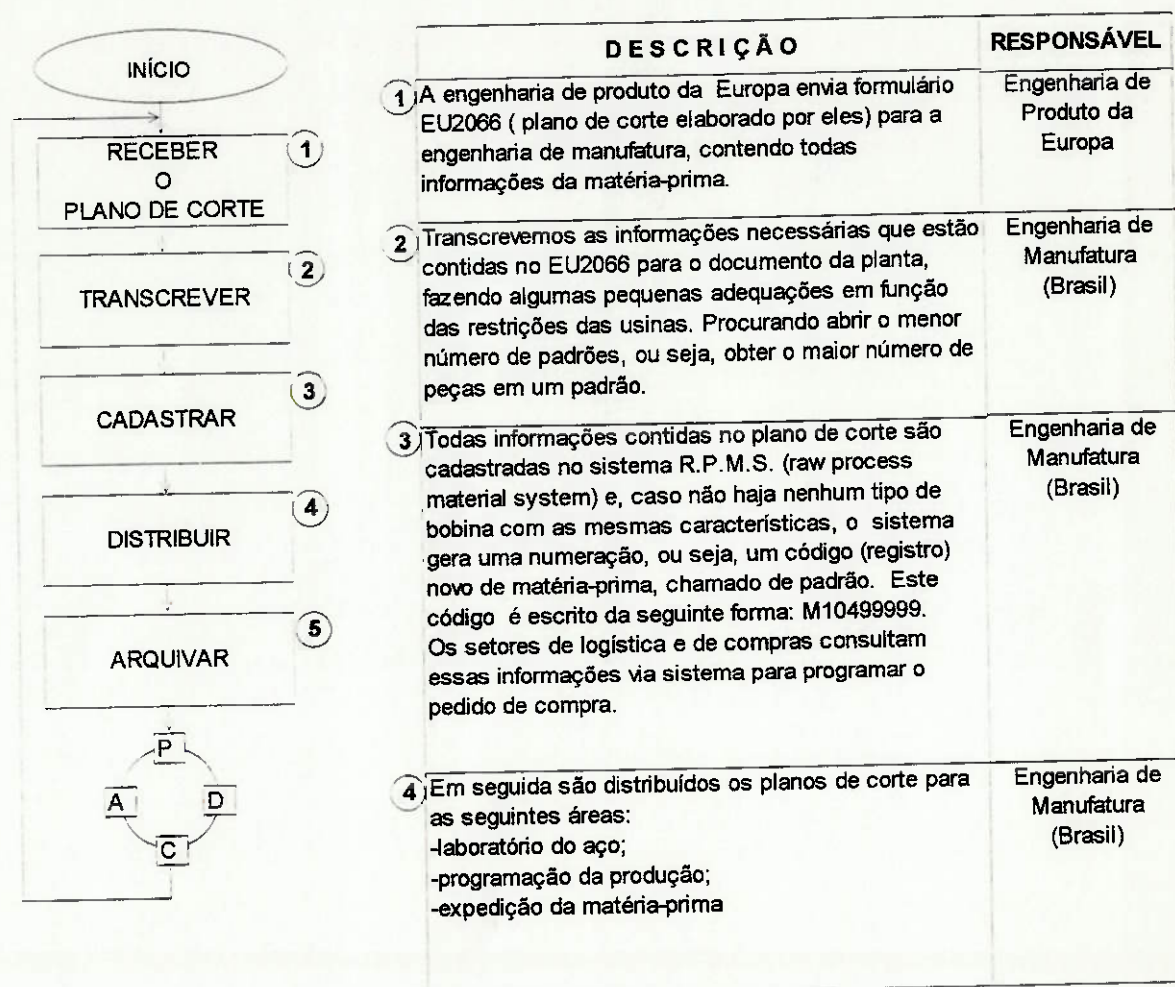


Figura 4 - Diagrama do procedimento do plano de corte
Elaborado pela autora

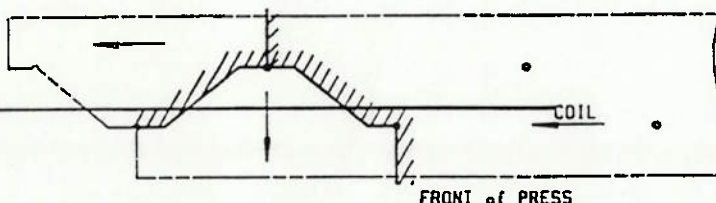
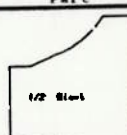
RAW MATERIAL SPECIFICATION & BLANKING OPERATION FOR PLANNING, TRYOUT, PRODUCTION & SERVICE PARTS														
Part Name			Part No.			Model No.			Lead No.					
PANEL COWL SIDE RH/LH			96FG A02044 BA			VAM-543/4								
96FG A02045 BA			Mod.Vers. 00			Blank Version			00					
Plant	ME	Model	BRASIL	Deriv.	A	Usage	1	/	1	PEM Code				
User	S.B.C.		C/O Part for:						Spec. No.			00005		
MANUFACTURING INFORMATION														
Op. No.	Die No.		Die Name			Press	Cuts/sh	Pac. Name						
10	069 Z NT 97VA-543		04 ROUGH BLANK DIE											
15														
20														
Virgin	V	Actual Blank Size		/	345 X 795	FIR	Piec. 20-Day Required			38000				
Op.No.	Pitch	Unit	Blank Size		Pr. Type	Parts/Op.	Total	kg / Part	Rmt					
10	795		/	X	505	36B-1	4 / 1	4	0.630	X				
15			/	X			/							
20			/	X			/							
SPECIFIED MATERIAL / USED MATERIAL														
Blank Layout	N	Finish wgt./part	.1	kg.	For car weight	Y	Major Press Line							
Raw Material Name		STEEL												
Raw Material Size		.8	+/-	0.03	X	505	X	COIL	To order					
Grade of Metal		FeP03A				Skin Inn		Skin Out.		Code	C			
Remark		S.B.C. MATER.GRADE EP-C										Other Usage (Y/N)		
Yield P.		M/mm2	Yield P. Ratio		%	Surf. Mic. Fin. [Inch]								
R-Val.		M-Val.												
Part Print	Draw Die Dev.		Tryout	X	Prod. Part.	Service Part								
MATERIAL SPECIFIED, NOT INTRODUCED														
Raw Material Name									Other Usage					
Raw Material Size		+/-		X		X		To order						
Grade of Metal									Rough PCE Weight (kg)					
COIL SIZE INFORMATION (Original Material)					SHEET INFORMATION					PACKAGING INFORMATION				
	Min.		Max.		Pref.			Max.	Box Strap & Edge Protect					
Inside Dia.	[mm]	610	[mm]		[mm]	Pile Height			Wood Under Load					
Outside Dia.	[mm]	1524	[mm]		[mm]	Without Stillage			Load Shroud					
Coil Weight	[t]	6.4	[t]		[t]	Pile Weight [t]			Paper Wrapping					
REMARKS														
PREVIOUS MATERIAL SPECIFICATION														
Lead No.					Date	11-nov-1994								
Spec. No.					Mat. Dim.	Pitch								
Previous Mat	YES		NO		Mat. Grade	Rough PCE Wt.[kg]								
can be used														
										Offal Arrangement and Usage Offal Code Offal No. B-1 Parts of Offal Covers Prod. % 0 Offal Code Offal No. Parts of Offal Covers Prod. % 0 Offal Code Offal No. Parts of Offal Covers Prod. % 0 Total % 0				
Author	Date		Last Revision						Part					
A. B.	08-jan-1996		TRYOUT RESULT Fa. KAMCO, COIL WAS 480, R.- WT. WAS 0.599.											
														
Print	17Jan96	EU-55	Proc.Eng.	BREHM	Tel.	90-18245	Date							
		EU-2066	Proc.Eng.		Tel.		Date							

Figura 5 - Primeiro exemplo, plano de corte EU2066
Extraído de documentos da empresa



Ford Brasil S.A.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL PARA PRODUÇÃO E SERVIÇOS
BOBINA - CHAPA - TIRA - PLACA

Folha N.º 1 de 1

(7) PESO DE ESTAMPARIA 0,624 KG.		DIMENSÃO		(1) NÚMERO DA PEÇA	
TSS LÍQUIDO 0,540 KG.		(4) APROXIMADA ☒ (5) EXAT ☐		96FG-A-02044/5-BA	
PERDA 140 %		(6) MATERIAL BÁSICO Aço		(2) FÁBRICA S.B.C.	
(10) NOME DA PEÇA PNL. COWL SIDE RH / LH				(3) DEPARTAMENTO: ENQ. DE PRODUÇÃO	
(11) MODELO FIESTA-BE.91- VAM-543/4 (12) USO 1+1 PCS					
(13) ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL				(14) PESO DA CHAPA	(15) FAZ
DIMENSÕES 0,80±0,04-1000 x BOBINA				1,248 KG	1+1 PCS
(16) PADRÃO N.º M-104-311-21		(18) QUALIDADE BFF-NBR-5915-EP-C-BN.			
(20) OBSERVAÇÕES AS BOBINAS DEVERÃO SER ENVIADAS À 303 PARA SEREM CORTADAS COM 500mm DE LARGURA E SERÃO RECEBIDAS COM N.º M-104-311-22					
(21) ESPECIFICAÇÃO ANTERIOR DO MATERIAL					
DATA DA ALTERAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DIMENSÕES	FAZ	PESO DA PEÇA	PODE SER USADO
08.11.95	2EE-X-PC	0,80±0,04-960xBOBINA-(350x795)	2 PCS	0,599 KG	SIM ☐ NÃO ☒
(22) INFORMAÇÕES SOBRE MANUFATURA			(23) MEDIDAS FORNECIDAS PARA AS PRENSAS		
DESBORNAHO E CORTADO EM CHAPAS NO COMPRIMENTO DE ALIM. AUTOM.		GUILHOTINA ?	QUANTIDADE DE CORTES	QUANTIDADE DE PEÇAS	FAZ
PELA FORO ☒ POR TERCEIROS ☐		SIM ☐ NÃO ☒	-	-	* PCS
(25) ESTAMPO N.º 69ZNT-97VAM-543		(26) ALIMENTAÇÃO	(27) DIMENSÕES MÍNIMAS PARA UMA PEÇA OU ARRANJO	FAZ	(28) NECESSIDADE DE MATERIAL PARA
PRIMEIRA OPERAÇÃO DE ESTAMPAGEM		DIRETA			INÍCIO
CORTAR DESENVOLVIMENTO		DOAR VOLTA	350 x 795	2	FAZ
		AUTOMÁTICA ☒			FAZ
(29) N.º DO RETALHO GERADO		(30) PESO DO RET.	(31) APLICADO NAS SEGUINTE PEÇAS		
1					
2					
3					
4					
(32) DIAGRAMA MOSTRANDO O MODO DE CORTAR A CHAPA					
* TODAS MEDIDAS EM MM					
* CORTADA EM BOBINAS c/ LARGURA DE 500mm POR 303 N.º 311-22.					
(33) ÍTENS AFETADOS		(34) DESCRIÇÃO E MOTIVOS DA MODIFICAÇÃO			
VARTOS		2ª EMISSÃO - CANCELADO REVESTIMENTO DO MATERIAL.			
(35) DATA	(36) SUBSTITUI	(37) N.º DA AUTORIZAÇÃO	(38) SUBSTITUI PEÇA N.º	(39) ASSINATURA	
01/10/97	01/10/97	01/10/97	01/10/97	01/10/97	

Figura 6 - Primeiro exemplo, plano de corte da empresa
Extraído de documentos da empresa

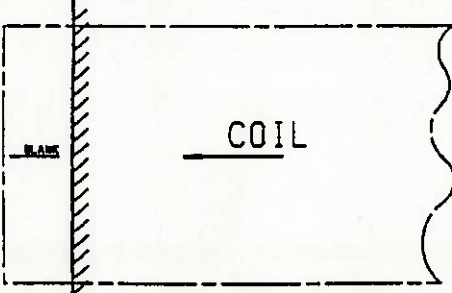
Part Name				Part No.		Model No.		Lead No.	
RE. BODY LOCK PILLAR EXT.				94FG	A28194	AE	VAM-680/1		
Plant	ME	Model	BRASIL	Deriv.	A	Mod.Vers.	00	Blank Version	00
User	MERCOSUL	C/O Part for:				Usage	1	/	1
								Spec. No.	00001
MANUFACTURING INFORMATION									
Op. No.	Die No.		Die Name			Press	Cuts/sh	Fac. Name	
10			CUT OFF DIE			X			
15									
20									
Virgin	V	Actual Blank Size		/	240	X	720	FIR	Piec. 20-Day Required
Op.No.	Pitch	Unit	Blank Size		Pr. Type	Parts/Op.	Total	kg / Part	RMT
10	240		/	X	720	16B-1-3	2	0.848	X
15			/	X					
20			/	X					
SPECIFIED MATERIAL / USED MATERIAL									
Blank Layout	N	Finish wgt./part	0.269	kg.	For car weight	Y	Major Press Line		
Raw Material Name	STEEL								
Raw Material Size	1.25 +/- 0.04		X	720	X	COIL	To order	%	
Grade of Metal	FeP04A				Skin Inn		Skin Out.	Code	
Remark	Other Usage [I/N]								
Yield P.	N/mm2		Yield P. Ratio	%		Surf. Mic. Fin. [Inch]			
R-Val.	N-Val.								
Part Print	Draw Die Dev.		Tryout	Prod. Part.		Service Part			
MATERIAL SPECIFIED, NOT INTRODUCED									
Raw Material Name						Other Usage			
Raw Material Size	+/-		X	X	To order	%			
Grade of Metal						Rough PCE Weight [kg]			
COIL SIZE INFORMATION (Original Material)			SHEET INFORMATION			PACKAGING INFORMATION			
	Min.	Max.	Prof.		Max.	Box Strap & Edge Protect			
Inside Dia.	[mm]	[mm]	[mm]	Pile Height		Wood Under Load			
Outside Dia	[mm]	[mm]	[mm]	Without Stillage		Load Shroud			
Coil Weight	[t]	[t]	[t]	Pile Weight [t]		Paper Wrapping			
REMARKS									
PREVIOUS MATERIAL SPECIFICATION									
Lead No.					Date	14-nov-1994			
Spec. No.	Mat. Dim.				Pitch				
Previous Mat	YES	%	NO	Mat. Grade	Rough PCE Mt. [kg]				
can be used									
						Offal Arrangement and Usage			
						Offal Code			
						Parts of Offal			
						Covers Prod. %	0		
						Offal Code			
						Offal No.			
						Parts of Offal			
						Covers Prod. %	0		
						Offal Code			
						Offal No.			
						Parts of Offal			
						Covers Prod. %	0		
						Total	%		
Author	Date		Last Revision				Part		
D.BR	14-nov-1994		MATERIAL SPEC. ISSUED						
									
Print	29Nov94	EU-55	Proc.Eng.	BREMM	Tel.	901-8245	Date		
		EU-2066	Proc.Eng.		Tel.		Date		

Figura 7 - Segundo exemplo, plano de corte EU2066
Extraído de documentos da empresa



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL PARA PRODUÇÃO E SERVIÇOS
BOBINA - CHAPA - TIRA - PLACA

Ford Brasil S.A.

Folha No 01 de 01

(17) PESO DE ESTAMPARIA 0,814 KG.		DIMENSÃO		(1) NÚMERO DA PEÇA	
(18) PESO LÍQUIDO 0,292 KG.		(4) APROXIMADA ☐ (8) FINAL ☒		94FG A28194/5 AE	
(19) PERDA 64 %		(6) MATERIAL BÁSICO AÇO		(2) FÁBRICA S.B.C - TABOÃO	
(10) NOME DA PEÇA Reinf Body Lock Pillar Ext. Rh/Lh		(12) USO 1+1 PCS		(3) DEPARTAMENTO: ENGº DE PRODUÇÃO	
(11) MODELO FIESTA BE91 VAM 680/11					
(13) ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL		(14) PESO DA CHAPA	(15) FAZ	(16) PESO DA PEÇA	(17) COMPRA
DIMENSÕES 1,20 +0,10 -0,00 1200 x BOBINA		8,141 KG	10 PCS	0,814 KG	100 %
(18) PADRÃO N.º M 104 31262		(19) QUALIDADE BFF NBR 5915 EEP-C-BN			
(20) OBSERVAÇÕES					
Padrão Anterior: M.104 31061					
(21) ESPECIFICAÇÃO ANTERIOR DO MATERIAL					PODE SER USADO
DATA DA ALTERAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DIMENSÕES	FAZ	PESO DA PEÇA	SIM NÃO
25.09.96	EEP-C-BN	1,25±0,05 - 1200xBOBINA	10 PCS	0,848 KG	☒ ☐
(22) INFORMAÇÕES SOBRE MANUFATURA			(23) MEDIDAS FORNECIDAS PARA AS PRENSAS		
DESBOBINADO E CORTADO EM CHAPAS NO COMPRIMENTO DE 720		GUILHOTINA ?	QUANTIDADE DE CORTES	QUANTIDADE DE PEÇAS	FAZ PCS
		SIM NÃO	04	10	PCS
PELA FORD ☒ POR TERCEIROS ☐					
(24) ESTAMPO N.º		(25) ALIMENTAÇÃO	(26) DIMENSÕES MÍNIMAS PARA UMA PEÇA DO ARRANJO	FAZ (28) NECESSIDADE DE MATERIAL PARA	
(27) PRIMEIRA OPERAÇÃO DE ESTAMPAGEM		DIRETA ☒		INÍCIO	FAZ PASSO FAZ
		DAR VOLTA	240 x 720	1+1	- - - -
		AUTOMÁTICA			
(29) N.º DO RETALHO GERADO	(30) PESO DO RET.	(31) APLICADO NAS SEGUINTE PEÇAS			
1					
2					
3					
4					
(32) DIAGRAMA MOSTRANDO O MODO DE CORTAR A CHAPA					
No AL0051E Coord. Documentos					
TODAS MEDIDAS EM mm					
(33) ITENS AFETADOS 7.14.16.8.4.18.13		(34) DESCRIÇÃO E MOTIVOS DA MODIFICAÇÃO ADICIONADO TOLERANCIA MEAN TO HIGH		2ª EMISSÃO	
(35) DATA 25.09.96	(36) SUBSTITUI 05.09.95	(37) N.º DA AUTORIZAÇÃO PROG. RED. CUSTO	(38) SUBSTITUI PEÇA N.º	(39) ASSINATURA DURVAL	

Figura 8 - Segundo exemplo, plano de corte da empresa
Extraído de documentos da empresa

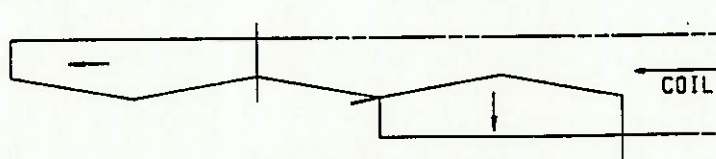
Part Name				Part No.		Model No.		Lead No.	
REIBF. FLOOR SIDE MBR. REAR				95FG		A101A16 AB		VAM-400/1	
				95FG		A101A17 AD		Mod.Vers. 00 Blank Version 00	
Plant	ME	Model	BRASIL	Deriv.	AB	Usage	1	/	1 PSM Code
User	S.B.C.		C/O Part for		BE-91				Spec. No. 00006
MANUFACTURING INFORMATION									
Op. No.	Die No.		Die Name		Press	Cuts/sh	Fac. Name		
10	069 2 NT 97VA-400		04 ROUGH BLANK DIE / New						
15									
20									
Virgin V Actual Blank Size / 310 X 1210 FIR Pies. 20-Day Required 950									
Op.No.	Pitch	Unit	Blank Size		Pr. Type	Parts/Op.	Total	kg / Part	RMT
10	1210		/	X	508 36B-1	2 / 1	2	3.016	X
15			/	X		/			
20			/	X		/			
SPECIFIED MATERIAL / USED MATERIAL									
Blank Layout	N	Finish wgt./part	.1 kg.		For car weight	Y	Major Press Line		
Raw Material Name	STEEL								
Raw Material Size	1.25 +/- 0.04		X	508	X	COIL	To order	%	
Grade of Metal	FeP03A				Skin Inn	Skin Out.	Code		C
Remark	S.B.C. MATER. GRADE EP-C Other Usage [Y/N]								
Yield P.	N/mm2	Yield P. Ratio			%	Surf. Mic. Fin. [Inch]			
R-Val.	N-Val.								
Part Print	Draw Die Dev.		Tryout	X	Prod. Part.	Service Part			
MATERIAL SPECIFIED, NOT INTRODUCED									
Raw Material Name					Other Usage				
Raw Material Size	+/-		X	X	To order	%			
Grade of Metal					Rough PCE Weight [kg]				
COIL SIZE INFORMATION (Original Material)			SHEET INFORMATION			PACKAGING INFORMATION			
	Min.	Max.	Prof.		Max.	Box Strap & Edge Protect			
Inside Dia.	[mm]	610	[mm]	[mm]	Pile Height	Wood Under Load			
Outside Dia.	[mm]	1530	[mm]	[mm]	Without Stillage	Load Shroud			
Coil Weight	[t]	6.5	[t]	[t]	Pile Weight [t]	Paper Wrapping			
REMARKS									
PREVIOUS MATERIAL SPECIFICATION									
Lead No.					Date	09-nov-1994			
Spec. No.	Mat. Dim.				Pitch				
Previous Mat	YES	%	Mat. Grade		Rough PCE Wt. [kg]				
can be used									
 FRONT DER PRESSE						Offal Arrangement and Usage			
						Offal Code Offal No. Parts of Offal Covers Prod. % 0 Offal Code Offal No. Parts of Offal Covers Prod. % 0 Offal Code Offal No. Parts of Offal Covers Prod. % 0 Total % 0			
Author	Date	Last Revision				Part			
D.B.R.	24-jan-1996	NEW BLANK DIE -04 ADDED; COILWIDTH WAS 1260mm; R.-WT. WAS 3,728 kg.							
		EU-55		Proc.Eng.	BREMM	Tel.	901-8245	Date	
		Print 4Mar96		EU-2066		Proc.Eng.		Tel.	

Figura 9 - Terceiro exemplo, plano de corte EU2066
Extraído de documentos da empresa



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL PARA PRODUÇÃO E SERVIÇOS
BOBINA - CHAPA - TIRA - PLACA

Ford Brasil S.A.

Folha N.º 1 de 1

(7) PESO DE ESTAMPARIA 2850 KG.		DIMENSÃO		(1) NÚMERO DA PEÇA	
(8) PESO LÍQUIDO 1,799 KG.		(4) APROXIMADA ☐ (5) FINAL ☒		95FG-A-101A16/7-AB	
(9) PERDA 37 %		(6) MATERIAL BÁSICO AÇO		(2) FÁBRICA S.B.C.	
(10) NOME DA PEÇA REINF. FLOOR SIDE MBR REAR.				(3) DEPARTAMENTO: ENQ. DE PRODUÇÃO	
(11) MODELO - FIESTA - BE91 - VAM-400/L				(12) USO 1+1 PCS.	
(13) ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL		(14) PESO DA CHAPA	(15) FAZ	(16) PESO DA PEÇA	(17) COMPRA
DIMENSÕES 120+0.10-0.00 - 1000 x 808. MEAN TO HIGH.		2,850 KG.	1+1 PCS.	2,850 KG.	100 %
(18) PADRÃO N.º 17 - (19) QUALIDADE		(20) OBSERVAÇÕES			
104-31274 BFF-NBR-5915-EP C-BN.		AS BOBINAS DEVERÃO SER ENVIAS A 305 PARA MÃO DE OBRA DE CORTE COM LARGURA DE 500mm. QUE RETORNARÃO COM N.º M-104 31188			
ERA= 31187.					
(21) ESPECIFICAÇÃO ANTERIOR DO MATERIAL					PODE SER USADO
DATA DA ALTERAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	DIMENSÕES	FAZ	PESO DA PEÇA	SIM NÃO
02-09-96	EP-C.	125 - 500 x 808 ALIM. AUT.	* PCS.	2968 KG.	☒ ☐
(22) INFORMAÇÕES SOBRE MANUFATURA			(23) MEDIDAS FORNECIDAS PARA AS PRENSAS		
DESBOBINADO E CORTADO EM CHAPAS NO COMPRIMENTO DE ALIM. AUTOM.		GUILHOTINA ?	QUANTIDADE DE CORTES	QUANTIDADE DE PEÇAS	FAZ.
PELA FORD ☒ POR TERCEIROS ☐		SIM NÃO	—	—	PCS.
(25) ESTAMPO N.º 69ZNT-97VA-400		(26) ALIMENTAÇÃO	(27) DIMENSÕES MÍNIMAS PARA UMA PEÇA OU ARRANJO	(28) NECESSIDADE DE MATERIAL PARA	
(25) PRIMEIRA OPERAÇÃO DE ESTAMPAGEM		DIRETA	FAZ	INÍCIO	FAZ PASSO FAZ
CORTAR DESENVOLVIMENTO		DAR VOLTA	310 x 1210	1	1210 11 1210 14
AUTOMÁTICA ☒					
(29) N.º DO RETALHO GERADO	(30) PESO DO RET.	(31) APLICADO NAS SEGUINTE PEÇAS			
1					
2					
3					
4					
(32) DIAGRAMA MOSTRANDO O MODO DE CORTAR A CHAPA					
No. AT-0028E					
(35) ÍTEMS AFETADOS		(34) DESCRIÇÃO E MOTIVOS DA MODIFICAÇÃO			
VÁRIOS		REDUÇÃO DE CUSTO - ALTERADA TOLERÂNCIA NA ESPESURA. 3ª EMISSÃO			
(35) DATA	(36) SUBSTITUI	(17) N.º DA AUTORIZAÇÃO	(38) SUBSTITUI PEÇA N.º	(39) ASSINATURA	
02/09/96	06/02/96	—	—	DURVAL	

Figura 10 - Terceiro exemplo, plano de corte da empresa
Extraído de documentos da empresa

Quando recebemos os planos de corte final EU2066 de uma determinada peça, seus respectivos estampos estão na fase final do buy off e, portanto, precisamos imediatamente programar a compra da matéria-prima. Para as divergências entre o que foi especificado e o que as usinas fornecem, fizemos algumas adequações. Em todas pequenas adequações tivemos um resultado satisfatório, sem comprometer o try out. Descreveremos alguns exemplos a seguir:

Primeiro exemplo, ilustrado nas Figuras 5 e 6:

EU2066 especifica 505mm de largura de bobina, encarecendo em 6% o preço base do aço, que será explicado no item 3.5;

Adequamos a largura da bobina para 1000mm e adicionamos o corte rotativo (cortando a bobina no meio, por exemplo uma bobina de largura " l ", após o corte rotativo obtemos duas bobinas com largura " $l / 2$ ") por dois fatores: o primeiro seria em função das restrições das usinas de não fornecerem bobina de 505 de largura, e o segundo fator seria a largura padrão, pois o especificado seria 1010mm de largura;

Segundo exemplo, ilustrado nas Figuras 7 e 8:

EU2066 especifica 720mm de largura de bobina, encarecendo em 6% no preço base do aço, que será explicado no item 3.5;

Adequamos a largura da bobina para 1200mm, invertendo a disposição da peça;

Terceiro exemplo, ilustrado nas Figuras 9 e 10:

EU2066 especifica 508mm de largura de bobina, porém as usinas brasileiras não fornecem bobinas com essa largura;

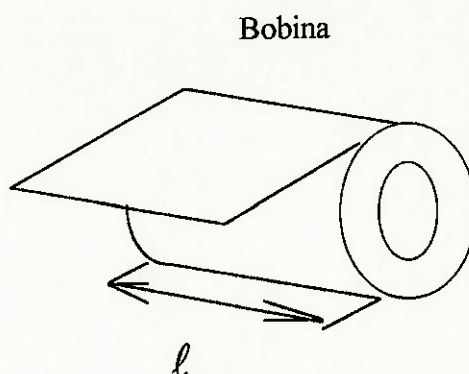
Adequamos a largura da bobina para 1000mm e adicionamos o corte rotativo (corta a bobina no meio), para obtermos a largura padrão, diferindo da largura especificada (1016mm, que encarece em 6% o preço base do aço).

3.3 Restrições das usinas brasileiras:

3.3.1 Quanto ao padrão:

As usinas estabeleceram valores padrões para largura de bobina, espessura da chapa, tolerância da espessura, etc. Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT - NBR11888), todo pedido que solicita algum valor que não seja padrão comercial é adicionado uma porcentagem no valor base do aço.

Padrão para largura de bobina (mm): 1000, 1100, 1200, 1300, 1400 e 1500. A Figura 11, a seguir, ilustra a largura da bobina.



*Figura 11 - Ilustração de uma bobina de aço
Elaborado pela autora*

3.3.2 Espessura padrão (mm):

0,45	0,80	1,06	1,90
0,60	0,85	1,20	2,25
0,70	0,90	1,50	2,50
0,75	1,00	1,70	2,65

O corte rotativo consiste em desbobinar a bobina, fazendo um corte no meio da largura, que é bobinada novamente, obtendo-se 2 bobinas com metade de largura.

3.3.3 Dimensão fora do padrão:

Caso haja pedidos que não sejam padrões da usina, o preço sofre um aumento, segundo o critério a seguir:

Espessura.....4%

Largura..... 6%

3.4 Custo para inserção de componentes especiais:

Segundo a norma brasileira , os pedidos de bobinas devem conter:

Bordas aparadas (Ba)..... 5% é adicionado no preço base.

Bordas naturais (Bn)..... 0%

Ba - Borda resultante de um processo de corte mecânico, nas linhas finas de acabamento.

Bn - Borda obtida após a laminação a frio, sem aparamento nas linhas finais de acabamento.

As tolerâncias de largura e espessura. Podem ser observadas nas Tabelas 4,5 e 6.

ABR 1992 - NBR 11888 TAB. 15 - Tolerância na largura de bobinas finas a frio de aço de baixa resistência, com bordas aparadas e naturais.

LARGURA NOMINAL (L)	AFASTAMENTO SUPERIOR	
	BORDAS NATURAIS	BORDAS APARADAS
L ≤ 1200	20	5
L > 1200	25	8

AFASTAMENTO INFERIOR: ZERO

Tabela 4 -

Tolerância na largura da bobina

Extraído de documentos da empresa

As tolerâncias na espessura das bobinas finas a frio devem estar de acordo com a Tabela 5 (para as tolerâncias normais) de acordo com a Tabela 6 (para as tolerâncias restritas). O exemplo a seguir explicará melhor a diferença:

Uma bobina com largura de 1500mm e espessura de 1,0mm:

_a tolerância normal será de +/- 0,10mm;

_a tolerância restrita será de +/- 0,08mm.

Conforme o tipo de tolerância, o preço sofre um aumento, segundo o critério a seguir:

Tolerância restrita..... 5% é adicionado no preço base.

Tolerância normal..... 3% é adicionado no preço base.

NBR 11888/1992 - Tabela 12 - Tolerâncias normais na espessura de bobina finas a frio e chapas finas a frio de aço baixa resistência.

Espessura Nominal (e)	Afastamento superior e inferior na espessura em função da largura nominal (L)				
	600<L<=800	800<L<=1000	1000<L<=1200	1200<L<=1500	L>1500
0,30 <= e <= 0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	---
0,50 < e <= 0,80	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10
0,80 < e <= 1,00	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
1,00 < e <= 1,32	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13
1,32 < e <= 1,80	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16
1,80 < e <= 2,50	0,15	0,18	0,18	0,20	0,22
e > 2,50	0,20	0,23	0,24	0,25	0,25

Tabela 5 - Tolerâncias normais na espessura de bobina fina a frio
Extraído de documentos da empresa

NBR 11888/1992 - Tabela 13 - Tolerâncias restritas na espessura de bobina finas a frio e chapas finas a frio de aço baixa resistência.

Espessura Nominal (e)	Afastamento superior e inferior na espessura em função da largura nominal (L)		
	600 < L ≤ 1200	1200 < L ≤ 1500	L > 1500
0,30 ≤ e ≤ 0,45	0,04	---	---
0,45 < e ≤ 0,65	0,05	0,06	---
0,65 < e ≤ 0,80	0,06	0,07	0,08
0,80 < e ≤ 0,95	0,07	0,08	0,08
0,95 < e ≤ 1,12	0,08	0,08	0,08
1,12 < e ≤ 1,32	0,08	0,09	0,09
1,32 < e ≤ 1,55	0,10	0,11	0,11
1,55 < e ≤ 1,80	0,11	0,12	0,12
1,80 < e ≤ 2,00	0,12	0,13	0,13
2,00 < e ≤ 2,25	0,13	0,14	0,14
2,25 < e ≤ 2,50	0,14	0,15	0,15
2,50 < e ≤ 2,80	0,15	0,16	0,16
e > 2,80	0,16	0,17	0,17

Tabela 6 - Tolerâncias restrita na espessura de bobina fina a frio
Extraído de documentos da empresa

A empresa faz o pedido de compra especificando tolerância mais restrita do que está discriminado na tabela anterior, através de um acordo com as usinas.

Os tipos de revestimentos:

-Eletrozincado - a Usiminas é a única que fornece bobina com esse revestimento;

-Galvanew - a CSN é a única que fornece bobina com esse revestimento, porém com largura máxima 1350mm e unicamente para peças internas.

As bobinas a frio quanto à qualidade de superfície classificam-se em:

-superfície B..... +2% é adicionado no preço base do aço;

-superfície C..... +0%.

O material fornecido com superfície B pode conter pequenos defeitos de superfície, desde que não impeçam o seu emprego no uso previsto. Quando utilizado em peças expostas, pode implicar em leves trabalhos de recondicionamento.

O material fornecido com superfície C não deve ser indicado para ser utilizado em peças expostas. Estas superfícies podem conter defeitos leves a moderados que, para utilização do material, podem acarretar maior trabalho de recondicionamento do que aquele permitido para a superfície B.

3.5 Composição do preço do aço

As vendas das bobinas finas laminado a frio pelas usinas são efetuadas de acordo com as presentes normas e condições de comercialização.

A encomenda é entendida como o material a ser produzido e cuja entrega está sujeita a confirmação de quantidade e de prazo. Uma encomenda é composta por um ou mais itens.

Item de encomenda é a parcela da encomenda de mesmas características, isto é, de uma dada espessura, largura, comprimento, qualidade, acabamento superficial etc. No exemplo a seguir, pode-se verificar como é feita uma encomenda:

ITEM	PADRÃO	LARGURA	ESPESSURA	QUALIDADE	BORDA	SUPERFÍCIE	QUANTIDADE
1	M10433300	1100 X BOB	0.80 +/- 0.05	EP	BN	C	20000 TON
2	M10433300	1100 X BOB	0.80 +/- 0.05	EP	BN	C	35000 TON
3	M10433300	1100 X BOB	0.80 +/- 0.05	EP	BN	C	10000 TON

O preço é composto pelos componentes de qualidade, dimensionais e especiais, apresentados em percentuais, que deverão ser adicionados aos preços base de cada linha de produto, no nosso caso, laminados a frio.

Temos o seguinte exemplo:

_Preço base do aço laminado a frio é **R\$ 400 / Ton.**;

1) Componentes dimensionais (%):

LARGURA-L (mm) ESPESSURA-E (mm)		PADRÕES 1000 - 1100 - 1200 - 1300 1400 - 1500			
		730 < L ≤ 950	950 < L ≤ 1300	1300 < L ≤ 1575	L > 1575
PADRÕES					
0,45					
0,60					
0,70	$E \leq 0,50$	15	11	14	22
0,75					
0,80	$0,50 < E \leq 0,65$	11	8	10	18
0,85					
0,90	$0,65 < E \leq 1,10$	7	6	6	14
1,00					
1,06	$1,10 < E \leq 1,80$	3	0	3	11
1,20					
1,50	$1,80 < E \leq 2,30$	7	6	8	16
1,70					
1,90	$E > 2,30$	11	8	15	23
2,25					
2,50					
2,65					

Tabela 7 - Tabela de acréscimo no preço base conforme a espessura e largura
Extraído de documentos da empresa

2) Qualidade de estampagem mais acréscimo no preço base (%):

EM	+ 2%
EP	+ 9%
EEP	+ 14%
EEP PC	+ 20%
IF	+ 23%
BH	+ 20%

3) Componentes especiais:

aparamento de borda	+ 5%
tolerância restrita	+ 5%
tolerância aberta	+ 3%
qualidade superficial "B"	+ 2%
qualidade superficial "C"	+ 0%
revestimento eletrozincado	+ 3%
revestimento galvanew	+ 2%

A seguir temos dois exemplos, mostrando a composição do preço do aço laminado a frio:

Exemplo 1:

qualidade EEP	14% de 400 = 56
espessura 0,80+/-0,05	06% de 400 = 24 (ver Tabela 7)
largura 1000 x BOB	
borda natural	0%
qualidade superficial C	0%
tolerância restrita +/-0,05	05% de 400 = 20
PREÇO = 400 + 56 + 24 + 20	
PREÇO = 500 R\$/Ton.	

Exemplo 2:

qualidade EEP PC	20% de 400 = 80
espessura 0,77 +/-0,05	06% de 400 = 24
largura 1050 x BOB.	
borda natural	0%
qualidade superficial C	0%
tolerância restrita	05% de 400 = 20
espessura <u>fora de padrão</u>	04% de 400 = 16
largura <u>fora de padrão</u>	06% de 400 = 24
PREÇO = 400 + 80 + 24 + 20 + 16 + 24	
PREÇO = 564 R\$/Ton.	

3.6 Quais são os problemas

3.6.1 Restrições das usinas

Quando a engenharia de produto da Europa elabora o plano de corte, não são consideradas as restrições das usinas brasileiras e os fatores ambientais do Brasil. Observa-se no decorrer deste trabalho exemplos onde foram reduzidas as dimensões das chapas especificadas no plano de corte e a análise da necessidade do revestimento em algumas peças.

3.6.2 Lote mínimo

Para os pedidos de encomenda onde a largura esteja fora do padrão, a usina exige um lote mínimo de compra da seguinte forma:

- _ 25 Ton - Cosipa (Companhia Siderúrgica de São Paulo)
- _ 25 Ton. - CSN (Companhia Siderúrgica Nacional)
- _ 50 Ton. - Usiminas (Usina de Minas Gerais)

Isto pode provocar um aumento no inventário, pois digamos que foi comprado uma bobina da CSN ou da Cosipa para uma peça pequena onde o consumo por mês seja de 10 Ton. Teremos, portanto, 15 Ton. em excesso, podendo assim resultar em problemas de qualidade, pois o aço tem um determinado grau de estampabilidade. Quanto maior o tempo de estoque, maior probabilidade de ocorrer o envelhecimento (perda das propriedades mecânicas em função do tempo) da matéria-prima, prejudicando a estampagem.

Com isso a melhor alternativa é comunizar os planos de corte, ou seja, obter o maior número de peças para um único tipo de bobina para conseguir a flexibilidade de compra e um estoque rotativo.

3.6.3 Tempo de entrega

No exterior, o processo automatizado das usinas permite entregar a bobina no prazo de 7 dias após o pedido, porém no Brasil é de 45 a 60 dias.

3.6.4 Objetivo da engenharia é produzir

Durante o Buy Off, a engenharia de manufatura não procura minimizar o custo da matéria-prima, e sim obter estampos de acordo com as normas da empresa e dentro do cronograma estabelecido, com a qualidade exigida, em função de dois fatores: primeiro seria o tempo, pois o engenheiro de manufatura tem um número grande de estampos para aprovar em um pequeno prazo, e o outro seria a idéia de que a atividade de reduzir dimensões das chapas devem ser feitas depois. A engenharia da Europa desconhece as restrições das usinas do Brasil. O mesmo acontece durante o Try Out.

3.6.5 A prioridade é produzir peças estampadas com boa qualidade

Em julho/96 fui transferida da área de qualidade para trabalhar com especificação de matéria-prima, onde deveria aprender a função com um antigo funcionário que estava para sair da empresa. Pelo curto tempo o ensinamento foi verbal. . Com relação a redução de chapas, eu precisava de um ferramenteiro. Em todas reuniões da área, eu explicava a necessidade de se analisar as dimensões da chapa de cada peça e se possível minimizá-las. Porém a área da estamparia estava passando pela as seguintes dificuldades:

- Não havia ferramenteiros suficientes para atender as aprovações (Try Out) e as modificações dos estampos que estão chegando;
- Ocorreram lançamentos consecutivos (carro popular em julho/96, sub-compacto em janeiro/97 e pick-up em julho/97) portanto, é inviável iniciar agora, sendo melhor iniciar em 98.
- A engenharia de produto da Europa já determinou as dimensões da chapa.

Mesmo assim, iniciei a redução das chapas em janeiro/97, verificando a oportunidade de economizar algumas chapas. Quantifiquei este ganho e enviei um relatório à gerência e, só então, em março, consegui um ferramenteiro para formamos uma equipe e darmos continuidade.

CAPÍTULO - 4

Resultado econômico da modificação das chapas quanto às suas dimensões

Neste capítulo é mostrada a importância de se economizar matéria-prima (chapa de aço) e os procedimentos adotados. E finalmente é mostrado o quanto foi economizado, comparando-se os resultados das modificações propostas com uma planta da Europa que produz o mesmo veículo.

4.1 Importância de economizar aço

Economizar matéria-prima é uma atividade importante para reduzir custo na estamparia. Este tipo de economia tem um resultado direto na redução de custo e é facilmente quantificado, além de provocar um impacto imediato quando são implementadas.

Economia de aço é a chave para o processo de contínuas melhorias. É um esforço que se inicia no lançamento do veículo e prossegue na produção.

O esforço de economizar aço também é importante, pois ele ajuda a aumentar a eficiência do processo produtivo, possibilitando diminuir o “scrap” (refugo de peças estampadas) facilitando a saída de retalhos e a alimentação, resultando em maior produtividade no processo de estampagem e no corte das chapas.

O excesso de material que é requerido para assegurar a chapa durante o processo de conformação, pode ser desnecessário analisando o alívio da pressão da prensa.

A meta atualmente é produzir com a melhor qualidade carros com o menor custo. Identificar oportunidades para eliminar perdas (desperdícios). A contínua melhoria do processo produtivo tem impacto direto na posição competitiva da empresa no

mercado. Entretanto, economizar matéria-prima é uma tarefa de desafio e requer o envolvimento de toda a planta.

4.2 Tipos de chapas e sua disposição

A área da chapa é calculada para poder obter a peça (estampada) gerando o mínimo possível de refugo. Muitas configurações diferentes de chapa é utilizado no processo de estampagem. E a disposição da chapa é o estudo que tem por finalidade obter a posição da peça na tira, considerando:

- 1) economia de material;
- 2) forma e dimensões da peça;

Os tipos de configurações de chapas mais comuns são:

- 1) retangulares / trapézio;
- 2) espelhados;
- 3) desenvolvimento;
- 4) desenvolvimento parcial.

Para compreendermos melhor veremos a seguir na Figura 12 uma ilustração de cada configuração, onde pode ser observado melhor a diferença entre chapa e tira. Em seguida encontra-se uma descrição de cada tipo de configuração.

TIPOS DE CONFIGURAÇÕES DE CHAPA

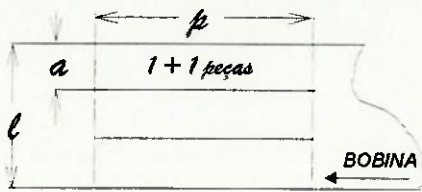
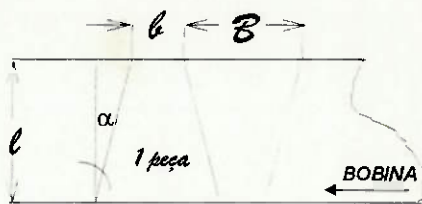
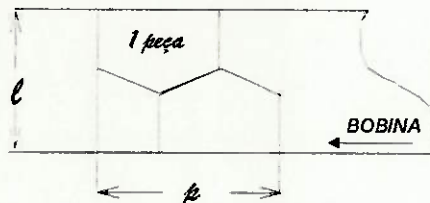
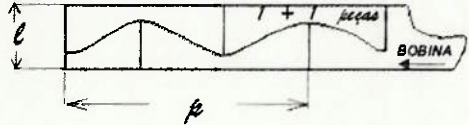
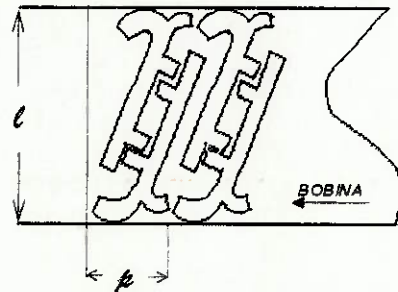
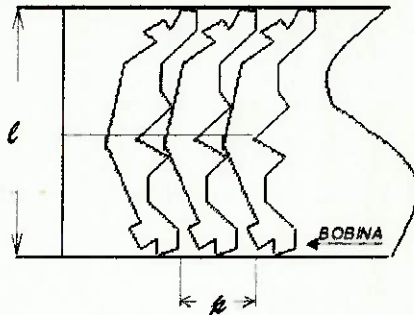
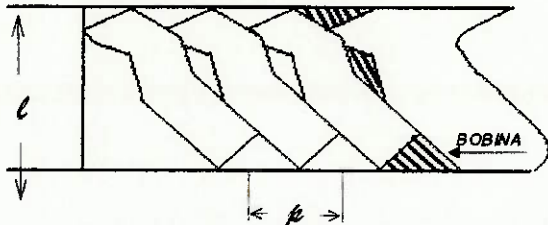
<u>RETANGULAR</u>  CHAPA = $l \times p$ TIRA = $a \times p$ PASSO = p	<u>TRAPÉZIO</u>  CHAPA = trapézio TIRA = não tem PASSO = $(b + B)/2$
<u>ESPELHADO</u> 	<u>ESPELHADO</u> 
<u>DESENVOLVIMENTO</u> 	<u>DESENVOLVIMENTO</u> 
<u>DESENVOLVIMENTO PARCIAL</u> 	onde: l - largura da bobina p - passo de corte

Figura 12 - Tipos de chapas

Extraído de documentos da empresa

Chapas retangulares são menos complexas. Elas têm quatro lados retos e são usadas na operação de repuxo. Normalmente obtêm-se um menor aproveitamento da chapa e requer uma operação de trim (é a linha de corte, que elimina o excesso de material, gerando assim os retalhos). É utilizado na maioria das peças, utilizando-se normalmente guilhotinas, pois o primeiro corte é na desbobinadeira, com passo de corte " μ " (avanço automático da desbobinadeira, que representa o comprimento da chapa), obtendo-se a chapa " $\ell \times \mu$ " (ℓ é a largura da bobina), sendo empilhadas e enviadas para as guilhotinas onde serão efetuados mais 2 cortes, resultando 3 tiras de " $a \times \mu$ " (dimensões da tira). Cada tira faz 2 peças, ou seja, 6 peças/chapa. Há chapas que não requerem a operação de corte na guilhotina, dependendo de suas dimensões.

Espelhados têm uma forma bruta e o seu contorno define bem a peça. A chapa tem excesso de aço além da linha de trim (linha de corte), requerendo, portanto, a operação de trim (estampo de corte), depois de formar a peça. Eles são projetados para permitir economia de encaixe. É requerido um estampo específico para cortar as chapas afiguradas.

Nas chapas em desenvolvimento, a forma requer um corte de precisão e, para isso, será necessário um estampo específico para cortar as chapas. Este tipo de processo não produz excesso de aço durante o processo de estampagem e não precisam da operação de corte (operação de trim) depois que a peça é formada.

Chapas em desenvolvimento parcial têm algum excesso de material nas áreas críticas e requerem a operação de corte depois de formado a peça. O material em excesso é para facilitar o processo de repuxo e também requer um estampo específico para cortar chapas.

Obs.: Trim - é uma operação de corte, onde utiliza-se um estampo de corte para remover o material excessivo das peças, durante a sua confecção, resultando na formação de retalhos.

4.3 Como é classificado a economia da chapa

Há duas maneiras de se economizar aço nas peças estampadas:

_redução da chapa na dimensão progressiva (diminuir o passo de corte ~~de~~);

_redução na largura da bobina (ℓ).

O primeiro tipo de economia é conseguir reduzir a dimensão da chapa reduzindo o passo, permitindo mais chapas na produção com o mesmo comprimento de bobina e, conseqüentemente, obtendo-se maior produtividade no corte de chapas, sendo necessário modificação no estampo específico para cortar a chapa no caso de ser espelhado, desenvolvimento ou desenvolvimento parcial. Esta economia não requer alteração no tipo de bobina, pois não altera a largura da mesma. Requer ajustes nas guias de localização no estampo de repuxo.

O segundo tipo de economia é conseguido quando a redução na dimensão da chapa é efetuada na largura da bobina. A economia não é imediata, pois há alteração da largura da bobina, sendo necessário um novo pedido para a usina e após 45 a 60 dias, o recebimento deste. Requer ajustes nas guias de localização no estampo de repuxo. Além disso, devemos lembrar que as usinas brasileiras cobram um valor extra (6%), quando a largura da bobina não é medida padrão (comercial).

Nos dois casos deve-se observar o surgimento de retalhos pontiagudos durante a redução, pois a Cipa (Comissão Industrial de Prevenção de Acidentes) pode paralisar a linha de produção, causando assim várias complicações, pois atinge a segurança do operador, sendo que nas montadoras há uma fiscalização rigorosa.

4.4 Tempo de vida e o volume da peça

A vida da peça e o volume de produção são fatores críticos na avaliação de economizar matéria-prima (aço). Economizar o máximo é identificar e implementar a redução da chapa o quanto antes, ou seja, no início da vida da peça. A resposta da questão, “quanto tempo a peça será produzida ?”, tem uma crítica implicação na implementação das modificações do estampo que talvez não poderá ser completada.

As peças tipicamente tem uma longa vida. Apresentando assim uma maior oportunidade de economia.

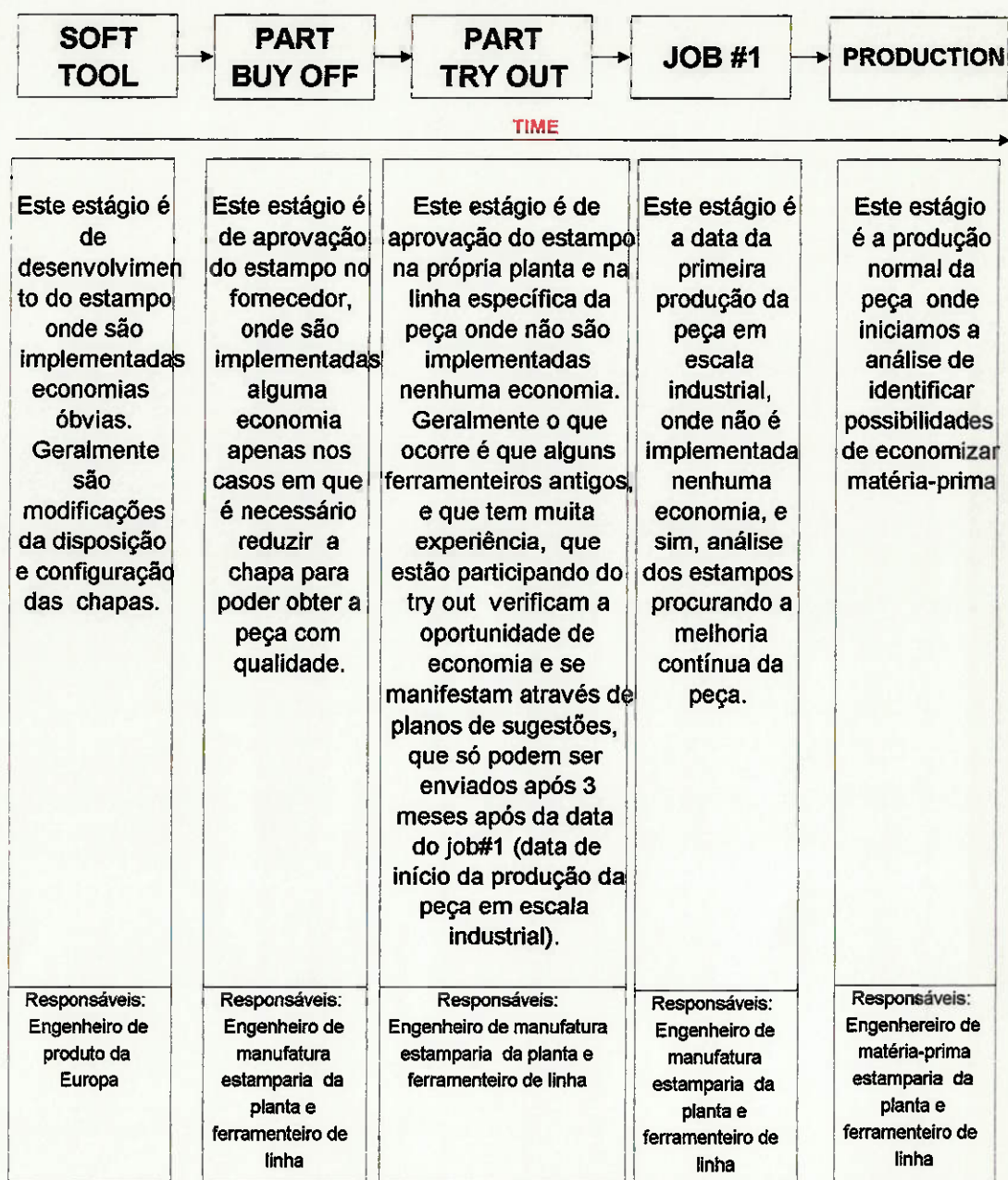
O volume de produção é uma variável importante, observando o uso por veículo (exemplo: a lateral é uso dois no veículo e a tampa traseira é uso um). Além disso, há peças que são utilizadas em mais de um veículo. O volume de produção planejado por ano dos modelos correntes, que é utilizado para o cálculo da economia, está assim distribuído:

-modelo popular 3 portas:	65.647
-modelo popular 5 portas:	67.055
-sub compacto:	62.800
-pick-up:	15.109 (obs.: lançado em julho/97)
Total:	210.611

Na Figura 13 apresentamos os estágios da vida da peça, onde comumente há a preocupação de se economizar matéria-prima. Historicamente 85 a 90% de toda economia tem ocorrido durante o estágio de produção na vida da peça, pois nos estágios anteriores não há esta preocupação. Percebemos isto pelas reduções significantes que conseguimos realizar e que não foram identificadas nos estágios anteriores, como por exemplo no caso de uma chapa que tinha como largura de bobina 1270mm conseguimos reduzir para 1200mm (largura comercial de usina).

De qualquer modo, o objetivo é identificar e implementar a economia de matéria-prima o mais cedo possível.

STAGES OF PART LIFE



*Figura 13 - Os estágios da vida da peça
Elaborado pela autora*

Os engenheiros de manufatura estão divididos da seguinte forma: 8 são responsáveis pelo processo de estampagem, 1 responsável pelo planejamento do programa e outro pela especificação da matéria-prima.

4.5 Cálculo da economia da matéria-prima

Depois de identificar a oportunidade de reduzir as dimensões da chapa, seja no passo de corte ou na largura da bobina, reportamos ao cálculo de quanto a empresa está economizando.

Cada especificação da peça (espessura, largura de bobina, revestimento, tolerância de espessura, borda, qualidade superficial, grau de estampabilidade) tem seu número padrão (código da matéria-prima). Obtemos o custo por tonelada de cada padrão corrente através desse código no setor de compras via terminal (correio eletrônico). Estes valores estão na Tabela 10.

E no plano de corte contém todas informações necessárias para o cálculo:

- dimensões e peso da chapa;
- tipo do metal;
- quantas peças por chapa;
- o uso por veículo (paralama uso 2, porta uso 2, teto uso 1 etc.).

Cálculo para redução do passo:

Chapa1 = peso da chapa conforme as dimensões especificadas;

Chapa2 = peso da chapa considerando as reduções na dimensão;

Economia = (Chapa1 - Chapa2) X preço/ton.

Verificamos sempre a possibilidade de obter a largura padrão alterando a disposição, por exemplo. Numa chapa com a dimensão 335mm x 950mm a largura da bobina é portanto, 950mm. Após a redução, a chapa ficou 275mm x 940mm, onde largura da bobina passa a ser padrão de 1100mm (275 + 275 + 275 + 275), alterando a disposição da chapa 1100mm x 940mm (largura de bobina x passo de corte), agora com 4 tiras de 275mm x 940mm. Este exemplo está melhor explicado na Figura 14 a seguir.

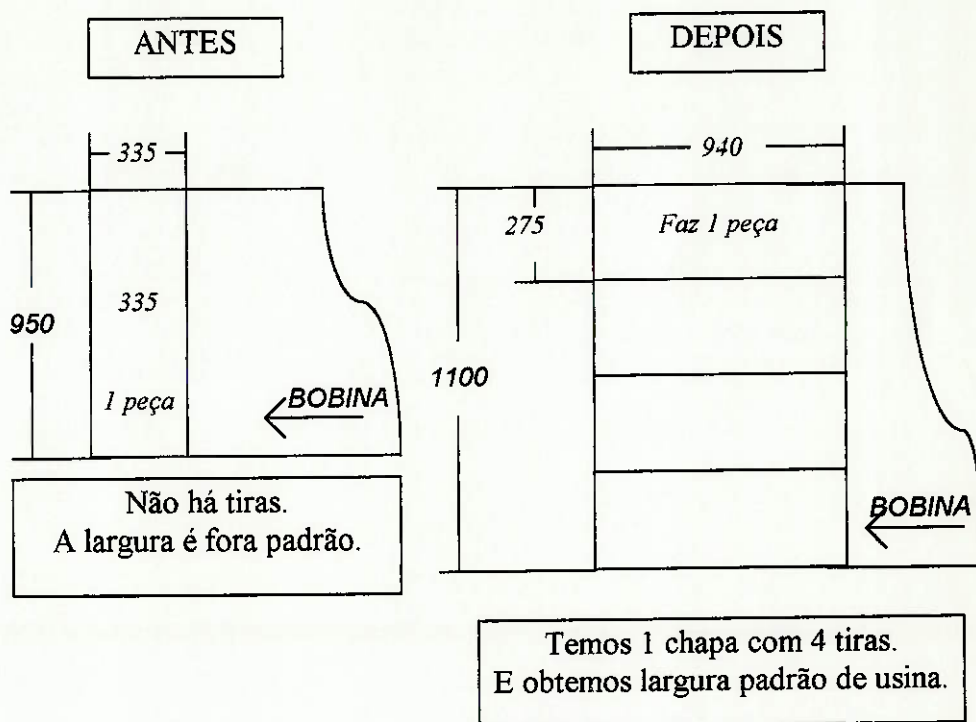


Figura 14 - Alteração na disposição
Elaborado pela autora

Cálculo para redução da largura da bobina:

Chapa1 = peso corrente X preço corrente;

Chapa2 = peso proposto X preço proposto;

Economia = Chapa1 - Chapa2.

Onde:

-peso corrente é calculado considerando as dimensões da chapa conforme o especificado pela engenharia de produto.

-peso proposto é calculado considerando as dimensões da chapa já reduzida.

Sendo que:

peso = (espessura nominal) X (área da chapa) X (densidade do aço);

densidade do aço = $7,85 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$.

4.6 Tipos de modificações no estampo

Quando dimensões da chapa são reduzidas, torna-se necessário modificar também o estampo (matriz e punção), que pode ser classificado como modificações simples ou complexas.

Modificações simples na dimensão da chapa: são oportunidades de economizar matéria-prima (chapa de aço) que envolvem modificações nos estampos, onde a implementação é fácil e rápida, pois são requeridas pequenas modificações no estampo. Frequentemente, este tipo de economia pode ser executada em um único estampo. O retrabalho que é requerido no estampo consiste na usinagem do mesmo para ajuste das guias, que tem como função o posicionamento exato da chapa. É importante ressaltar que para obter uma peça estampada são necessárias várias operações como, por exemplo, corte de chapa, pré-repuxo, repuxo, corte da peça, furo, dobra e forma final. Para cada operação é necessário uma matriz, um punção e uma prensa, formando assim a chamada linha de prensa.

Modificações complexas na dimensão da chapa: há economias que podem permitir modificações no estampo além da usinagem para efetuar ajuste nas guias. A modificação em estampos pode ser de grau menor ou maior.

Grau menor: significa mover o “bead” do estampo de repuxo. “Bead” é um rebordo, ou seja, um canal que contorna a figura do desenho da peça tendo como função segurá-la durante o processo.

Grau maior: pode ser inserindo um estampo, modificando a concepção do mesmo ou modificando o estampo de cortar chapa.

Em 100% das chapas analisadas realizamos modificações simples em função das dificuldades da planta estar lançando três modelos consecutivos e pela falta de ferramenteiros para trabalhar exclusivamente neste trabalho. As modificações mais complexas ficaram para uma segunda etapa.

4.7 Procedimento para reduzir as dimensões das chapas

A estamparia produz muitas peças diferentes, proporcionando muita economia de aço. Todas as peças são consideradas na análise, sabendo-se que o tipo da peça pode ter um impacto de risco, podendo-se classificá-las em dois grupos a seguir:

1) Peças externas:

- aprovação da qualidade superficial da peça é um ponto crítico;
- tendo as menores espessuras (0,65mm até 0,85mm);
- fator de alto risco;
- dificuldade na disponibilidade de linha de prensa para teste;
- maior dificuldade para obter suporte para implementação.

2) Peças internas ou estruturais:

- qualidade superficial não é tão importante;
- aço com espessura maior (0,90mm até 2,00mm), proporcionando maior economia;
- facilidade na disponibilidade da linha de prensa para testar;
- fator de risco baixo;
- facilidade em obter suporte para implementação;

Em suma, as peças internas ou estruturais freqüentemente oferecem mais oportunidades de economizar aço e apresenta menor risco.

O procedimento simples que adotamos para identificar chapas com potencial de redução está descrito no fluxograma da Figura 15 a seguir:

FLUXOGRAMA - PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAR CHAPAS COM POTENCIAL DE REDUÇÃO

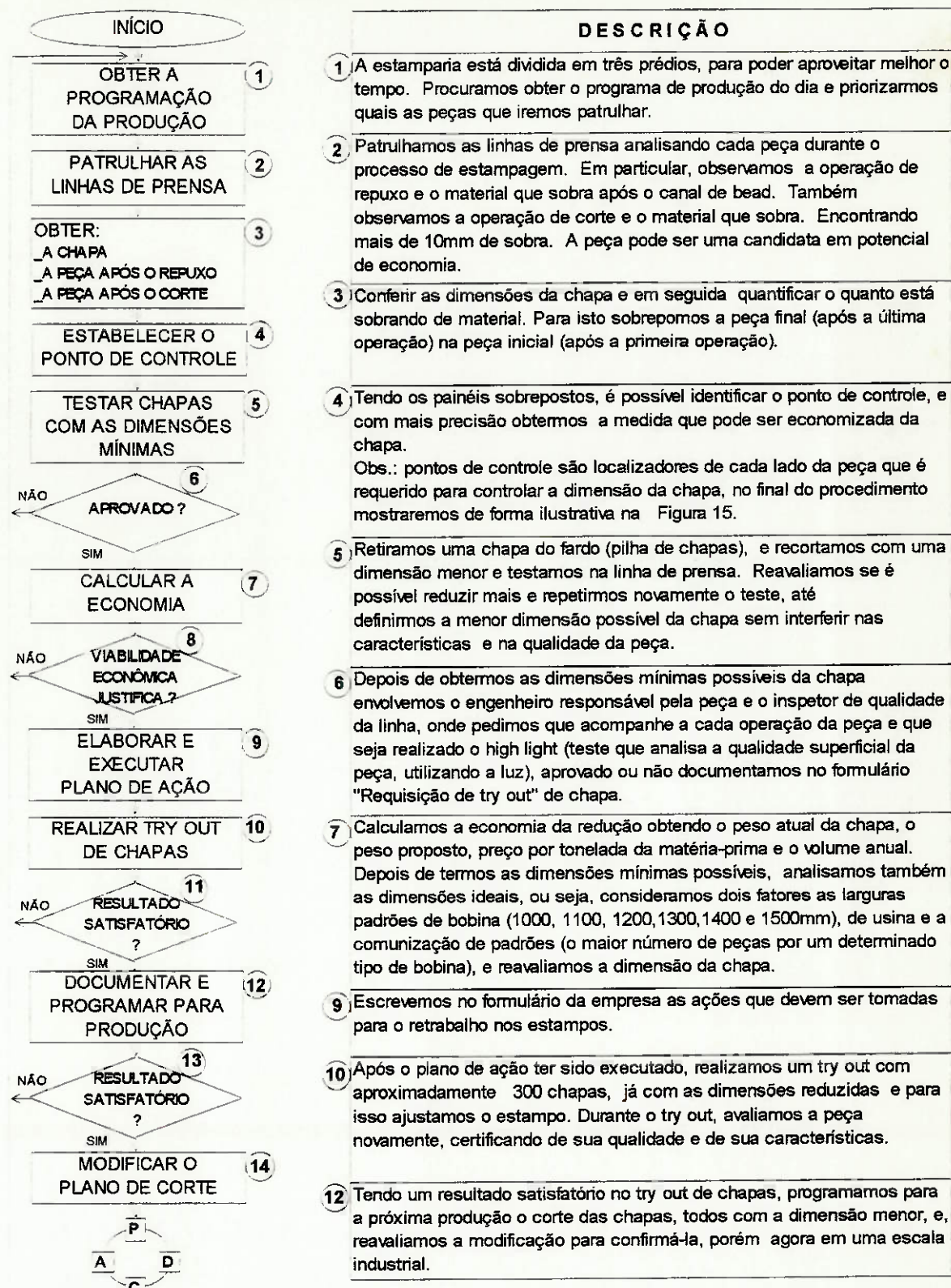


Figura 15 - Procedimento para economizar matéria-prima
Elaborado pela autora

Introduzir essa modificação na chapa não é simples, trata-se de grande responsabilidade. No caso de alterarmos as dimensões da chapa e programarmos a compra de bobinas havendo algum problema em não conseguirmos obter a peça, o programa de redução da chapa fica comprometido, interrompendo a produção das demais áreas.

Desenho representativo do que deve ser observado durante a análise para reduzir as dimensões da chapa.

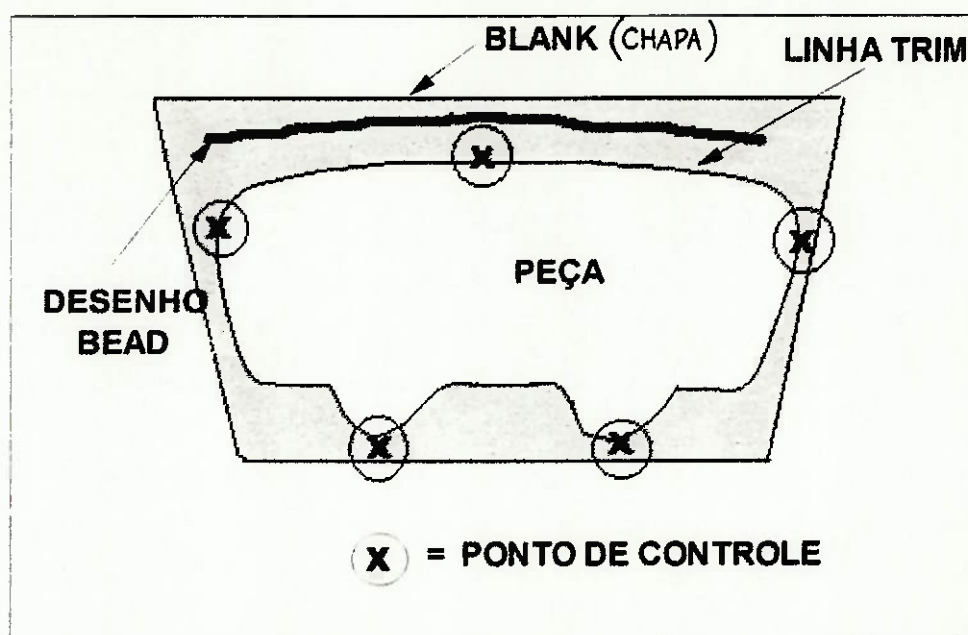


Figura 16 - Ilustração do ponto de controle, linha de trim e o desenho do bead
Extraído de documentos da empresa

4.8 Redução nas dimensões da chapa

Após análise na dimensão da chapa, registramos no documento “requisição de try out”, onde descrevemos todas informações necessárias e colhemos a assinatura do engenheiro de manufatura que é responsável pelo processo de estampagem da peça em questão e do ferramenteiro de matéria-prima, que analisou a redução e que será responsável pela modificação dos estampos na ferramentaria.

Em alguns dos documentos “requisição de try out”, pode ser observado no canto superior direito a data 18.10.96. Esta data indica quando o documento foi aberto, propondo um try out para verificação das dimensões da chapa. Mas como foi explicado anteriormente, só conseguimos suporte, ou seja, pelo menos um ferramenteiro, no início do segundo trimestre de 1997.

Mostraremos na Figura 17, as dimensões das chapas e suas respectivas reduções. Alguns documentos “requisição de try out” aprovados estão no anexo 1.

REDUÇÃO DAS CHAPAS

62

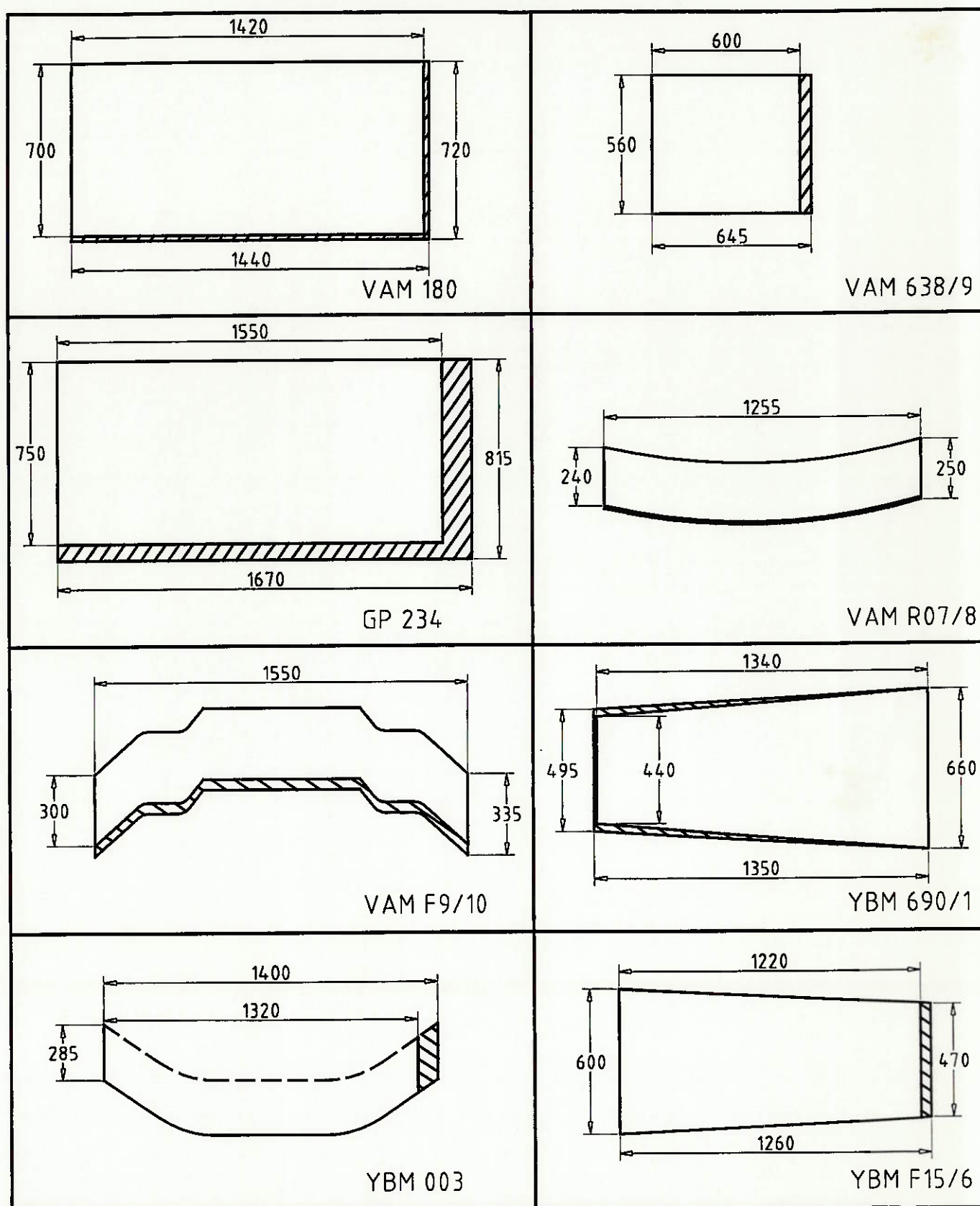


Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

ESCALA 1:20

REDUÇÃO DAS CHAPAS

63

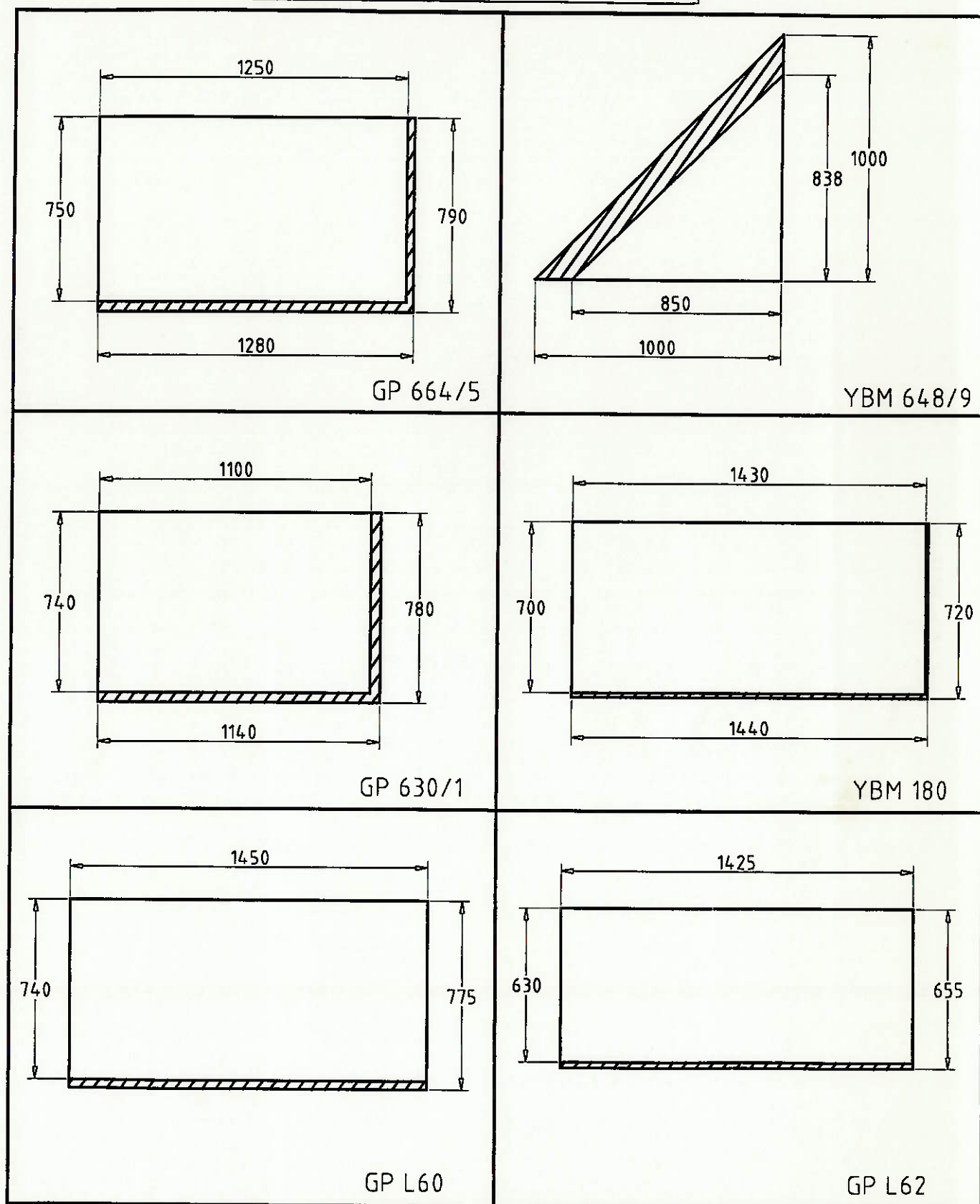


Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

ESCALA 1:20

REDUÇÃO DAS CHAPAS

64

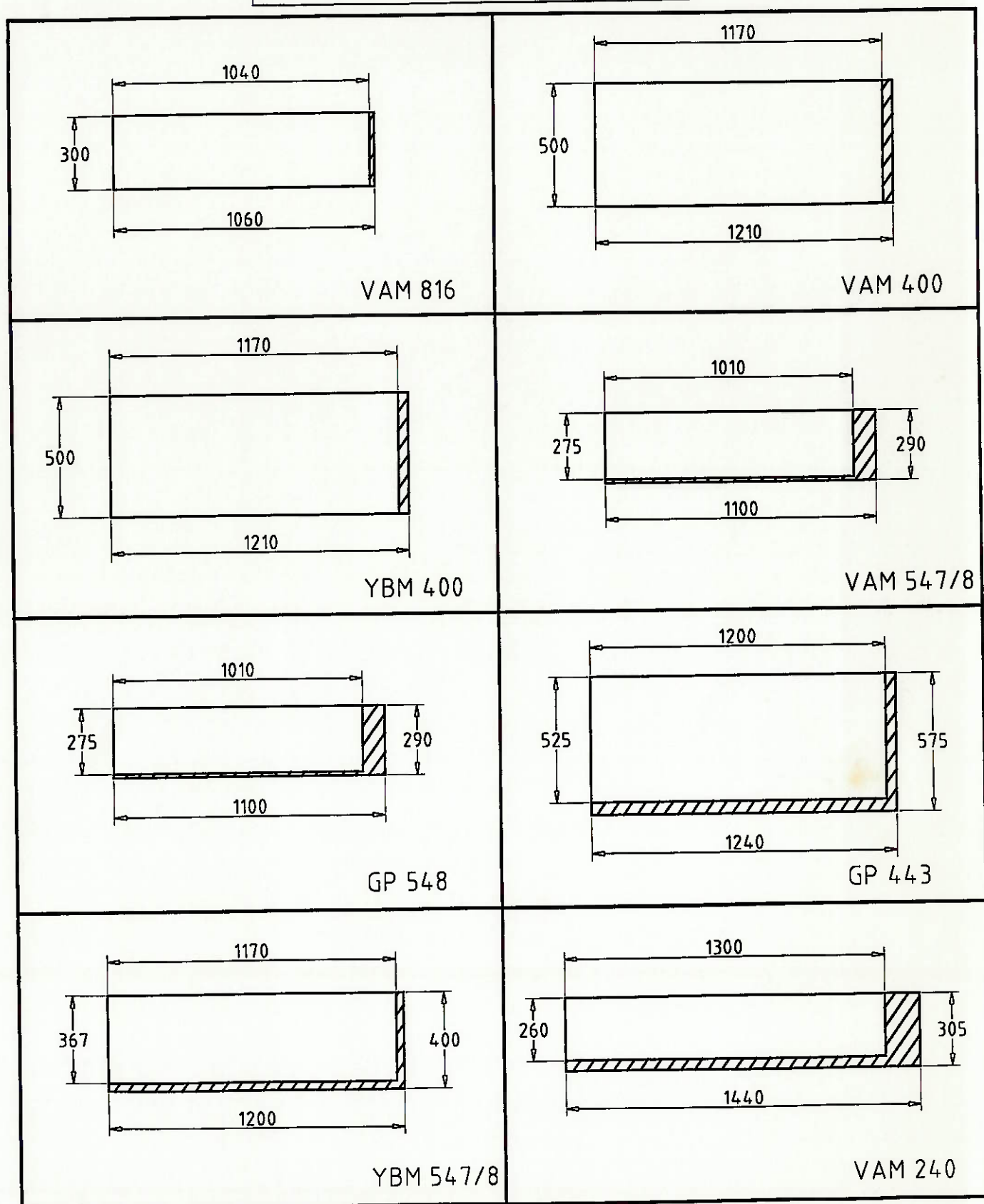


Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

ESCALA 1:20

REDUÇÃO DAS CHAPAS

65

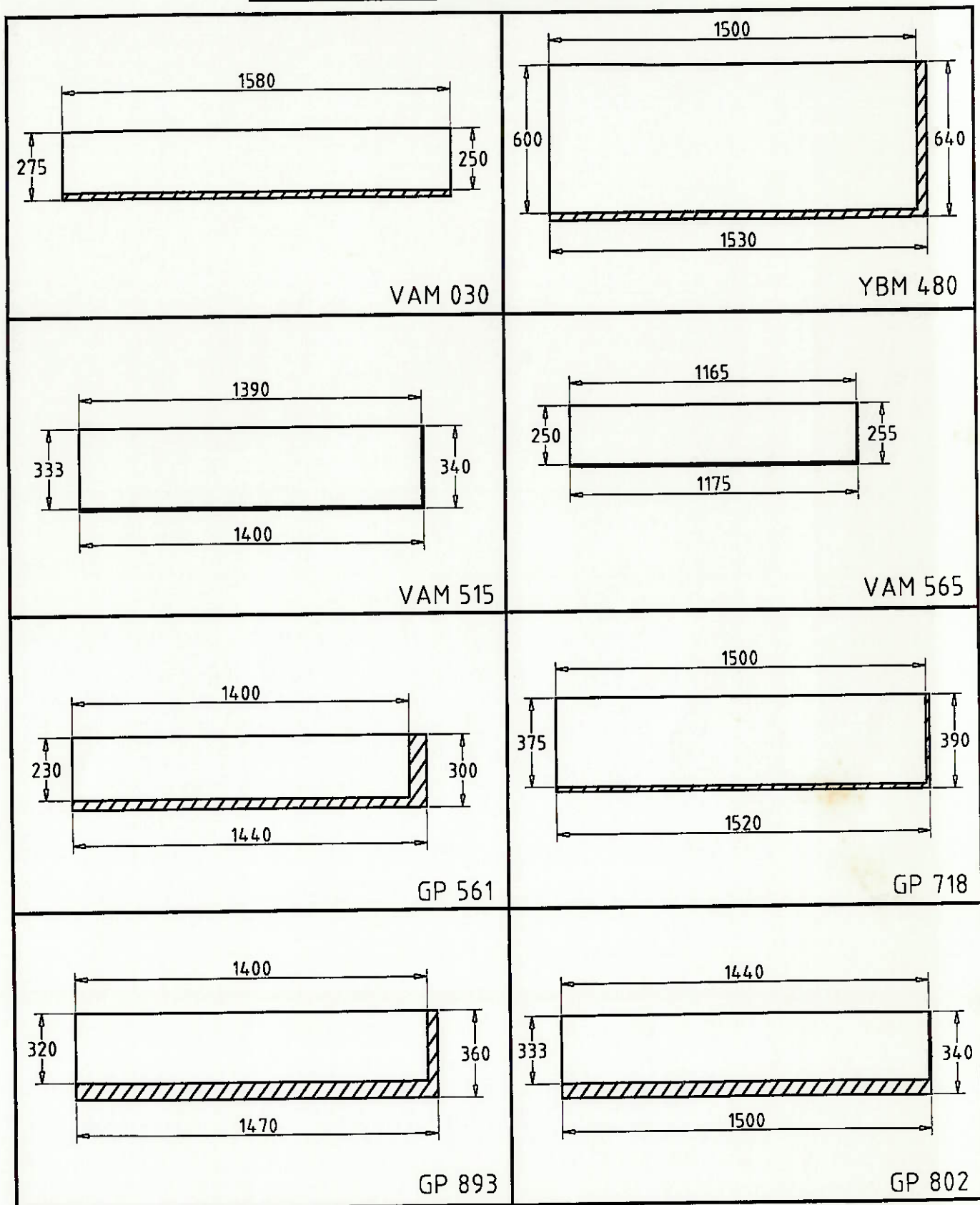


Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

ESCALA 1:20

REDUÇÃO DAS CHAPAS

66

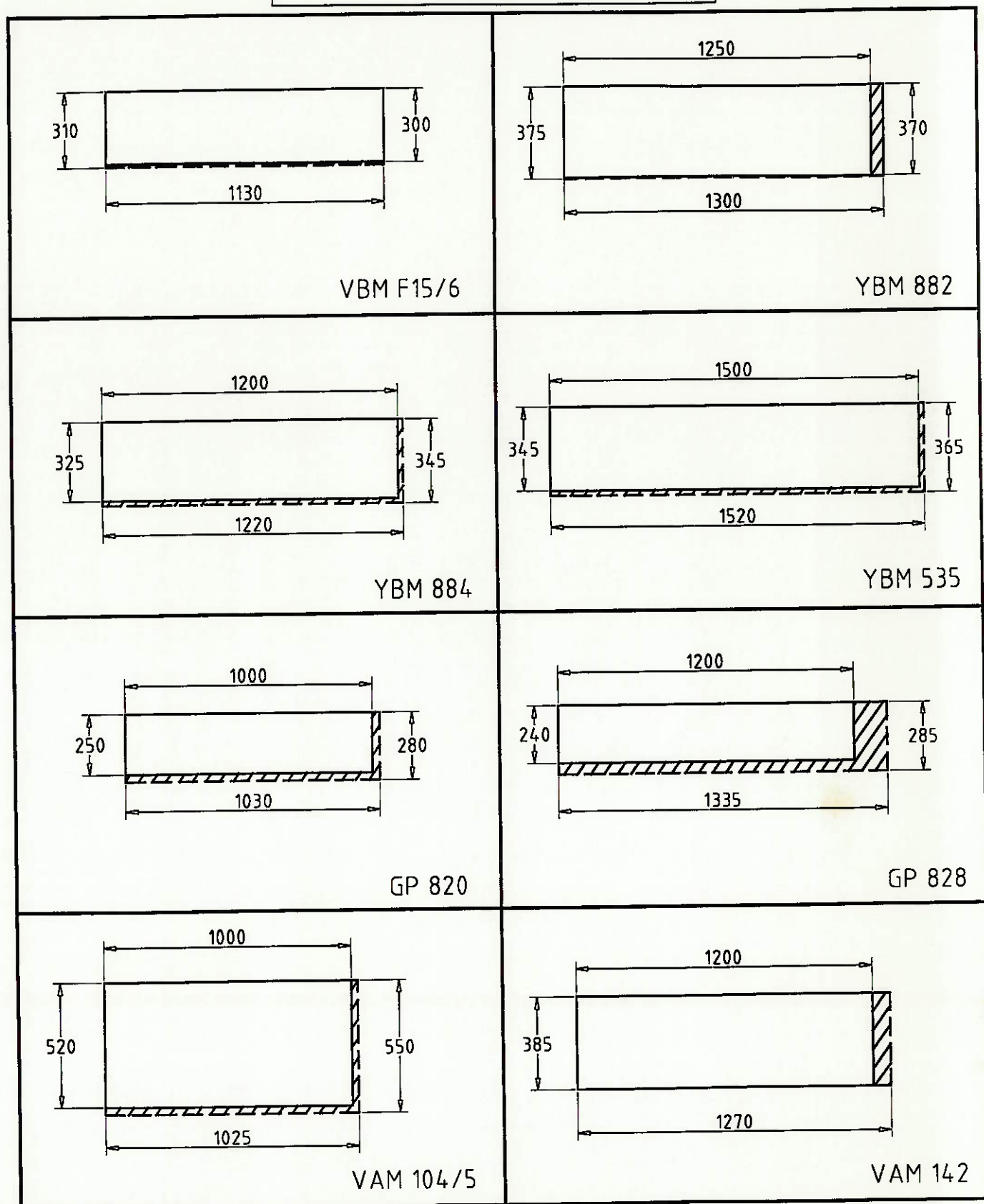
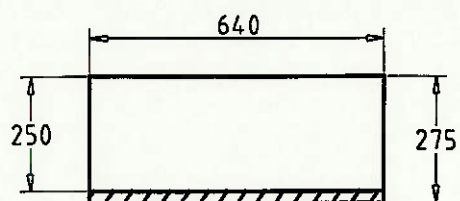


Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

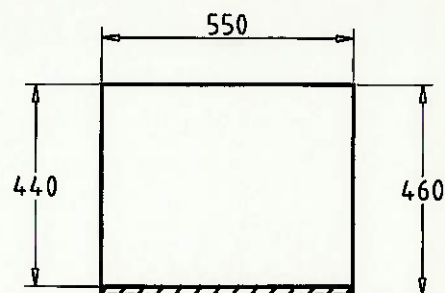
ESCALA 1:20

REDUÇÃO DAS CHAPAS

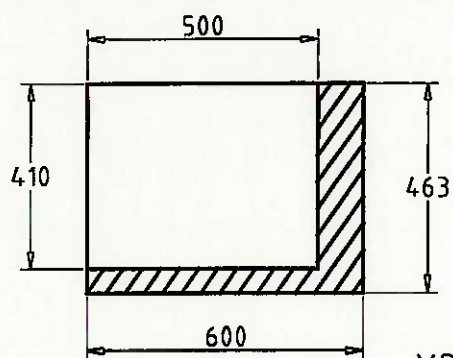
67



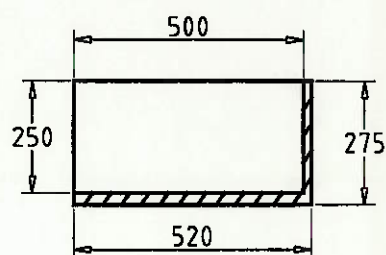
VAM 242



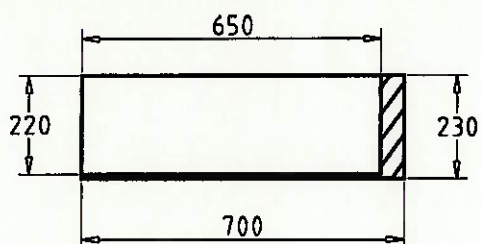
YBM 228



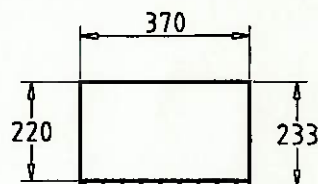
YBM 028/9



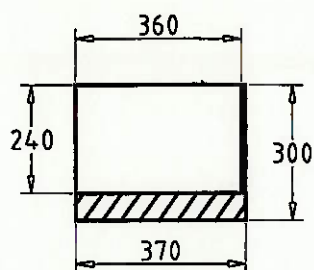
YBM 009



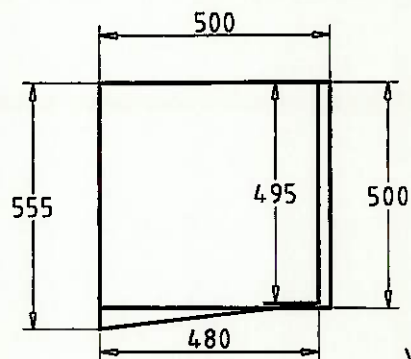
VBM F37/8



YB F37/8



YB 200/1



VAM 090/1

Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

ESCALA 1:15

REDUÇÃO DAS CHAPAS

68

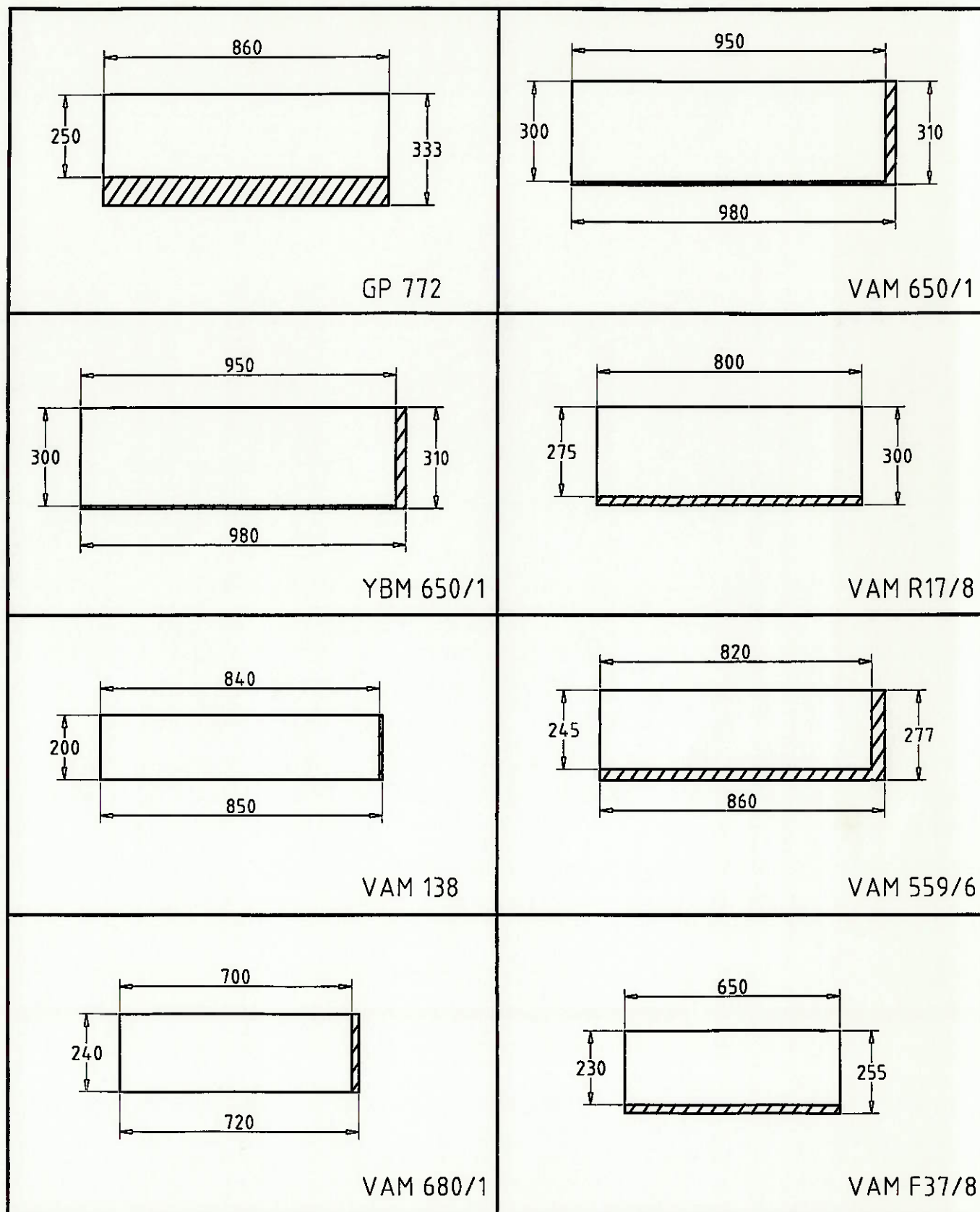


Figura 17 - Desenho das chapas com as dimensões especificadas e as reduzidas
Elaborado pela autora

ESCALA 1:15

4.9 Os planos de ações para modificação dos estampos

Após definirmos as dimensões menores da chapa, abrimos o estampo e traçamos as modificações para posterior usinagem. Na Figura 18, temos um exemplo e no anexo 2, temos alguns planos de ações abertos.

Para melhor gerenciamento elaboramos o “status do plano de ação”, onde consta o número da peça, o prédio em que a peça é estampada, o número do estampo, o progresso em porcentagem, a data prevista de conclusão e a data real, demonstrados na Tabela 8.

No Gráfico 3, podemos observar o número total de itens, que não representa o número total de peças, pois basta analisar, por exemplo, o paralamas direito, para efetuarmos a redução também no paralamas esquerdo, o que ocorre em todas as peças simétricas. Dos 158 itens (ou planos de corte), 75 foram (conforme a Tabela 10) reduzidos e 77 rejeitados, ou seja, a chapa já se encontrava nas dimensões mínimas. Neste caso estavam os painéis externos que representam 18 itens.

Consideramos itens implementados aqueles em que o plano de corte foi modificado, e resultando na programação de peças com chapas menores. Na Tabela 9, podemos verificar o status da redução da chapa por modelo de veículo.



INSERIMENTO
5241

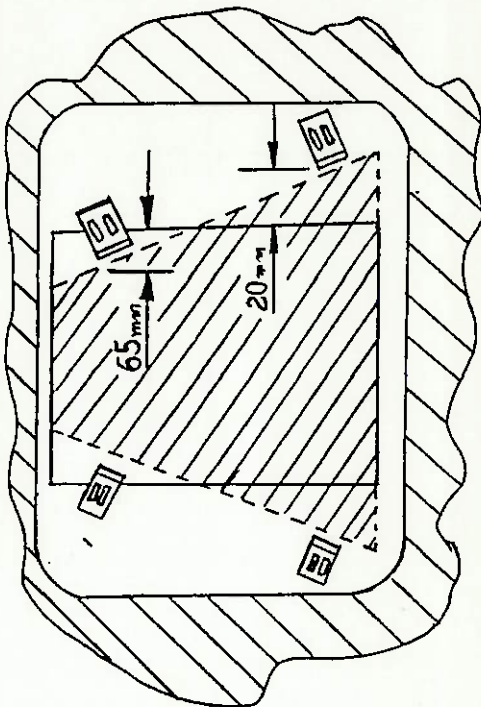
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

2198 0238
INSCRIÇÃO 27/05/99
REVISÃO 08/07/01

REFERÊNCIA:	REGRAS VARIÁVEIS DO PROCESSO	MELHORIA S.S. / HOUSEKEEPING	RUN
	MELHORIA SISTEMA DE MEDIÇÃO	MELHORIA SISTEMA DE TRABALHO	INSCRIÇÃO DA CUBA
	METODO E PASSOS	MELHORIA CN	

OBJETIVO ESPECÍFICO *Programa de Redução de Blank*

Nº REF	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVINCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
							20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
27466		Peca: 97KG B11218 Ferr: YB 280-29 Pal Reor floor Emitente: Elvise De Come	Redução de Blank de: 1540 x 1365 Para: 1165 x 1535 x 1540		Usinar ferramenta YB 280-29 para atender novos dimen- sões conforme CNK	ferr:						15/07 08/07	



frente

Figura 18 - Um exemplo dos planos de ações
Extraído de documentos da empresa

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE BLANKS **STATUS - PLANO DE AÇÃO**

EMIÇÃO: 10/03/97

REVISÃO: 15/01/98

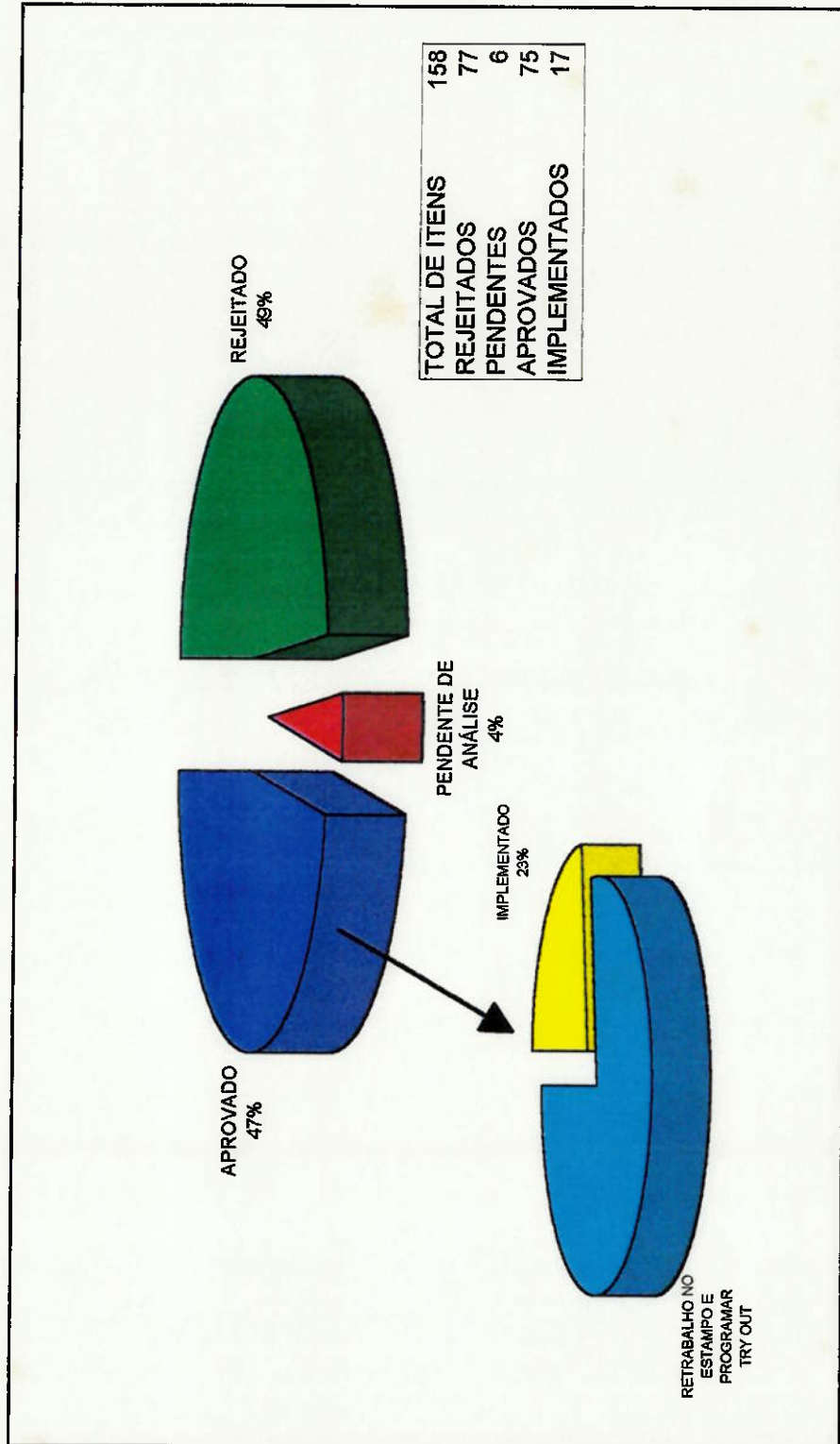
P. Ação	Número da peça	Prédio	Número da ferramenta	Data abertura	Med. Atual	Medida Proposta	% Progresso					Conclusão	
							20	40	60	80	100	Previsto	Real
1	97KG B10116/7	36	69ZNT 97VA 250-29	19/Fev	1800/470/320	1780/460/310						22/Fev	23/Fev
2	96FG A101A88/9	36	69ZNT 96VA 140-11	20/Fev	1440 x 725	1400 x 725						23/Fev	27/Fev
3	96FG B18184/5	36	69ZNT 96VA 104-29	21/Fev	1025 x 550	1000 x 520						15/Mar	17/Mar
4	96FG A01605	04	69ZNT 97VA 180-29	21/Fev	1440 x 720	1420 x 700						15/Mar	30/Mai
5	97KG B111K36/7	36	69ZNT 97YD 228-12	21/Fev	550 x 460	550 x 440						30/Nov	***
6	97KG B02015	36	69ZNT 97YB 535-29	24/Fev	1520 x 365	1500 x 345						24/Fev	25/Fev
7	96FG A100K38/9	36	69ZNT 96VA 143-29	25/Fev	BOB. 1270	BOB. 1200						11/Abr	26/Mai
8	96FG A100K38/9	36	69ZNT 96VA 142-29	25/Fev	BOB. 1270	BOB. 1200						01/Mar	01/Mar
9	94FG B20450/1	36	69ZNT 96VA F09/11	26/Fev	Passo 335	Passo 300						11/Abr	20/Mar
10	97KG B28364/5	36	69ZNT 97YB 690-11	28/Fev	1350/660/495	1340/660/440						11/Abr	29/Mai
11	96FG A025A60/1	36	69ZNT VA 565/6-29	28/Fev	255 x 1175	250 x 1165						11/Abr	30/Mai
12	94FG A24320/1	36	69ZNT VA 679-29	03/Mar	160/430/1270	120/430/1240						10/Mai	27/Mai
13	94FG A24320/1	36	69ZNT VA 678-29	03/Mar	160/430/1270	120/430/1240						10/Mai	30/Mai
14	94FG A24794/5	36	69ZNT 97VA R17-29	05/Mar	300 x 800	275 x 800						10/Mai	26/Mai
15	94FG A28194/5	36	69ZNT VAM 680-29	06/Mar	720 x 240	700 x 230						10/Mai	01/Jun
16	96FG A001K43	36	69ZNT VAM 030-11	07/Mar	1580 x 275	1580 x 250						10/Mai	06/Jun
17	96FG A10140/1	36	69ZNT VA 650-29	10/Mar	310 x 980	300 x 960						30/Mai	27/Mai
18	96FG A02508	36	69ZNT VAM 559-29	10/Mar	860 x 277	820 x 245						15/Jun	05/Jul
19	96FG B01618	04	69ZNT YB 028-29	12/Mar	600 x 463	500 x 410						15/Jun	05/Jul
20	96FG A63376/6	04	69ZNT VAM 270/1-29	17/Mar	510/500/370	500/500/370						15/Jun	05/Jul
21	96FG A18D317	04	69ZNT VA 515-766	18/Mar	340 x 1400	333 x 1370						15/Jun	06/Jul
22	96FG B20498	16	69ZNT VBF17-29	21/Mar	285 x 1025	285/265/1025						30/Out	***
23	96FG A21192	04	69ZNT VBF37-29	23/Mar	700 x 230	650 x 210						30/Out	***
24	97KG B16C794	04	69ZNT YB 009-29	24/Mar	275 x 520	250 x 500						30/Out	***
25	97KG B024A14/5	16	69ZNT YBM 547/8-29	24/Mar	400 x 1200	367 x 1170						30/Out	***
26	96FG BA279A32/3	04	69ZNT VAM638-29	25/Mar	650 x 560	600 x 560						30/Out	***
27	97KG B02044/5	04	69ZNT YBM 543/4	25/Mar	450/1000/495	400/1000/495						30/Out	***
28	97KG B20451	04	97ZNT YB F09-11	26/Mar	525 x 1760	500 x 1750						30/Out	***
29	97KG B20451	04	97ZNT YB F09-04	26/Mar	525 x 1760	500 x 1750						30/Out	***
30	96FG A21192	04	69ZNT VBF37-29	01/Abr	230 x 700	210 x 650						30/Out	***
31	97KG B45108/9	04	97ZNT YB 702-29	02/Abr	260/380/550	240/365/500						30/Out	***
32	97KG B101A88/9	16	97ZNT YB 140-29	04/Abr	850/287/392	830/270/380						15/Nov	***
33	95FG A101A16/7	04	69ZNT VA 401-29	26/Mai	500 x 1210	500 x 1170						15/Nov	***
34	95FG A101A16/7	04	69ZNT VA 401-04	26/Mai	500 x 1210	500 x 1170						15/Nov	***
35	97KG B18D317	16	69ZNT YB 515-76	10/Mai	270 x 1400	300 x 1360						30/Out	08/Jul
36	96FG A513A08/9	36	69ZNT 97VA 816-29	17/Mai	300 x 1060	300 x 1040						30/Out	15/Ago
37	96FG A02509	36	69ZNT VA 560-11	21/Jun	265 x 850	245 x 830						30/Out	05/Jul
38	97KG B11218	36	69ZNT YB280-29	27/Jun	1540 x 1365	1165/1535/1540						30/Out	08/Jul
39	97KG B001K28/9	04	69ZNT YB 006-29	29/Jun	400/336/392	333/296/242						30/Out	13/Jul
40	96FG A27790/1	36	69ZNT VA 624-29	26/Mai	604 x 1396	584 x 1376						15/Nov	***
41	96FG A10684	16	69ZNT VA 240-29	11/Jul	305 x 1440	260 x 1300						15/Nov	***
42	97KG B20196/7	36	69ZNT YB F19-29	17/Jul	580/500/192	500/478/170						15/Nov	***
43	97KG B02599	36	69ZNT YB 003-29	18/Jul	1400 x 285	1320 x 285						15/Nov	***
44	96FG A024A14	16	69ZNT VA 548-76	22/Jul	1100 x 290	1010 x 275						15/Nov	***
45	96FG A024A15	16	69ZNT VA 547-76	23/Jul	1100 x 290	1010 x 275						15/Nov	***
46	96FG A024A14	16	69ZNT VA 548-78	22/Jul	1100 x 290	1010 x 275						15/Nov	***
47	96FG A024A15	16	69ZNT VA 547-78	23/Jul	1100 x 290	1010 x 275						15/Nov	***
48	96FG A024A14	16	69ZNT VA 548-80	22/Jul	1100 x 290	1010 x 275						30/Nov	***
49	96FG A024A15	16	69ZNT VA 547-80	23/Jul	1100 x 290	1010 x 275						30/Nov	***
50	97FG P281A06/7	36	69ZNT GP 664/5 2-29	07/Ago	1280 x 790	1250 x 760						30/Nov	***
51	96FG A025048/9	04	69ZNT VA R07/8-29	11/Ago	1255 x 250	1255 x 235						30/Set	26/Ago
52	97FG P41050/1	36	69ZNT GP 802-29	21/Ago	340 x 1500	333 x 1440						30/Nov	***
53	97FG P27894	36	69ZNT GP 630-11	28/Ago	1140 x 780	1100 x 740						30/Set	01/Set
54	97FG P10116/7	36	69ZNT GP 250/1-29	23/Ago	855 x 2185	855 x 2105						30/Nov	***
55	97FG P27864/5	36	69ZNT GP 614-11	03/Set	1755 x 1345	1750 x 1330						30/Nov	***
56	96FG B3438/9	04	69ZNT VA 090-29	11/Set	555/480/495	500 x 500						30/Nov	***
57	97KG B18A344	36	69ZNT YB 480-29	15/Set	1530 x 640	1500 x 600						15/Out	***
58	97KG B01605	36	69ZNT YB 180-11	23/Set	1440 x 720	1430 x 700						30/Nov	***
59	97FG P40710	16	69ZNT GP L60-29	01/Out	775 x 1450	740 x 1450						15/Out	03/Set
60	97FG P278A08/9	04	69ZNT GP642-11	06/Out	780 x 1940	750 x 1920						30/Nov	***
61	97FG P02524/5	04	69ZNT GP 561-29	07/Out	300 x 1440	275 x 1400						30/Nov	***
62	97FG P513A06/7	36	69ZNT GP 820-29	08/Out	280 x 1000	250 x 1000						30/Nov	***
63	97FG P513A30/1	36	69ZNT GP828-29	09/Out	285 x 1335	285 x 1300						30/Nov	***
64	97FG P111A64	04	69ZNT GP 443-29	10/Out	575 x 1240	525 x 1200						30/Out	***
65	97KG B21192/3	04	69ZNT YB F39-29	15/Out	233 x 370	220 x 370						30/Nov	***
66	97KG B21192/3	04	69ZNT YB F39-14	15/Out	233 x 370	220 x 370						30/Nov	***
67	97FG P50210	04	69ZNT GP 772-29	16/Out	333 x 860	250 x 860						30/Nov	22/Out
68	97FG P42228	04	69ZNT GP 893-29	17/Out	360 x 1470	320 x 1400						30/Nov	***
69	97FG P513A30/1	36	69ZNT GP 828-29	18/Out	285 x 1335	240 x 1200						30/Nov	20/Out
70	97KG B3320/1	04	69ZNT YB 200-29	18/Out	300 x 370	250 x 370						30/Nov	***
71	97KG B020C36/7	04	69ZNT YB 464/5-29	22/Out	455/530/750	450/490/770						15/Dez	***
72	96FG 10694	16	69ZNT VA 242-29	13/Out	275 x 640	250 x 640						15/Dez	***
73	96FG 13A482	04	69ZNT VA 648-29	03/Nov	570/955/420	570/930/395						15/Dez	***
74	97FG P41212/3	16	69ZNT GP 718-29	03/Nov	1520 x 400	1500 x 375						15/Dez	***

Tabela 8 - Status dos planos de ações

Elaborado pela autora

ESTAMPARIA

PROGRAMA DE REDUÇÃO NAS DIMENSÕES DAS CHAPAS



c:\micro2\usuários\Simone\R8664

Gráfico 3 - Status da redução do produto
Elaborado pela autora

ESTAMPARIA

UTILIZAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA
PROGRAM A DE REDUÇÃO DE CHAPAS
STATUS GERAL

	CARRO POPULAR		SUB COMPACT	PICK-UP	TOTAL	
	5 PORTAS	3 PORTAS			ITENS	%
TOTAL DE ITENS	65	6	60	27	158	100
ANALISADOS	62	6	57	27	152	96,2
REJEITADOS (já estão nas dimensões mínimas)	33	3	31	10	77	48,7
APROVADOS	29	3	26	17	75	47,5
PENDENTES DE ANÁLISE	3	0	3	0	6	3,8
IMPLEMENTADOS	6	1	6	4	17	22,7

Tabela 9 - Status das reduções das dimensões dos blanks por veículo
Elaborado pela autora

4.10 O cálculo econômico da redução das chapas

Para este cálculo fizemos duas considerações quanto ao volume. Primeiro com o volume anual de janeiro à dezembro/97, ou seja, se tivéssemos iniciado o ano com todas reduções já efetivadas, teríamos uma economia anual de **US\$ 1.483.330,00** (que representa uma economia de 8,53%). O segundo com o volume real, ou seja, a partir do mês que foram implementadas as chapas reduzidas na linha de produção, até dezembro/97, obtivemos uma economia real de **US\$ 200.258,00**. Isto demonstra significativamente o quanto é importante identificar e implementar a o mais cedo possível. O cálculo está descrito na Tabela 10, a seguir.

Na Tabela 10 podemos verificar item por item os seguintes campos:

- a data em que foi verificado o potencial de economia da chapa;
- o prédio em que a peça é estampada;
- o número do padrão (código da matéria prima);
- as dimensões da chapa atual o que foi proposto e em seguida seus respectivos pesos e o quanto foi reduzido em peso;
- a largura da bobina antes e depois e em negrito destacamos as larguras que são padrões;

-em seguida temos o número do padrão atual da peça, que pode ter proporcionado uma comunização (colocamos Y) ou cancelamento (colocamos Y), isto é, quando passamos uma peça de um padrão a outro, com objetivo de economizar matéria-prima, podemos cancelar o padrão inicial caso não haja outra peça a ele atrelada. Se houver, o padrão continua em vigor. Quando passamos uma peça de uma padrão a outro, denominamos este processo de “comunização”.

-economia por veículo;

-em seguida temos o uso da peça no veículo e se esta atende mais de um modelo e a quantidade de veículos que foram produzidos em 1997 (no cabeçalho), e, conseqüentemente, iremos obter o volume anual da peça e sua respectiva economia;

-a data em que foi implementada a chapa com dimensões menores e sua respectiva economia real, ou seja, a partir dessa data até dezembro de 1997.

CÁLCULO ECONÔMICO

REDUÇÃO NAS DIMENSÕES DAS CHAPAS

EMITIDO: 06.01.97

REVISADO: 15.01.98 29ª

ITEM	DATA	NÚMERO DO MODELO	NÚMERO DA PEÇA	NÚMERO PADRÃO	DIMENSÕES DA CHAPAS		PESO		REDUÇÃO PESOCHAPA	LARGURA DA BOBINA		PADRÃO ATUAL	CUSTO (US\$) REDUÇÃO / VEÍCULO	PEÇAS / VEÍCULO				VOLUME PEÇAS/ ANO	ECONOMIA ANUAL(US\$)	DATA IMPLMEN- TAÇÃO	ECONOMIA ANUAL-97 CONFIRMADO
					ESPECIFICADO	REDUZIDO	ANTES	DEPOIS		ANTES	DEPOIS			85647 87055 877AS	87055 877AS	87055 877AS	87055 877AS				
					(mm)		(mm)		Kg	Kg	(mm)	(mm)									
1	17/12/96	YBM 1523	97KG B10524/5	16	31252	880 X 260/420	840 X 250/400	3,993	3,643	0,350	1360	1300	0,725			2	125600	45.558	May-97	30.372	
2	17/12/96	YBM 882	97KG B40324	16	31255	1300 x 370	1250 x 375	2,643	2,576	0,067	1300	1250	0,043			1	62800	2.730			
3	17/12/96	YBM F15/6	96FG B21124/5	16	31206	1130 x 310	1130 x 300	1,734	1,663	0,071	1140	1060	0,199	2							
4	17/12/96	YBM 480	97KG 18A344	36	31148	1530 x 640	1500 x 600	6,149	5,652	0,497	1530	1500	0,488			1	62800	30.654	May-97	20.436	
5	03/01/97	YBM 884	97KG B40308	16	31152	345 x 1220	325 x 1200	2,490	2,296	0,194	1040	1300	0,172			1	62800	10.830	May-97	7.220	
6	08/01/97	VAM 148	96FG A10476	16	31120	1215 x 1355	1200 x 1355	9,693	9,573	0,120	1215	1200	0,325	1	1		147811	48.066	May-97	32.044	
7	09/01/97	VAM 1401	96FG A101A889	36	31286	1440 x 725	1300 x 725	7,232	6,529	0,703	1440	1300	1,176	2	2		295622	173.801			
8	10/01/97	GP 8201	97FG P513A067	36	31021	280 x 1030	250 x 1000	0,849	0,736	0,113	1400	1500	0,134		2		30218	2.023			
9	11/01/97	GP 828/9	97FG P513A30/1	36	31071	285 x 1335	240 x 1200	1,572	1,130	0,442	1200	1200	0,531		2		30218	8.016	Nov-97	1.336	
10	14/01/97	VAM 104/5	96FG 16184/6	36	31119	550 x 1025	520 x 1000	2,213	2,041	0,172	1100	1000	0,190	2	2		295622	28.128			
11	18/01/97	VAM 242	96FG A10694	16	31114	640 x 275	640 x 250	1,382	1,257	0,125	1100	1000	0,139	1	1	1	210611	14.678			
12	22/01/97	YBM 535	97KG B02015	16	31290	1520 x 365	1500 x 345	3,266	3,047	0,219	1520	1500	0,232			1	62800	14.539	May-97	9.693	
13	23/01/97	VAM 250/1	96FG A101167	36	31047	1800 x 320/470	1780 x 310/460	3,153	3,039	0,114	790	770	0,134			2	125600	8.420			
14	23/01/97	YBM 250/1	97KG B101167	36	31047	1800 x 320/470	1780 x 310/460	3,153	3,039	0,114	790	770	0,134	2	2		265404	17.793			
15	28/01/97	VAM 630	96FG A27894/5	36	31017	1280 X 870	1300 X 870	3,278	3,329	(0,051)	1280	1300	31328	0,115	2		265404	15.271			
16	29/01/97	YBM 650/1	96FG A10140/1	36	31021	310 X 980	300 X 950	1,010	0,839	0,171	1400	1500	31063	0,219	2		265404	29.093	Nov-97	4849	
17	29/01/97	VAM 650/1	96FGA10140/1	36	31021	310 X 980	300 X 950	1,010	0,839	0,171	1400	1500	31063	0,219		2	125600	13.768	Nov-97	2295	
18	19/02/97	YBM 228	97KG B111K36/7	4	31310	550 X 460	550 X 440	0,844	0,807	0,037	1100	1100	0,041			2	125600	2.591			
19	20/02/97	GP 561/2	97FG P02524/5	36	31288	300 X 1440	230 X 1400	2,433	1,814	0,619	1200	1400	0,690				30218	10.429			
20	21/02/97	VAM 180	96FG A01605	36	31030	1440 X 720	1420 X 700	6,511	6,242	0,269	1440	1400	0,319	1	1	1	147811	47.172			
21	25/02/97	VAM 142/3	96FG A100K38/9	36	31306	1270 X 385	1200 X 385	5,757	5,440	0,317	1270	1200	0,716	2	2		295622	105.803	Sep-97	35.268	
22	26/02/97	VAM 678/9	94FG A24320/1	16	31267	1270 X 160/430	1240 X 120/430	4,411	4,015	0,396	1270	1240	0,442				134110	29.610			
23	03/03/97	VAM 555/6	96FG A025A60/1	36	31294	255 X 1175	250 X 1165	1,439	1,372	0,067	1300	1000	0,074	2			265404	9.780			
24	04/03/97	VAM 030	96FG A001K43	4	31257	275 X 1580	250 X 1580	4,093	3,721	0,372	1100	1000	0,205	1	1	1	147811	30.242			
25	05/03/97	VAM 559/6	96FG A02508/9	36	31318	860 X 277	820 X 245	2,076	1,750	0,326	860	820	0,359	2	2		265404	47.587			
26	06/03/97	VAM R17/8	94FG A24794/5	4	31081	300 X 800	275 X 800	1,177	1,079	0,098	1200	1100	0,108				134110	7.229			
27	07/03/97	VAM 680/1	94FG A28194/5	4	31262	240 X 720	240 X 700	0,848	0,824	0,024	1200	1200	0,027		2		134110	1.795			
28	12/03/97	YBM 028/9	97KG B016B18/9	4	31214	600 X 463	500 X 410	1,090	0,805	0,285	1200	1000	0,318			2	125600	19.958			

CÁLCULO ECONÔMICO

REDUÇÃO NAS DIMENSÕES DAS CHAPAS

EMITIDO: 06.01.97
REVISADO: 15.01.98 29ª

ITEM	DATA	NÚMERO DO MODELO	NÚMERO DA PEÇA	NÚMERO PADRÃO	DIMENSÕES DA CHAPAS		PESO		REDUÇÃO		LARGURA DA BOBINA		PADRÃO		CUSTO (US\$)		PEÇAS / VEÍCULO		VOLUME	ECONOMIA ANUAL(US\$)	DATA IMPL. TACÃO	ECONOMIA ANUAL-97 CONFIRMADO
					ESPECIFICADO	REDUZIDO	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ATUAL	REDUÇÃO / VEÍCULO	8547 3PTAS	81055 5PTAS	15108 7PTAS	15108 82000 92000				
					(mm)	(mm)	Kg	Kg	Kg	Kg	(mm)	(mm)										
29	17/03/97	VAM 270/1	96FG A633787	16	510 X 500/370	500 X 500/370	0,522	0,512	0,010	0,010	863	1000		0,038	2	2	2	2	295622	5,672		
30	18/03/97	VAM 515	96FG A180317	16	1400 X 340	1390 X 333	3,363	3,270	0,093	0,093	1400	1000	31200	0,077	1	1	1	1	147811	11,379	Sep-97	3,793
31	20/03/97	YBM 547/8	97KG B024A145	16	1200 X 400	1170 X 367	1,601	1,433	0,168	0,168	1200	1100	31310	0,187				2	125600	11,765		
32	24/03/97	VAM F37/8	96FG A211923	4	850 X 255	650 X 230	0,976	0,880	0,096	0,096	1300	1350	31239	0,107		2			134110	7,178		
33	25/03/97	YBM 009	97KG B16C794	4	275 X 520	250 X 500	1,268	1,109	0,159	0,159	1400	1000	31269	0,177				2	125600	11,134		
34	26/03/97	VAM 639/9	96FG A279A323	4	645 X 560	600 X 560	1,614	1,490	0,124	0,124	1300	1200		0,138		2			134110	9,272		
35	27/03/97	VAM F17/8	96FG B204889	36	1140 X 1025	1025 X 265/285	1,433	1,383	0,050	0,050	1140	1100	31281	0,130	2		2		161512	10,522		
36	02/04/97	YBM 702/3	97KG B451089	4	550 X 260/380	520 X 240/365	0,553	0,494	0,059	0,059	1100	1200	31123	0,066				2	125600	4,132		
37	10/04/97	YBM F15/6	97KG B211245	16	1260 X 470/600	1220 X 470/600	3,175	3,074	0,101	0,101	1260	1220		0,113				2	125600	7,073		
38	10/04/97	VAM 240	96FG A10684	4	1440 X 305	1300 X 280	3,896	2,996	0,900	0,900	1440	1300	31059	0,600	1	1	1	1	210611	126,324		
39	10/04/97	YBM 543/4	97KG B020445	4	450 X 495/1000	400 X 495/1000	1,056	0,939	0,117	0,117	1300	1300	31253	0,130				2	125600	8,193		
40	11/04/97	YBM 690/1	97KG B23864	36	1350 X 495/660	1340 X 440/660	4,223	4,000	0,223	0,223	1350	1340		0,249				2	125600	15,616		
41	11/04/97	YBM 140	97KG B101A88	16	850 X 392/287	830 X 380/270	3,857	3,600	0,257	0,257	1360	1300	31283	0,486				2	125600	30,530		
42	11/04/97	YBM F08/10	97KG B204501	4	525 X 1760	500 X 1745	5,440	5,137	0,303	0,303	1050	1000		0,620				2	125600	36,927		
43	03/06/97	VBM F37/8	96FG B211923	4	700 X 230	650 X 220	0,948	0,841	0,107	0,107	1400	1100		0,124	2		2		161512	10,012		
44	16/06/97	VAM 624	96FG A27790/1	36	890 X 604/1396	890 X 584/1376	2,620	2,567	0,053	0,053	890	890	31083	0,061		2			134110	4,118		
45	17/06/97	VAM 816/7	96FG A513A089	4	300 X 1060	300 X 1040	1,248	1,224	0,024	0,024	1200	1200	31071	0,028		2			134110	1,865		
46	18/06/97	VAM F91/10	94FG A204501	4	1550 X 335	1550 X 300	3,465	3,103	0,362	0,362	1550	1550	31285	0,642	2	2	2		295622	94,887	Sep-97	31,829
47	08/07/97	YBM 006/7	97KG B001K289	4	400 X 336/392	333 X 286/342	0,571	0,410	0,161	0,161	1200	1000		0,180				2	125600	11,275		
48	05/08/97	GP 664/5	97FG P281A087	4	1280 X 790	1250 X 750	4,485	4,153	0,332	0,332	1280	1250		0,370			2		30218	5,594		
49	06/08/97	VBM 648/9	97KG 13A4823	4	1000 X 1000	850 X 838	1,766	1,258	0,508	0,508	1000	850		0,496				2	125600	31,163		
50	11/08/97	VAM 138	96FG A102023	16	200 X 850	200 X 840	1,001	0,989	0,012	0,012	1000	1000	31265	0,013	2	2	2		295622	1,978		
51	12/08/97	YBM 400/1	96FG A101A167	36	500 X 1210	500 X 1170	2,850	2,755	0,095	0,095			31274	0,159				2	125600	6,653		
52	12/08/97	VAM 400/1	96FG A101A167	36	500 X 1210	500 X 1170	2,850	2,755	0,095	0,095	1000	1000	31274	0,106	2	2			265404	14,058		
53	13/08/97	VAM 547/8	96FG A024A145	16	1100 X 290	1010 X 275	2,504	2,180	0,324	0,324	1100	1100	31114	0,361	2	2			265404	47,944		
54	13/08/97	GP 548	97FG P024A15	16	1100 X 290	1010 X 275	2,504	2,180	0,324	0,324	1100	1100	31114	0,361			2		30218	5,459		
55	14/08/97	VAM R07/8	96FG A250489	4	1255 X 250	1255 X 240	2,093	2,010	0,083	0,083	1255	1255	31284	0,093		2			134110	6,206		
56	18/08/97	GP 802/3	97FG P41050/1	36	1500 X 340	1440 X 333	2,402	2,258	0,144	0,144	1500	1000		0,161				2	125600	10,084		

CÁLCULO ECONÔMICO

REDUÇÃO NAS DIMENSÕES DAS CHAPAS

EMITIDO: 06.01.97
REVISADO: 15.01.98 29ª

ITEM	DATA	NÚMERO DO MODELO	NÚMERO DA PEÇA	NÚMERO PADRÃO	DIMENSÕES DA CHAPAS		PESO		REDUÇÃO		LARGURA DA BOBINA		CUSTO (US\$) / VEÍCULO	PEÇAS / VEÍCULO				ECONOMIA ANUAL (US\$)	DATA IMPL. TAÇÃO	ECONOMIA ANUAL-97 CONFIRMADO
					ESPECIFICADO (mm)	REDUZIDO (mm)	ANTES Kg	DEPOIS Kg	ANTES Kg	DEPOIS Kg	ANTES (mm)	DEPOIS (mm)		8547 977AS	87065 977AS	15108 977AS	62000 SUB. PICKUP COMP.			
57	19/08/97	GP 2501	97FG P101167	36	855 X 2185	855 X 2105	8,799	8,477	0,322	0,322	855	855	0,359			2	125600	22.549		
58	27/08/97	GP 6301	97FG P278945	36	1140 X 780	1100 X 740	6,980	6,389	0,591	0,591	1140	1100	1,780		2		30218	26.892	Nov-97	4.482
59	28/08/97	YBM 003	97FG B02589	36	1400 X 285	1320 X 265	2,819	2,658	0,161	0,161	1400	1320	0,070			1	62800	4.394		
60	02/09/97	GP 6145	97FG P278645	16	1345 X 1755	1330 X 1750	9,265	9,135	0,130	0,130	1345	1330	0,145		2		30218	2.190		
61	03/08/97	YBM F1920	97KG B201967	16	580 X 192/500	500 X 170/478	0,788	0,636	0,152	0,152	1180	1000	0,169			2	125600	10.644		
62	10/09/97	VAM 0901	96FG 34369	4	480 X 495/555	500 X 500	2,967	2,944	0,023	0,023	1050	1000	0,026	2	2		295622	3.791		
63	24/09/97	YBM 180	97KG B01605	36	1440 X 720	1430 X 700	6,511	6,286	0,225	0,225	1440	1400	0,125			1	62800	7.878		
64	30/09/97	GP L60	97FG P40710	16	1450 X 775	1450 X 740	7,057	6,738	0,319	0,319	1450	1450	0,178		1		15109	2.687		
65	08/10/97	YBM 2001	97KG B383201	16	300 X 370	240 X 360	0,871	0,678	0,193	0,193	1200	1200	0,114			2	125600	14.319	Oct-97	3.580
66	06/10/97	GP 6423	97FG P278A089	4	1940 X 780	1920 X 750	7,127	6,782	0,345	0,345	1560	1500	0,882		2		30218	13.325	Oct-97	3.331
67	10/10/97	GP 772	97FG P50210	4	860 X 333	860 X 250	2,025	1,518	0,507	0,507	1000	1000	0,645		1		15109	4.870	Oct-97	1.217
68	13/10/97	GP 443	97FG P111A64	4	1240 X 575	1200 X 525	8,398	7,245	1,153	1,153	1270	1200	1,286		1		15109	9.713		
69	15/10/97	YBM F378	97KG B211923	4	233 X 370	220 X 370	0,508	0,488	0,020	0,020	1400	1100	0,011			2	125600	1.401		
70	15/10/97	GP 693	97FG P42228	4	360 X 1470	320 X 1400	3,739	3,165	0,574	0,574	1470	1400	0,320		1		15109	4.835		
71	18/10/97	YBM 4845	97KG B020C367	4	455 X 530/770	450 X 490/770	1,161	1,113	0,048	0,048	1260	1200	0,064			2	125600	3.993		
72	28/10/97	GP 7189	97FG P412123	36	390 X 1520	375 X 1500	2,792	2,649	0,143	0,143	1520	1500	0,159		2		30218	2.409		
73	31/10/97	VAM 643/9	96FG 1344823	4	570 X 420/655	570 X 395/630	1,384	1,335	0,049	0,049	1140	1200	0,055	2	2		265404	7.251		
74	10/11/97	GP L62	97FG P40716	4	655 X 1425	630 X 1425	7,327	7,047	0,280	0,280	1425	1425	0,168		1		15109	2.539		
75	10/11/97	GP 234	97FG P112842	36	815 X 1670	800 X 1650	8,547	8,289	0,258	0,258	815	800								

C:\SIMONE\871\AÇO\BLANK\R8664\AÇOBLANK1.XLS - PROFS SVIEIRA

LARGURA PADRÃO

TOTAL 7,04
(ECONOMIA MÉDIA POR VEÍCULO)

TOTAL 1.483.330
(ECONOMIA ANUAL - 1997)

200.259

Tabela 10 - Cálculo econômico
Elaborado pela autora

4.11 Comparando resultados

Conforme a evolução do nosso trabalho e a economia gerada foi despertando o interesse a nível de gerência, onde fomos convidados a explicar o procedimento adotado ao gerente industrial. E no fim da apresentação, nos questionaram como estavam as outras plantas que fabricavam o mesmo veículo (o sub compacto é fabricado também em Valência e o carro popular no Reino Unido). Procuramos a princípio entrar em contato com a planta de Valência e obtivemos as reduções por eles efetuadas. Podemos observar na Tabela 11 os resultados surpreendente da comparação, onde obtivemos valores satisfatórios, pois no total de 29 peças comparadas, a planta SBC conseguiu menores dimensões da chapa do que a planta de Valência. Em 18 peças e em 5 peças ocorreu o inverso, ou seja, Valência conseguiu menores dimensões, nesta caso iremos reavaliar estas chapas. Nas 6 peças restantes tivemos, o peso da chapa superior com relação a Valência, em função das restrições na espessura padrão das usinas brasileiras (exemplo: para determinada peça, em Valência a espessura é 0,77mm, e no Brasil é 0,80mm).

ÁREA DE ESTAMPARIA

UTILIZAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

09/Abr/98

COMPARATIVO DIMENSÕES DE CHAPA VALÊNCIA x SÃO BERNARDO DO CAMPO

(comparativo c/ programa de redução de chapa Valência 1997)

MODELO YBM	NÚMERO PEÇA	PESO chapa (kg/chapa)							COMENTÁRIOS
		VALÊNCIA			S.B.C.			COMPARAÇÃO (S.B.C. - VAL)	
		inicial	reduzido	redução	inicial	reduzido	redução		
240	96FG A10684	3,672	3,366	0,306	3,898	3,228	0,670	(0,138)	OK (dim. chapa SBC menor)
648	96FG 13A482	1,763	1,662	0,101	-	-	-	-	SBC não produz
649	96FG 13A483	1,763	1,662	0,101	-	-	-	-	SBC não produz
090	97KG 3438	3,611	3,427	0,184	3,504	3,386	0,118	(0,041)	OK (dim. chapa SBC menor)
091	97KG 3439	3,611	3,427	0,184	3,504	3,386	0,118	(0,041)	OK (dim. chapa SBC menor)
F15	97KG B211124	3,188	3,013	0,175	3,175	3,073	0,102	0,060	OK (dim. chapa SBC menor)
F16	97KG B211125	3,188	3,013	0,175	3,175	3,073	0,102	0,060	OK (dim. chapa SBC menor)
006	97KG B001K28	0,524	0,477	0,047	0,571	0,410	0,161	(0,067)	OK (dim. chapa SBC menor)
007	97KG B001K29	0,524	0,477	0,047	0,571	0,410	0,161	(0,067)	OK (dim. chapa SBC menor)
781	97KGB41304	1,912	1,909	0,003	2,072	1,989	0,083	0,080	chapa c/ dim. iguais, espessura SBC padrão
280	97KG B11218	13,336	12,360	0,976	13,201	13,201	0,000	0,841	chapa c/ dim. iguais, espessura SBC padrão
152	97KGB10524	4,242	3,689	0,553	3,993	3,643	0,350	(0,046)	OK (dim. chapa SBC menor)
153	97KGB10525	4,242	3,689	0,553	3,993	3,643	0,350	(0,046)	OK (dim. chapa SBC menor)
535	97KG B02015	3,177	3,072	0,105	3,445	3,072	0,373	0,000	OK (dim. chapa SBC menor)
140	97KG B101A88	3,598	3,258	0,340	3,857	3,600	0,257	0,342	SBC - analisar
141	97KG B101A89	3,598	3,258	0,340	3,857	3,600	0,257	0,342	SBC - analisar
578	97KG B20468	1,116	1,027	0,089	-	-	-	-	SBC não produz
579	97KG B20469	1,116	1,027	0,089	-	-	-	-	SBC não produz
180	97KG01605	6,466	6,333	0,133	6,511	6,286	0,225	(0,047)	OK (dim. chapa SBC menor)
559	97KG B02508	3,484	3,233	0,251	3,385	3,169	0,226	(0,074)	OK (dim. chapa SBC menor)
560	97KG B02509	3,484	3,233	0,251	3,385	3,169	0,226	(0,074)	OK (dim. chapa SBC menor)
648	97KG B13A482	1,662	1,567	0,095	1,764	1,258	0,506	(0,309)	OK (dim. chapa SBC menor)
649	97KG B13A483	1,662	1,567	0,095	1,764	1,258	0,506	(0,309)	OK (dim. chapa SBC menor)
186	97KG B10414	5,935	5,765	0,170	5,445	5,445	0,000	(0,320)	OK (dim. chapa SBC menor)
708	97KG B278A84	3,839	3,800	0,039	3,998	3,998	0,000	0,198	SBC - analisar
709	97KG B278A85	3,839	3,800	0,039	3,998	3,998	0,000	0,198	SBC - analisar
400	97KG B101A16	2,988	2,884	0,104	2,850	2,755	0,095	(0,129)	OK (dim. chapa SBC menor)
401	97KG B101A17	2,988	2,884	0,104	2,850	2,755	0,095	(0,129)	OK (dim. chapa SBC menor)
028	97KG B016B16	1,014	1,013	0,001	-	-	-	-	SBC não produz
029	97KG B016B17	1,014	1,013	0,001	-	-	-	-	SBC não produz
563	97KG B02556	6,149	6,066	0,083	6,466	6,466	0,000	0,400	chapa c/ dim. iguais, espessura SBC padrão
564	97KG B02557	6,149	6,066	0,083	6,466	6,466	0,000	0,400	chapa c/ dim. iguais, espessura SBC padrão
690	97KG B28364	4,230	4,081	0,149	4,764	4,151	0,613	0,070	chapa c/ dim. iguais, espessura SBC padrão
691	97KG B28365	4,230	4,081	0,149	4,764	4,151	0,613	0,070	chapa c/ dim. iguais, espessura SBC padrão
L01	97KG B40404	10,519	10,380	0,139	10,519	10,519	0,000	0,139	SBC - analisar
		127,833	121,579		121,745	115,538			

TOTAL PEÇAS COMPARADOS	29
PEÇAS C/ DIMENSÕES chapa SBC < VALÊNCIA	18
PEÇAS C/ DIMENSÕES chapa SBC > VALÊNCIA	5
PEÇAS C/ DIMENSÕES chapa SBC > VALÊNCIA	6

Obs.:

- OK
- será analisada possibilidade de redução de chapa
- 06 peça com dimensões das chapas iguais (SBC x VAL), porém a espessura da chapa de SBC são maiores

Tabela 11 - Comparativo SBC x Valência
Elaborado pela autora

CAPÍTULO - 5

Resultado econômico da modificação das chapas quanto ao revestimento

Neste capítulo são apresentadas as modificações da chapa quanto ao revestimento. O parâmetro utilizado foi simplesmente comparativo.

5.1 Processos de galvanização (eletrolítica ou por imersão a quente)

O mercado para aços resistentes à corrosão vem crescendo vertiginosamente nos últimos anos. As indústrias automobilísticas, têm mostrado uma forte aplicação de aços galvanizados eletroliticamente ou por imersão a quente (imersão da chapa em banho de metal fundido), na carroceria, em atendimentos às garantias contra a corrosão, requeridas pelo mercado consumidor, baseadas no "Canadian Code" (5 anos contra corrosão leve e 10 anos contra a corrosão perfurante).

O mercado brasileiro de chapas revestidas (indústria automobilística) tem apresentado um crescimento considerável. A camada de zinco resultante do processo de galvanização é fortemente aderente, a ponto de suportar praticamente qualquer dobramento e mesmo estampagem profunda sem se destacar do aço. A zincagem é um dos processos mais efetivos empregados para proteger o aço contra corrosão atmosférica.

O revestimento de zinco atua como uma barreira, isolando o aço do meio ambiente corrosivo. Ele atua também de maneira especial, pelo fato de ser um metal eletroquimicamente mais ativo do que o ferro. Assim, por exemplo, quando o aço sem revestimento e um com revestimento de zinco adjacente repartem uma gota de uma lâmina de água, uma pequeníssima corrente elétrica é gerada pelo zinco, o qual passa então a ser corroído mais rapidamente protegendo pelo seu sacrifício (ação galvânica) o aço exposto. Essa ação dupla do revestimento de zinco (barreira isolante mais proteção catódica) é o

que torna o aço zincado um dos melhores materiais para aplicação onde se necessita elevada resistência à corrosão. Em nossa planta temos ao todo 265 peças estampadas sendo que 34 (12,83%) são revestidas pelo processo eletrolítico e 21 (7,92%) pelo processo de imersão a quente.

Processo imersão a quente:

Atualmente o processo de galvanização existente na CSN é o de galvanização por imersão a quente, que consiste basicamente no seguinte: o material base (chapa não revestida) é aquecido em fornos até uma determinada temperatura e então mergulhado em estado líquido, que adere à superfície da chapa. Depois é submetido a um tratamento térmico posterior. Então, a chapa é resfriada em uma torre de resfriamento. Este processo de galvanização por imersão a quente denominamos de galvanew.

Desvantagens:

- impossibilidade de produzir chapa com revestimento de um só lado;
- impossibilidade de produzir chapa com revestimento diferencial;
- limitação na largura;
- qualidade superficial não atende às peças externas.

Processo de galvanização eletrolítica:

Neste processo é aplicado na tira a ser revestida, através de rolos condutores, um potencial negativo em relação aos ânodos. Os rolos condutores e os ânodos são energizados através de retificadores. O circuito elétrico é fechado através de uma solução (sulfato ou cloreto), e o material se deposita sobre a superfície da tira. Este processo de galvanização eletrolítica denominamos eletrozincada.

5.2 Modificação do produto quanto ao revestimento

As modificações que realizamos nas peças revestidas iniciou-se pelo simples fato de curiosamente compararmos as especificações que recebíamos com os modelos anteriores (ex.: pampa, hobby, verona, escort antigo, logus e pointer), com o programa atual. Verificamos as diferenças quanto ao revestimento, peças que não eram revestidas ou que tinham revestimento apenas em um lado. Consultamos um indicador (pesquisa de campo) que reflete a satisfação do cliente quanto a corrosão dos modelos antigos e não havia nenhuma reclamação referente as peças em questão. Conseqüentemente este fator nos dava mais confiança e segurança para iniciarmos este estudo. Porém, como engenharia de manufatura, não temos autonomia de introduzir essa modificação no sistema, sendo assim necessário envolvermos o engenheiro de produto e em conjunto realizarmos a solicitação de modificar a especificação da matéria-prima. Outro fator que estava a nosso favor é o gradiente de temperatura que no

nosso país é menor se comparado com a Europa, pois o sal quando é adicionado à neve durante o inverno na Europa é um agente extremamente corrosivo.

O procedimento que utilizamos em conjunto com engenharia de produto para avaliarmos a necessidade do revestimento sem prejudicar a satisfação do cliente, é uma norma interna da fábrica onde fazemos o ensaio acelerado de corrosão. A peça pintada é exposta em uma câmara de névoa salina por 20 dias. A avaliação é feita de forma comparativa, conforme a descrição a seguir:

- estampamos a peça com o material especificado;
- estampamos a peça com o material proposto (sem revestimento, com revestimento em apenas 1 face ou com revestimento alternativo etc.);
- as peças passam por todos processos da pintura;
- fazemos um risco em cruz nas duas peças com ponta de diamante;
- introduzimos as peças na câmara onde ficaram expostas na névoa salina;
- no final de 20 dias avaliamos as peças de forma comparativa, em conjunto com a engenharia de produto;
- fotografamos e redigimos o relatório para a engenharia de produto de SBC.

As peças que realizamos as modificações foram: o capuz externo onde cancelamos o revestimento interno, as portas internas onde cancelamos o revestimento que fica do lado do motorista, e, alguns reforços e travessas, onde cancelamos o revestimento, alteramos para uma face revestida e em alguns casos, o processo foi

alterado, passando-se do eletrozincado para o galvanew, conforme os itens 1,2,3,4,5,6,7,8,9 e 10 da Tabela 12 e alguns exemplos na Figura 19.

A especificação da espessura de camada de revestimento das peças eletrozincadas é de 50 g/m^2 ou 7 microns. Com objetivo de encontrarmos a espessura da camada de revestimento mínima possível sem prejudicar a satisfação do cliente, realizamos o mesmo teste (salt spray) descrito anteriormente, mas agora solicitamos à usina várias chapas com diferentes espessura de camada de revestimento (50, 45, 40, 35 e 30 g/m^2). No final do ciclo (20 dias), verificamos que entre as chapas de 50,45 e 40 g/m^2 não houve diferença, e assim continuamos o teste por mais 20 dias, obtendo-se o mesmo resultado. Tiramos fotos e enviamos um relatório para engenharia de produto sugerindo a alteração de 50 para 40 g/m^2 (5,6microns), conforme os itens 11,12,13 e 14 da Tabela 12, obtendo uma economia anual de US\$ 121.394,00.

A economia anual total que obtivemos quanto as modificações do revestimento foi de US\$ 1.351.850,00. Maiores informações (peça afetada, o que alterou, código da matéria-prima antes e depois das alterações, preço por tonelada antes e depois das alterações, peso da chapa, economia por veículo, uso por veículo, volume anual, data de implementação), estão na Tabela 12.

ESTAMPARIA

MODIFICAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO DO REVESTIMENTO DAS CHAPAS

EMITIDO: 28.04.97
REVISADO: 05.03.98

ITEM	NÚMERO MODELO	NÚMERO PEÇA	NOME PEÇA	MODIFICAÇÃO REVESTIMENTO		PADRÃO ATUAL	PREÇO ATUAL POR Ton. (US\$)	PADRÃO NOVO M-104	NOVO PREÇO POR Ton. (US\$)	PESO / CHAPA (Kg)	ECONOMIA POR VEÍCULO (US\$)	PEÇAS / VEÍCULO				VOLUME PEÇAS ANUAL	ECONOMIA ANUAL (US\$)	DATA IMPL.	
				ESPECIFICADO	PROPOSTO							8547 3 PISAS	67055 5 PISAS	15109 PICK-UP	62800 SUB.				
1	VAM H01	96FG 18815 AD	CAPUZ EXT.	2 FACES	1 FACE REVEST.	31080	925,72	31304	830,87	9,498	0,901	1	1	1		147811	133.161	Mar/97	
2	YBM H01	97KG 18615 CBJAG	CAPUZ EXT.	2 FACES	1 FACE REVEST.	31251	902,61	31317	804,71	8,069	0,790				1	62800	49.609	Abr/97	
3	VAM R05/6	96FG A24720/1 AD	PORTA TRASEIRA	2 FACES	1 FACE REVEST.	31026	898,26	31347	837,35	8,353	1,018		2			134110	136.465	Ago/97	
4	VAM F05/6	96FG A20220/1 AN	PORTA INTERNA	2 FACES	1 FACE REVEST.	31027	876,50	31346	837,35	9,110	0,713		2			134110	95.662	Ago/97	
5	VBM F05/6	96FG B20220/1 AE	PORTA INTERNA	2 FACES	1 FACE REVEST.	31207	920,01	31345	859,10	10,635	1,296	2		2		161512	209.248	Ago/97	
6	YBM F05/6	97KG B20220/1 BN	PORTA INTERNA	2 FACES	1 FACE REVEST.	31315	915,66	31348	817,76	10,377	2,032				2	125600	255.196	Ago/97	
7	VAM F9/10	94FG B20450/1C AF	REFORÇO DA PORTA	2 FACES	1 FACE REVEST.	31285	887,13	31352	840,64	3,587	0,334		2			134110	44.728	Sel/97	
8	VAM 003	96FG A02599 BA	TRAVESSA SUPERIOR	2FCS ZINC.	SEM REVEST.	31037	859,10	31355	646,66	2,140	0,455	1	1	1		147811	67.198	Sel/97	
9	VAM 559/6	96FG A02503/9 AM	TRAVESSA DA PORTA	GALVANEW	SEM REVEST.	31318	738,03	31357	575,00	2,113	0,689	2	2			265404	182.864	Sel/97	
10	VAM R07/8	96FB A025048/9 AA	REFORÇO DA PORTA	2FCS ZINC.	GALVANEW	31284	815,60	31356	718,14	2,155	0,420		2			134110	56.333	Sel/97	
											8,646					1.230.455			
11	POPULAR 3P - REVESTIMENTO DAS PEÇAS			50g ² /m	40g ² /m	-	0,583	-	-	-	0,530	1				65647	34.793	Jan/98	
12	POPULAR 5P - REVESTIMENTO DAS PEÇAS			50g ² /m	40g ² /m	-	0,836	-	-	-	0,760		1			67055	50.962	Jan/98	
13	SUB-COMPACTO - REVESTIMENTO DAS PEÇAS			50g ² /m	40g ² /m	-	0,583	-	-	-	0,530			1		15109	8.008	Jan/98	
14	PICK-UP - REVESTIMENTO DAS PEÇAS			50g ² /m	40g ² /m	-	0,484	-	-	-	0,440				1	62800	27.632	Jan/98	
											2,260					121.394			
ECONOMIA TOTAL																		1.351.850	

Tabela 12 - Cálculo econômico referente as modificações do revestimento da chapa
Elaborado pela autora

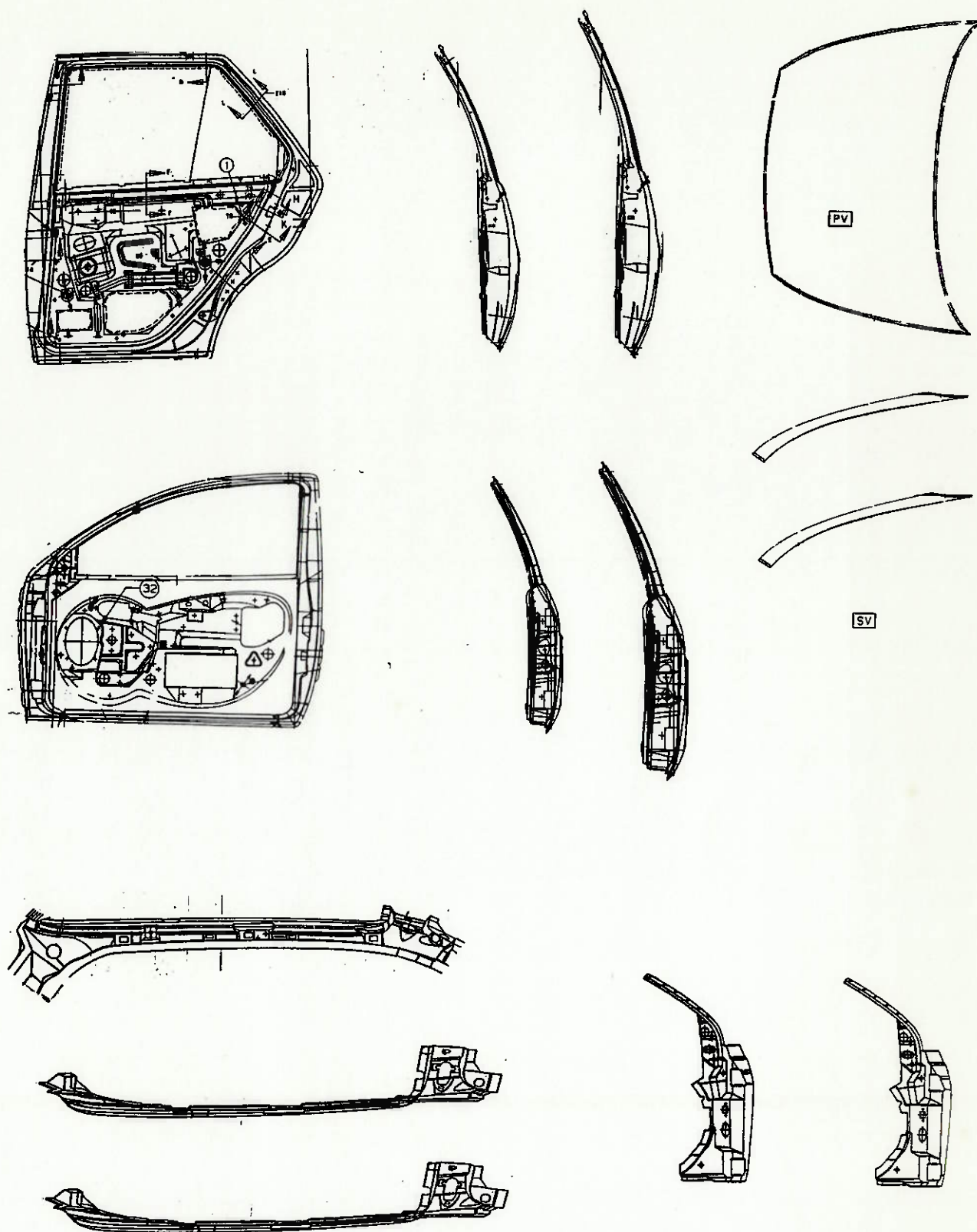


Figura 19 - Alguns exemplos das modificações quanto ao revestimento
Elaborado pela autora

CAPÍTULO - 6

Conclusão

Conclusão

Os resultados obtidos das modificações efetuadas nas chapas de aço para estampar peças, seja nas dimensões ou no revestimento, superaram a nossa expectativa no que diz respeito aos benefícios gerados.

No início estávamos receosos e subestimávamos o possível resultado que poderíamos ter, em função de dois fatores:

- a engenharia de produto da Europa elaborou a especificação dos planos de corte das chapas. Será que existiria algo que poderíamos melhorar ?

- três veículos lançados consecutivamente (carro popular em julho/96, sub-compacto em janeiro/97 e a pick-up em julho/97) num prazo curto. Em função disto, a prioridade da estamparia era atender ao cronograma dos lançamentos.

As dificuldades foram inúmeras. Em qualquer peça que ocorresse um índice de “scrap” (refugo) elevado, a produção alegava a redução da chapa como a principal causa, e, em muitos casos, não tínhamos nem sequer reduzido a chapa.

Conseguimos uma economia significativa da matéria-prima, considerando o volume anual de 210611 veículos em 1997.

Com as modificações das dimensões da chapa tivemos a seguinte economia:

-economia obtida considerando o volume anual: US\$ 1.483.330,00, que representa 8,53% do que a empresa gastou em 1997;

-economia obtida a partir da data de implementação até dezembro de 1997: US\$ 200.259,00.

Com as modificações quanto ao revestimento da peça:

-economia obtida considerando o volume anual: US\$ 1.351.850,00.

Outra melhoria que obtivemos foi com relação ao estoque, pois durante a redução das dimensões das chapas, procuramos agregar o maior número de peças em um único padrão (tipo de bobina) e com isso minimizamos o estoque em função do lote mínimo de compra estipulado pelas usinas.

Após a implementação do trabalho, os padrões utilizados na estampagem foram reduzidos de 150 para 122, o que implica numa redução de 18,7%.

Com relação ao processo, facilitamos a alimentação (manual) das chapas na linha de prensa, bem como a saída da peça nos estampos em função de ter diminuído a quantidade de retalhos.

Era comum, durante o processo de estampagem, o operador interromper a linha para desentupir o sistema de descarga de retalhos, que freqüentemente ocorria de 2 a 5 vezes num período de 3 horas. Depois de implementarmos a redução, este índice foi reduzido pela metade, ou seja, de 1 a 3 vezes para o mesmo período.

Um fator muito gratificante foi quando comparamos os resultados das reduções obtidas com os da planta de Valência, na Espanha. Obtivemos resultados mais audaciosos, pois em 29 peças conseguimos diminuir as dimensões de 18 chapas de maneira mais eficaz do que as da planta da Espanha.

BIBLIOGRAFIA

- TEDESCHI, A. **Otimização do corte de chapas.** São Paulo, 1982.
Monografia (Trabalho de formatura). Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- FORD MOTOR COMPANY. **Stamping technology.** Overview of stamping operations, 1993.
- FORD MOTOR COMPANY. **Metal savings guidelines.** A guide to identify, evaluate and implement metal savings, 1995.
- FORD MOTOR COMPANY. **Offal utilization.** Operations research activity. Methods and system department metal stamping division, Aug-1968.
- FORD MOTOR COMPANY. **Worldwide product standard.** Complete Vehicle, Mar-1996.
- FORD MOTOR COMPANY. **Corporate engineering.** Test procedure, total vehicle accelerated corrosion test, Feb-1996.
- CHIAVERINI, V. Estrutura e propriedades das ligas metálicas. **Tecnologia mecânica**, v.I, Ed. Mc Graw Hill.
- BRITO, V. **Etampas de corte.** Tudo sobre punções, matrizes, espigas de fixação, placas de guia, limitadores, cunhas, estampas fechados, abertos e progressivos. Hemus Ed. Ltda.
- USIMINAS. Estampagem dos aços. **Fundamentos de metalurgia**, 1993.

USIMINAS. Estampagem dos aços. **Processamentos dos aços para estampagem.** Influência das variáveis operacionais e da composição química, 1993.

USIMINAS. Estampagem dos aços. **Novos tipos de aço para estampagem,** 1993.

SENAI. **Informações tecnológica,** Estampos de corte, passo de estampo, sistema de avanço, disposição da peça na tira e prensas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 11888: 1992.
Bobinas finas e chapas finas de aço carbono e de aço baixa liga e alta resistência. Requisitos gerais e especificação. Rio de Janeiro, 1992.

EUROPEAN STANDARD. EN10130, March 1991. **Cold rolled flat steel products for cold forming.** Central secretariat: Brussels.

Anexo - 1

Alguns formulário de "requisição de try out", documento este que registrávamos as modificações das dimensões da chapa.

**46**

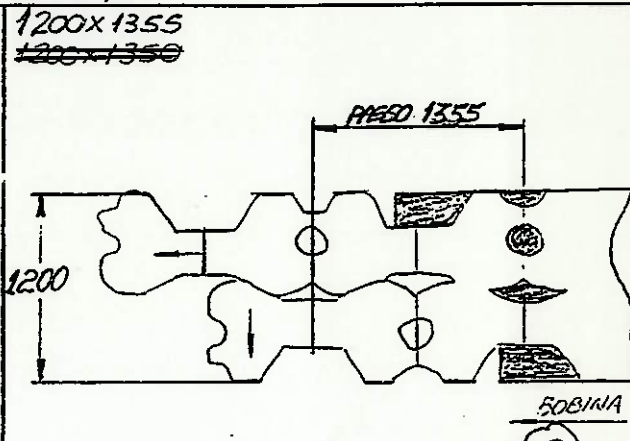
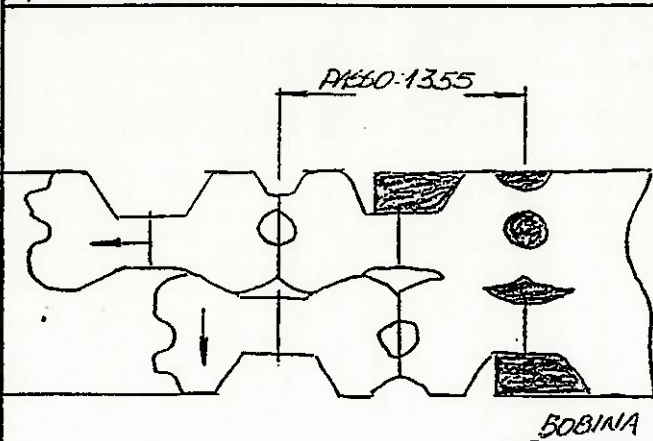
REQUISIÇÃO DE TRY OUT(*)

DATA: 18 / 10 / 96MODELO: FIESTA - BE91 - VAM-148Nº da PEÇA: 96FG A10476 - BANOME da PEÇA: REINF. FRONT. SIDE MEMBER EXT.REDUÇÃO DE BLANK ☒TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: <u>1,50 ± 0,07</u>	Espessura: <u>1,50 ± 0,07</u>
Qualidade: <u>BFF-NBR-5915-EEP-C-BA</u>	Qualidade: <u>BFF-NBR-5915-EEP-C-BA</u>
Peso da Peça: <u>9,693 KG</u>	Peso da Peça: <u>9,573 KG</u>
Medidas do Blank: <u>1215 x 1355</u> Faz: <u>2</u>	Medidas do Blank: <u>1200 x 1355</u> Faz: <u>2</u> <u>Pcs</u>
Padrão: <u>M-104 311-20</u>	Padrão: _____

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa _____, com 1000 peças.Scraps: 0 pcs: _____ %Área manual: 0 pcs: _____ %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engª de Processo	<u>[Signature]</u>		<u>08/10/97</u>	
Controle de Qualidade	<u>[Signature]</u>		<u>08/10/97</u>	
Ferramentaria	<u>[Signature]</u>		<u>08/10/97</u>	
Estamparia	<u>[Signature]</u>		<u>08/10/97</u>	
Laboratório:				
Outros				

(*) PC na alteração



16
LA

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 03, 03, 97

MODELO: FICSA - BE 146 - 73M 547/B

Nº da PEÇA: 97KG 13 024 A 14/5 AD

NOME da PEÇA: REINF. PNL. COWL SIDE

REDUÇÃO DE BLANK

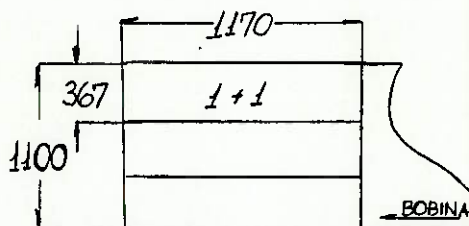
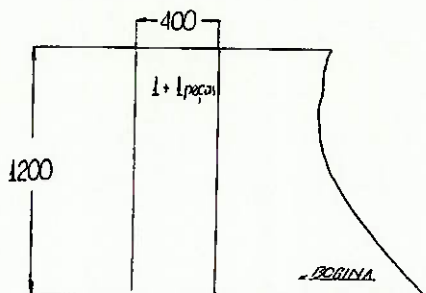
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

☒
☐
☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 0,85 ± 0,04	Espessura:
Qualidade: EEP-C-BN	Qualidade:
Peso da Peça: 1601	Peso da Peça:
Medidas do Blank: 1200 x 400 Faz: 1+1	Medidas do Blank: Faz:
Padrão: 311-47	Padrão:

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



Comuniza com padrão 31310

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	LIMA / [Signature]	—	20/03	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvio [Signature]	—	20/03	
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



36

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18/10/96

MODELO: YBM F19/20
Nº da PEÇA: 97KG B20196/7
NOME da PEÇA: Reinf. Door Frm Lower

REDUÇÃO DE BLANK

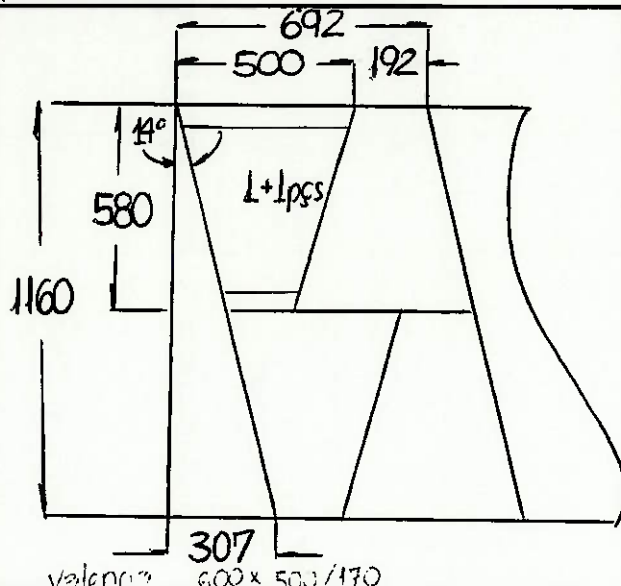
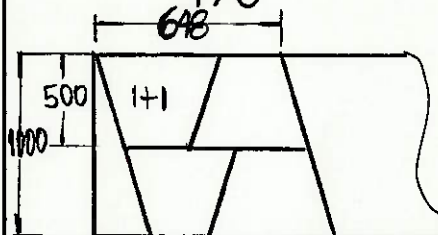
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO



ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,00 ± 0,05	Espessura:
Qualidade: ZEE-PC	Qualidade:
Peso da Peça: 0,788	Peso da Peça:
Medidas do Blank: 580 x 192 / 500 Faz:	Medidas do Blank: Faz:
Padrão: 31271	Padrão:

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:

~~580 x 182 / 490~~ ~~560 x 182 / 492~~Dimensões mínimas possíveis
500 da largura do trapézio500 x 170
478

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pcs: %

Área manual: pcs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engª de Processo	AIDEMI	—	18-1-97	APROVAÇÃO FINAL POR 12-4-97
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvio	—	18/07/97	CONF. NOTA ACIMA
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



504

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18.10.96

MODELO: 13M009

REDUÇÃO DE BLANK ☒

Nº da PEÇA: 97KG B16C794 AG

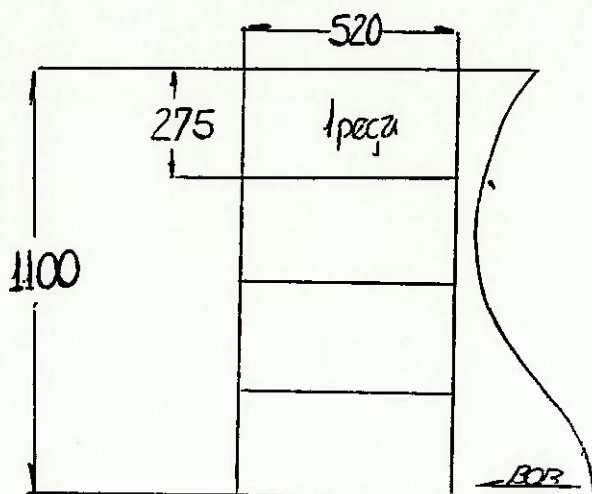
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

NOME da PEÇA: Reinf. Hood Lock Support

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,13 ± 0,05	Espessura:
Qualidade: EP	Qualidade:
Peso da Peça: 1,268	Peso da Peça:
Medidas do Blank: 275 x 520 Faz: 01	Medidas do Blank: Faz:
Padrão: 31058	Padrão: 312-69

Tipo da Ferramenta:

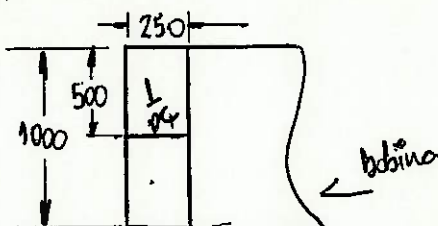
Alimentação:



Valencia 500 x 280

250 x 520
275 x 500
250 x 500

BLANK COM MEDIDAS ACIMA
PARA COLUNIZAR COM PADRÃO
JÁ EXISTENTE. 1000MM



REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs. %

Área manual: pçs. %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo				
Controle de Qualidade			18.03.97	
Ferramentaria			18/04/97	
Estamparia				
Laboratório				
Outros:	EDIMAR J.S.		18.03.97	



PLANTA SBC

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 08/10/16

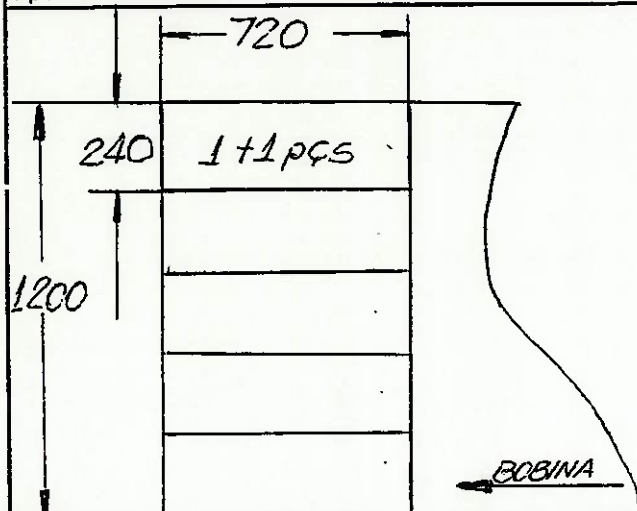
MODELO: FIESTA BE91 VAM 680/2
Nº da PEÇA: 94FG A28194/5 AE
NOME da PEÇA: REINF. BODY LOCK PILLAR EXT. RH/LH

REDUÇÃO DE BLANK ☒TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: $1,20^{+0,10}_{-0,00}$	Espessura:
Qualidade: BFF NBR 5915 EEP-C-BN	Qualidade:
Peso da Peça: 94FG A28194/5 AE 0,848 kg	Peso da Peça: 0,824
Medidas do Blank: 240 x 720 Faz: 1+1	Medidas do Blank: Faz:
Padrão: M104 31262	Padrão: 312-62

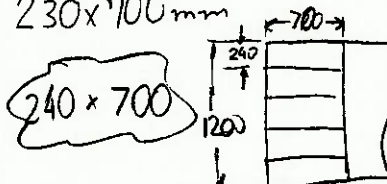
Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



~~240 x 700~~ ~~230 x 700~~
250 x 700

DAÍ A COMUNIZAR COM PALCOA
JÁ EXISTENTE. 1000MM BOB.
Manter 250x700, sendo que
as dimensões mínimas possíveis
230x700mm



* TODAS MEDIDAS EM MM

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pcs: %

Área manual: pcs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo			04-03-97	
Controle de Qualidade			04-03-97	
Ferramentaria			04/03/97	
Estamparia				
Laboratório:				
Outros	EDIMAR J.S.		04-03-97	



REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 02/04/97

PLANTA SBC

MODELO: VBM F 37/8

Nº da PEÇA: 96FG B21192/3

NOME da PEÇA: Reinf. Door Inner Pnl Latch

REDUÇÃO DE BLANK

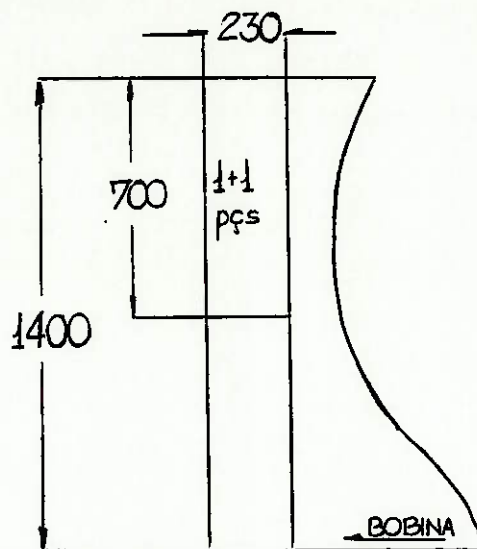
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO



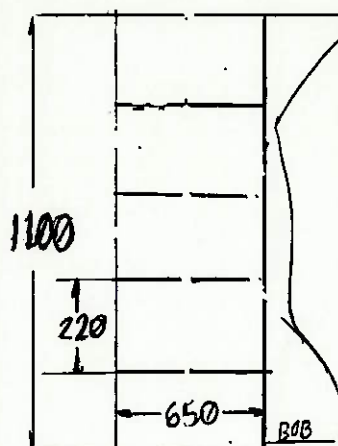
ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,50 ± 0,07	Espessura: 1,50 ± 0,07
Qualidade: EEP-C-BN ZINC. 2 faces	Qualidade: EEP-C-BN ZINC 2 faces
Peso da Peça: 0,948 kg	Peso da Peça: 0,804 kg 0,841
Medidas do Blank: 700 x 230 Faz: 1+1	Medidas do Blank: 650 x 220 Faz: 1+1
Padrão: 31205	Padrão: abrir novo padrão junto c/ 1303718

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



Dimensões mínimas possíveis 650 x 220 mm



Obs.: para manter a comunicação reduzir para 650 x 220 c/ larg. 1100 mm

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	Mauricio	—	02/04	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Eloir	—	02/04	
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



16

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18, 10, 96

MODELO: YBM 140/1
Nº da PEÇA: 97KG B101A88/9 AH
NOME da PEÇA: Filler Front Floor Side Mbr

REDUÇÃO DE BLANK

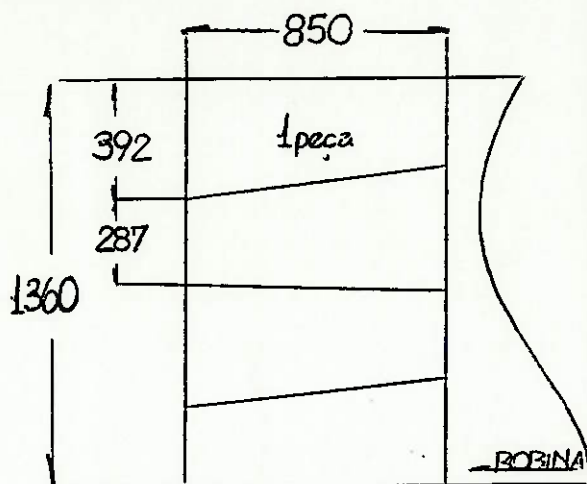
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

☒
☐
☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,70 - 0,13	Espessura: 1,70 - 0,00 + 0,13
Qualidade: FEP-C	Qualidade: EEP-C
Peso da Peça: 3,857	Peso da Peça: 3,600 Kg
Medidas do Blank: 850 x 392 / 287 Faz: 01	Medidas do Blank: 830 x 270 / 380 Faz: 01
Padrão: 31252	Padrão: 31283

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



~~850 x 270 / 380~~ ou ~~840 x 270 / 380~~

Dimensões mínimas possíveis
830 x 270 / 380,
para cancelar padrão 31252
e comunicar com padrão
31283.

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	LIMA	—	08/04/97	
Controle de Qualidade	DE. COME 76	—	2/04/97	
Ferramentaria				
Estamparia				
Laboratório				
Outros	EDIMAR J.S.	—	02.04.97	



REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18/10/96

MODELO: YBM 464/5

Nº da PEÇA: 97KG B020C36/7

NOME da PEÇA: EXT. COWL SIDE UPPER

REDUÇÃO DE BLANK

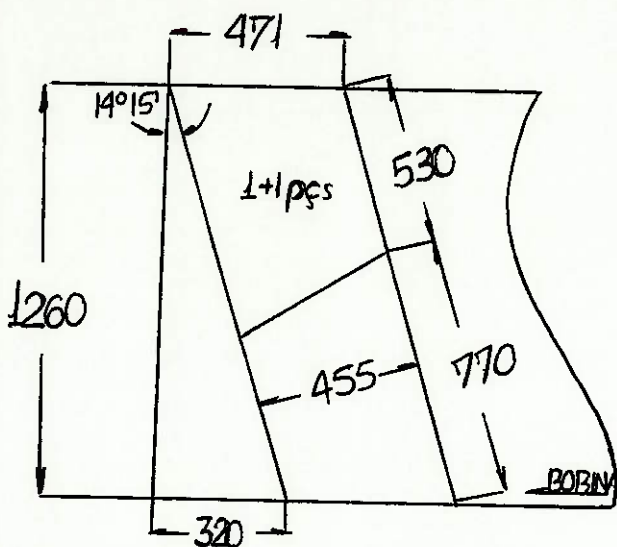
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

☒
☐
☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,00 ± 0,05	Espessura: 1,00 ± 0,05
Qualidade: EEP	Qualidade: EEP
Peso da Peça: 1,161	Peso da Peça: 1,113 Kg
Medidas do Blank: 455 x $\frac{530}{770}$ Faz: 1+1	Medidas do Blank: 450 x $\frac{490}{770}$ Faz: 1+1
Padrão: 31270	Padrão: 312-14

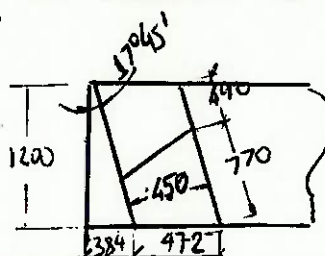
Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



~~455 x $\frac{530}{770}$~~ ~~366 x $\frac{530}{770}$~~
Menor dimensão possível
 $450 x \frac{470}{750}$

comunicação e padronização
de bobinas $\Rightarrow 450 x \frac{490}{770}$



LANÇELA
312-14

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo		—		
Controle de Qualidade		—		
Ferramentaria		—		
Estamparia		—		
Laboratório:				
Outros				



(16)

REQUISIÇÃO DE TRY OUT (*)

DATA: 18.10.96

MODELO: YBM884
Nº da PEÇA: 97KG B40308
NOME da PEÇA: Ramf Back Pnl Lower

REDUÇÃO DE BLANK

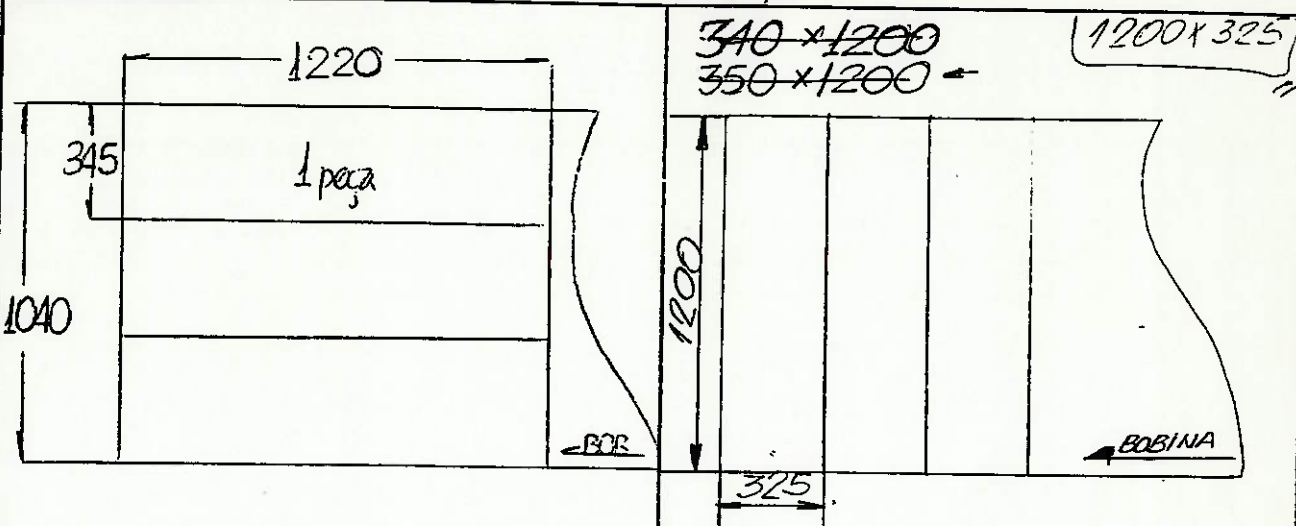
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO



ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 0,75 ± 0,04	Espessura: 0,75 ± 0,04
Qualidade: EEP	Qualidade: EEP
Peso da Peça: 2,490	Peso da Peça: 2,296
Medidas do Blank: 345 x 1220 Faz: 1pg	Medidas do Blank: 1200 x 325 Faz: 1pg
Padrão: 31152	Padrão: 31152

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com. 1700 peças.

Scraps: pçs. %

Área manual: pçs.

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo			03/01/97	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria			03/01/97	
Estamparia				
Laboratório				
Outros				

IMPLEMENTADO
30/01/97



PLANTA S.B.C.

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 16/10/96

MODELO: YBM 702/3

Nº da PEÇA: 97KG B45108/9

NOME da PEÇA: TROUGH L/C DOOR OPNG

REDUÇÃO DE BLANK

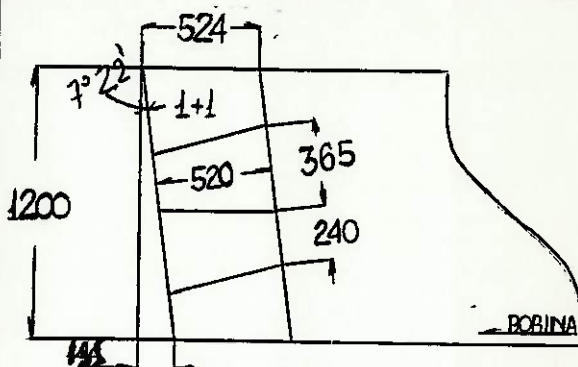
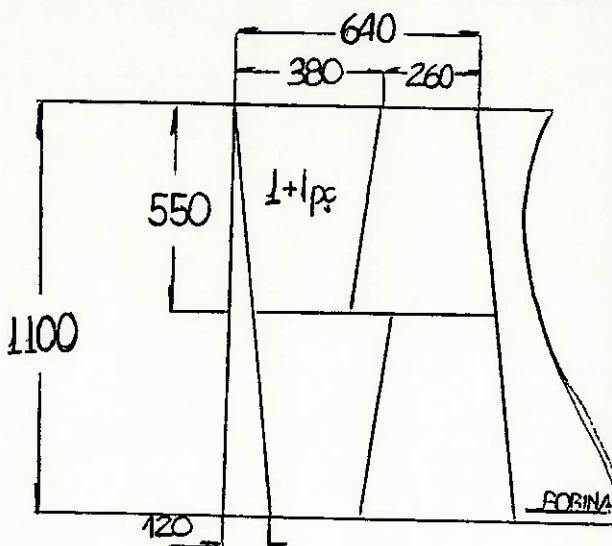
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO



ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 0,80 ± 0,04	Espessura: 0,80 ± 0,04
Qualidade: EEP	Qualidade: EEP
Peso da Peça: 0,553	Peso da Peça: 0,494
Medidas do Blank: 550 x 260/380 Faz: 1+1	Medidas do Blank: 520 x 240/365 Faz: 1+1
Padrão: 31245	Padrão: 31123

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



Dimensões mínimas 520 x 240/365, permitindo o cancelamento do padrão e a comunização com o padrão M.104 31123.

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	Maurício	—	02/04	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvira	—	02/04	
Estamparia				
Laboratório				
Outros				



(16)

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18/10/96

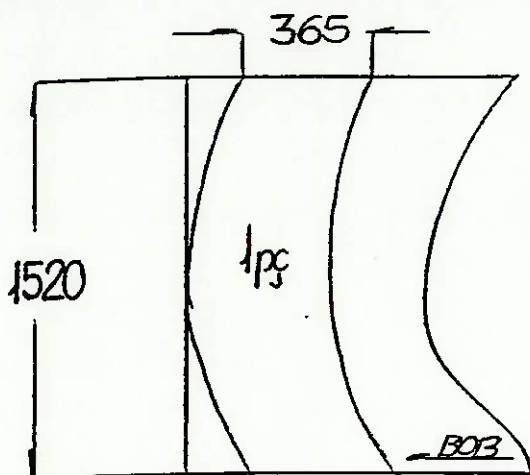
MODELO: YBM 535
Nº da PEÇA: 97KG B02015
NOME da PEÇA: PNL COWL TOP OUTER

REDUÇÃO DE BLANK ☒
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

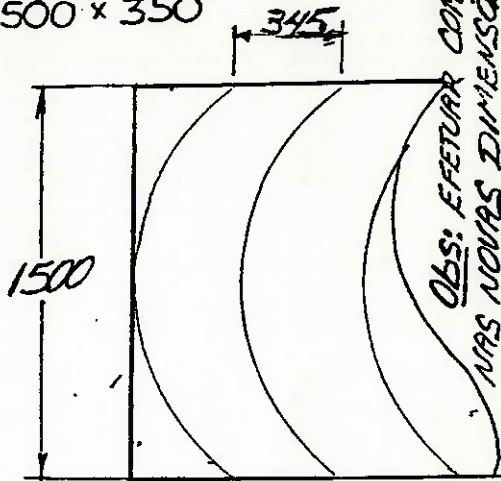
ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 0,75 ± 0,04	Espessura: 0,75 ± 0,04
Qualidade: EEP	Qualidade: EEP
Peso da Peça: 3,266	Peso da Peça:
Medidas do Blank: 1520 x 365 Faz: 01	Medidas do Blank: 1500 x 345 Faz: 01
Padrão: 31290	Padrão:

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



1500 x 365
1500 x 350



OBS: EFETUAR CORTE
NAS NOVAS DIMENSÕES
SOMENTE APÓS MODIFICAÇÕES
NA FERRAMENTA 535-11 OK
PLANO AÇO 006 CONCLUÍDO

Valores: 1500 x 355

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pcs: %

Área manual: pcs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	<i>[Signature]</i>		16/01/97	<i>IMPLEMENTADO 03/97</i>
Controle de Qualidade	<i>[Signature]</i>			
Ferramentaria	<i>[Signature]</i>		16/01/97	
Estamparia	<i>[Signature]</i>		16/01/97	
Laboratório				
Outros				



DATA: 03,03,97

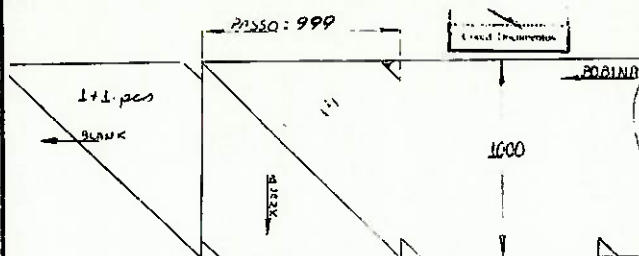
REDUÇÃO DE BLANK

TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

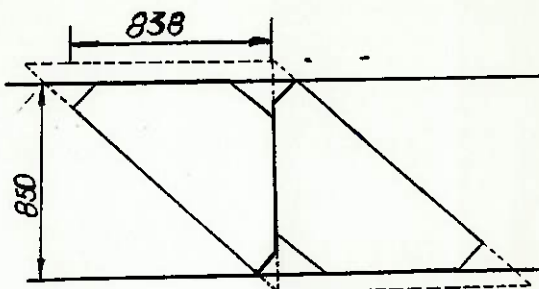
☒ ☐ ☐

ATUAL		PROPOSTO	
Espessura:	0,90 ± 0,05	Espessura:	
Qualidade:	EEP-B-BN	Qualidade:	
Peso da Peça:	1,764	Peso da Peça:	1,258
Medidas do Blank:	640 x 135	Medidas do Blank:	
	Faz: 1+1		Faz:
Padrão:	311-61 1410	Padrão:	

Alimentação:



Dimensões mínimas possíveis
850 x 838 conf. o croqui abaixo em
anexo.



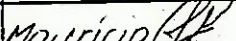
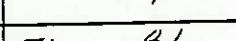
Nota as modificações propostas referem-se ao plano de sugestão N.º 00015

OBS.

Try Out efetuado no programa, com.....peças.

Scraps:.....pçs:.....%

Area manual:.....pçs:.....%

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	Maurício 	—	11/08	—
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvio 	—	11/08	—
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



REQUISIÇÃO DE TRY OUT (*)

DATA: 19/11/96

MODELO: YBM 480

REDUÇÃO DE BLANK ☒

Nº da PEÇA: 97KG 1BA344

TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

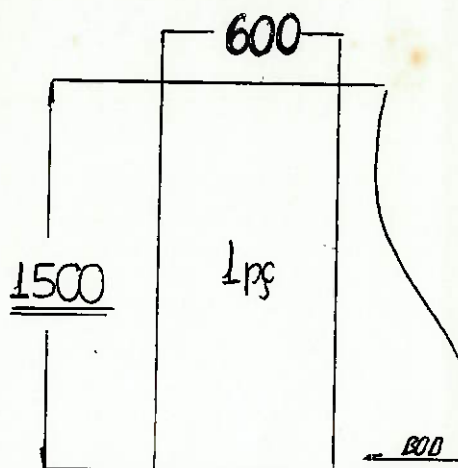
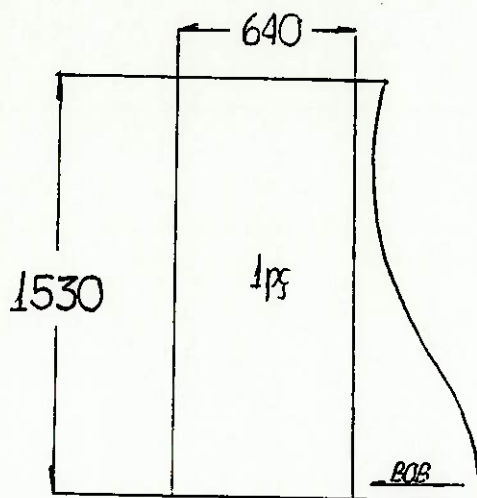
NOME da PEÇA: PNL HEATER CHAMB FRONT



ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 0,80 ± 0,04	Espessura: 0,80 ± 0,04
Qualidade: EEP - C - BN	Qualidade: EEP - C - BN
Peso da Peça: 6,149	Peso da Peça: 5,652
Medidas do Blank: 1530 x 640 Faz: 01	Medidas do Blank: 1500 x 600 Faz: 01
Padrão: M.104 31148	Padrão:

Tipo da Ferramenta:

Alimentação: DIRETA



REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs.: %

Área manual: pçs.: %

IMPLEMENTADO
03/97

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engª de Processo	AIDE M		23/01/97	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvio		28/04/97	
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				

(*) PC. ALTERAÇÃO

c:\micro 04\usuários\simone\formulário\tryout.xls



16

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 03/03/97

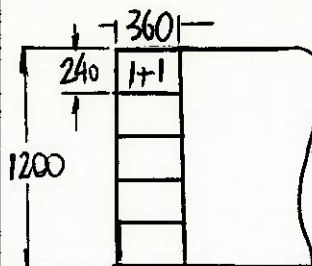
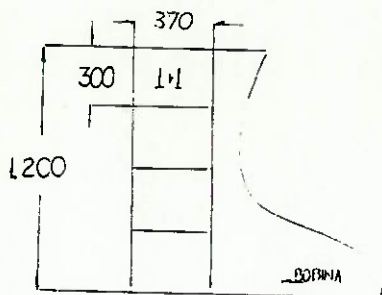
MODELO: KA BE146 1.3M 200/1
Nº da PEÇA: 97KG 3B320/1 B3
NOME da PEÇA: FRONT SUSP. QUARTER BRACKET

REDUÇÃO DE BLANK ☒TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1.90 ± 0.20 -0.00	Espessura: _____
Qualidade: EEP-C-13N	Qualidade: _____
Peso da Peça: 0.828 0.871	Peso da Peça: 0.678
Medidas do Blank: 300 x 370 Faz: 1+1	Medidas do Blank: 240 x 360 Faz: 1+1
Padrão: 312-95	Padrão: 312-95

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



Implementado
17/10/97

P.S. 0444

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa _____, com _____ peças.

Scraps: _____ pçs: _____ %

Área manual: _____ pçs: _____ %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo				Aprovado com dimensões
Controle de Qualidade				de 240 x 360 ferr. usada
Ferramentaria	OK		17-10-97	e feito try-out no
Estamparia				dia 17/10/97 resultado
Laboratório:				OK. OK
Outros				



16

REQUISIÇÃO DE TRY OUT (*)

DATA: 18, 10, 96

MODELO: 0 YBM 152/3
Nº da PEÇA: 97KG B.10524/5
NOME da PEÇA: Member Floor Side Inner

REDUÇÃO DE BLANK

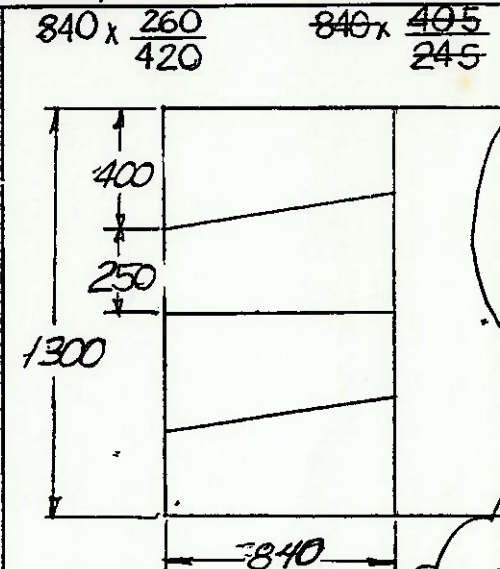
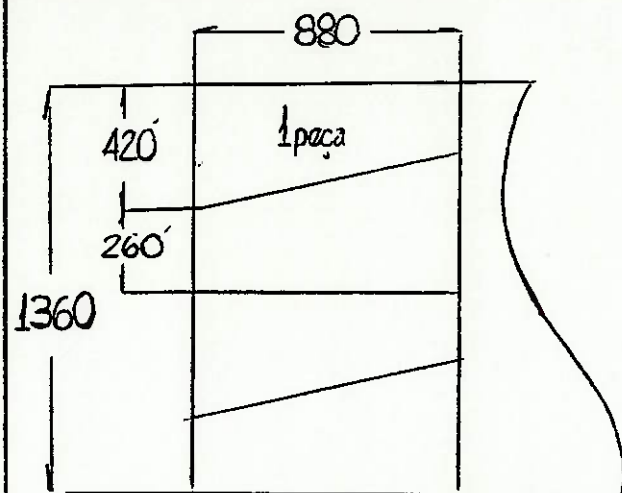
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

☒
☐
☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,70 $\pm 0,09$	Espessura: 1,70 $\pm 0,13$
Qualidade: EEP	Qualidade: EEP
Peso da Peça: 3,993	Peso da Peça: 3,643
Medidas do Blank: 880 x $\frac{260}{420}$ Faz: 01	Medidas do Blank: 840 x $\frac{260}{420}$ Faz: 01
Padrão: 31252	Padrão: 31283

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com 800 peças.

Scraps: 0 pçs: %

Área manual: 0 pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	<i>[Signature]</i>		17.12.96	
Controle de Qualidade	<i>[Signature]</i>			
Ferramentaria	<i>[Signature]</i>		17.12.96	
Estamparia				
Laboratório				

Outro:

(*) Plano de Corte já modif.



REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 28/02/97

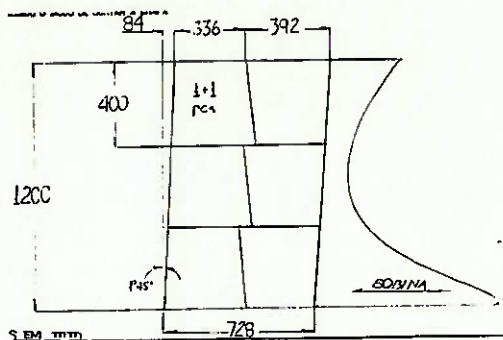
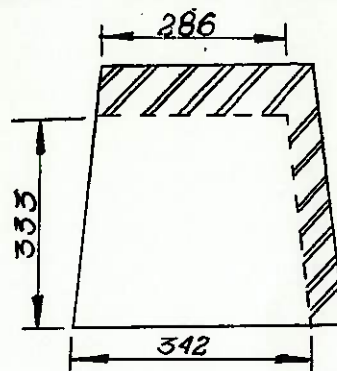
MODELO: KA BE-146 7/3M 006/7
Nº da PEÇA: 97 KG-B001K28/9-AF
NOME da PEÇA: BRACE CROSS MEMBER UPPER INNER

REDUÇÃO DE BLANK ☒TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,00 ± 0,05	Espessura: 1,00 ± 0,05
Qualidade: EP-C-BN	Qualidade: EP-C-BN
Peso da Peça: 0,571	Peso da Peça:
Medidas do Blank: 400 x 336 Faz: 1+1	Medidas do Blank: 333 x 286 Faz: 1+1
Padrão: 310-7L 392	Padrão: 392 313-88 NOVO = VAM 10415

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:

Dimensões mínimas possíveis
333 x 286/342p/try-out
311-19
100 x 1100
VA104

bobina c/ largura 1000

Valência 390 x 351/314

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com.....peças.

Scraps:.....pçs:.....%

Área manual:.....pçs:.....%

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	Maurício	—	04/07	—
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvio	—	04/07	—
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 21/03/97

MODELO: VBM F17/8
Nº da PEÇA: 96FG-B 204 98/9-AD
NOME da PEÇA: Reinf Door Inner

REDUÇÃO DE BLANK

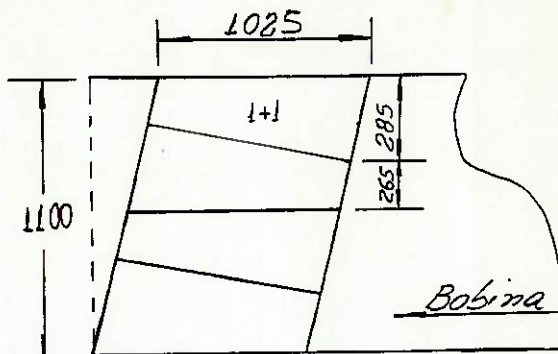
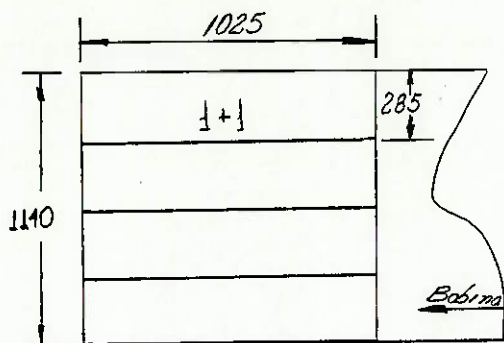
TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

☒
☐
☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: <u>1,25 ± 0,05</u>	Espessura: _____
Qualidade: <u>ZEE-PC-X</u>	Qualidade: _____
Peso da Peça: <u>1,433 Kg</u>	Peso da Peça: _____
Medidas do Blank: <u>1025 x 1140</u> Faz: <u>8+1</u>	Medidas do Blank: _____ Faz: _____
Padrão: <u>312-06</u>	Padrão: <u>312-81</u>

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



Possibilitando o cancelamento do padrão 31206 e a comunicação com o padrão: 31281

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	<u>H. DEMMP</u>	?	<u>21/03/97</u>	—
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	<u>E. Viro</u>	—	<u>21/03</u>	
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



36

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 07/03/97

MODELO:

Fiesta BE-91 VAN 650/1 = 48650/1

REDUÇÃO DE BLANK

Nº da PEÇA:

916 FG 4810140/1

TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

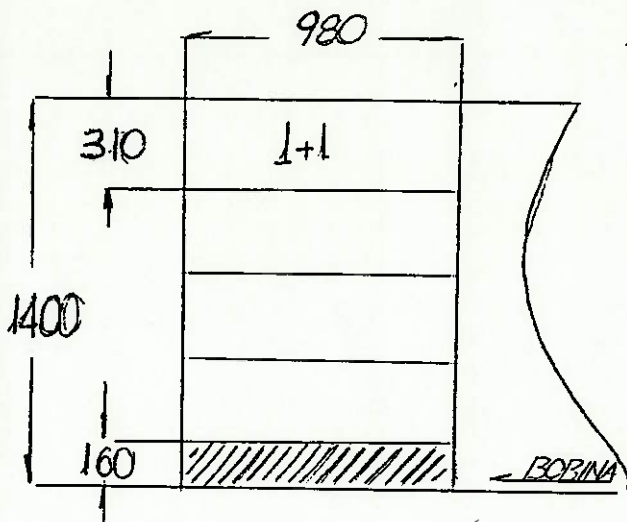
NOME da PEÇA:

FILLER BODY ROCKER R/L TO FLOOR

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 0,75 ± 0,04	Espessura: 0,75
Qualidade: EP	Qualidade: EP-C-BN
Peso da Peça: 0,848 1,010 kg	Peso da Peça: 0,848 kg
Medidas do Blank: 310 x 980 Faz: 1+1	Medidas do Blank: 300 x 960 Faz: 1+1
Padrão: 310-21	Padrão: 310-63 (1500 x 4865)

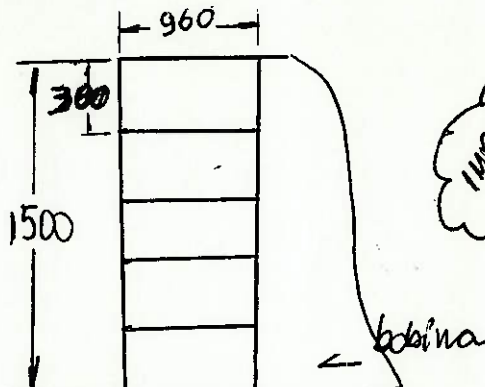
Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



300 x 960

Dimensões Mínimas possíveis
PLANO DE AÇÃO Nº 17



IMPLEMENTADA
4/97

REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.:

Try Out efetuado no programa com 300 peças em 12/11/97

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	André	—	19-5-97	—
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvio	—	07/03	—
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				



REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18/10/96

MODELO: BE91 VAM 242
Nº da PEÇA: 96FG A10694 AE
NOME da PEÇA: MEMBER FRONT FLOOR CROSS CENTRE

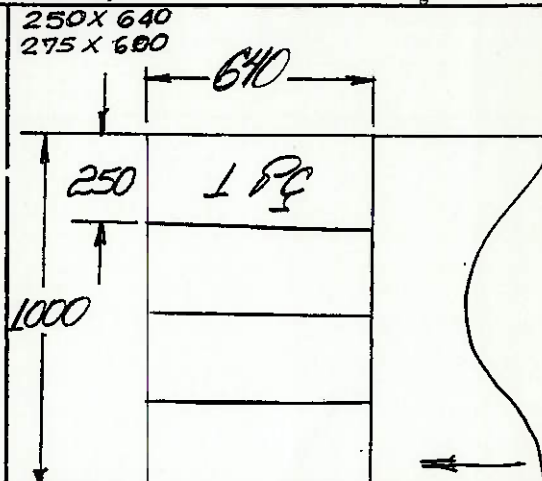
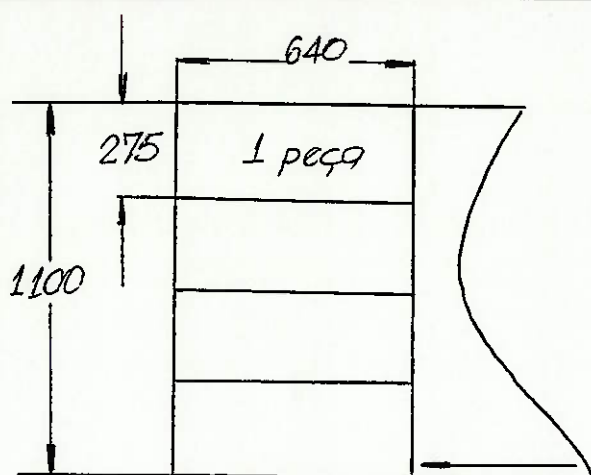
REDUÇÃO DE BLANK ☒TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,00 ± 0,05	Espessura: 1,00 ± 0,05
Qualidade: BFF NBR 5915 EEP-C-BN	Qualidade: EEP-C BN
Peso da Peça: 1,382 Kg	Peso da Peça: 1,256 Kg
Medidas do Blank: 275 x 640 Faz: 1	Medidas do Blank: 250 x 640 Faz: 1
Padrão: M104 3114	Padrão: M104-3114

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:

? try out 4 EP.



* EFETUAR PLANO DE CORTE COM NOVAS DIMENSÕES SOMENTE APÓS MODIFICAÇÕES NAS FERRAMENTAS E TRY-OUT EFETUADO

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pcs: %

Área manual: pcs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	Gerson		14/01/97	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria				
Estamparia			19/01/97	
Laboratório:				
Outros				



01

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 18/10/96

MODELO: FIESTA-BE91-VAM 638/9

Nº da PEÇA: 96FB A279A32/3-AA

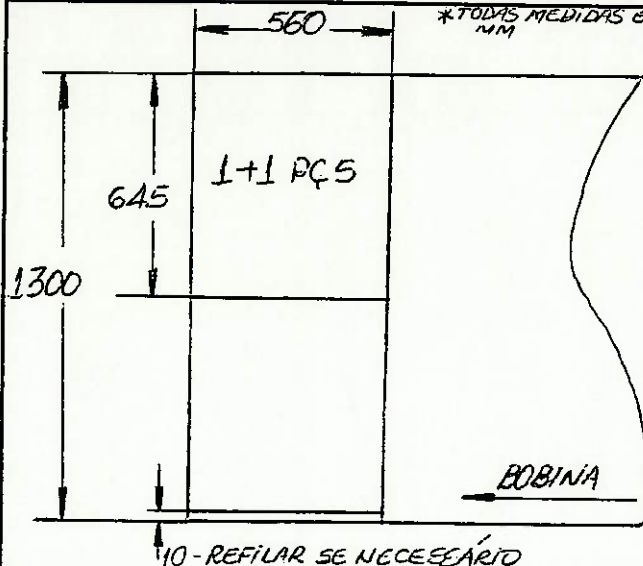
NOME da PEÇA: SUPT. BODY SIDE

REDUÇÃO DE BLANK ☒TROCA DE ESPECIFICAÇÃO ☐

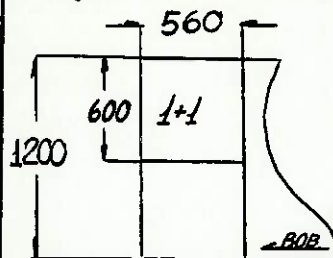
ATUAL	PROPOSTO
Espessura: 1,13 ± 0,05	Espessura:
Qualidade: BFF NBR 5915-EEP-C-BN	Qualidade: EEP-C-BN
Peso da Peça: 1,614 KG	Peso da Peça: 1,490 Kg
Medidas do Blank: 645 x 560 Faz: 1+1	Medidas do Blank: 600 x 560 Faz: 1+1
Padrão: M-104 310.59	Padrão:

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:



Dimensões mínimas possíveis
570 x 560 mm porém reduziremos
p/ 600 x 560 mm para obtermos
largura padrão de 1200 mm



? TRY-OUT
4 MAT.
EP
312-99 (1200x600)

OBS.:

Try Out efetuado no programa com peças.

Scraps: pçs: %

Área manual: pçs: %

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engª de Processo	MAURICIO	—	24/03	
Controle de Qualidade				
Ferramentaria	Elvis	—	24/03	
Estamparia				
Laboratório:				
Outros				

(36)

REQUISIÇÃO DE TRY OUT

DATA: 24, 02, 97

MODELO: FIESTA BE-91 VAN 142/3
Nº da PEÇA: 96 FG A 100 K 38/9 AF
NOME da PEÇA: MEMBER FRONT CENTER FLORE

REDUÇÃO DE BLANK

TROCA DE ESPECIFICAÇÃO

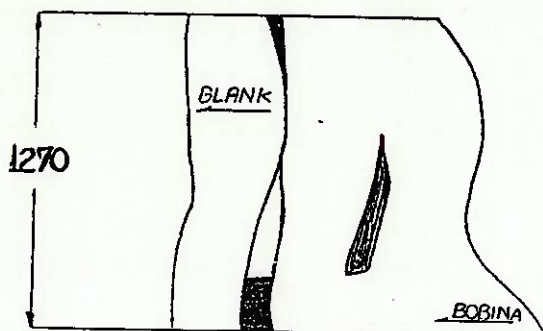
☒	☐	☐
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

ATUAL	PROPOSTO
Espessura: <u>1,50 ± 0,13</u>	Espessura: <u>1,50 ± 0,13</u>
Qualidade: <u>EEP-C-PC-BN</u>	Qualidade: <u>EEP-C-PC-BN</u>
Peso da Peça: <u>5,757</u>	Peso da Peça: <u>5,440kg</u>
Medidas do Blank: <u>430 x 1270</u> Faz: <u>1</u>	Medidas do Blank: <u>430 x 1200</u> Faz: <u>1</u>
Padrão: <u>313-06</u>	Padrão: <u>será aberto padrão M104.31354</u>

Tipo da Ferramenta:

Alimentação:

LANDO O MODO DE CORTAR A CHAPA



Dimensões mínimas
possível 1200 x 800 ,
mantendo o passo de 430mm

P.S. ⇒ ~~BO~~-5602-0

IMPLEMENTATION

Plano de Ação 007/8

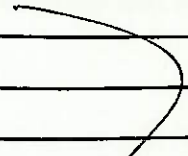
REALIZAR TRY OUT COM AS DIMENSÕES MÍNIMAS POSSÍVEIS

OBS.: APROVADO NA LINHA 7

Try Out efetuado no programa 6020, com 150 peças.

Scraps:..... $\emptyset$pcs.:.....%

Area manual: 0 pcs:%

SETORES AFETADOS:	APROVADO	REJEITADO	DATA	MOTIVOS DA REJEIÇÃO
Engº de Processo	HIDENW	—	26/04/97	
Controle de Qualidade	TV. DE FÁBICA	—	19.06.97	
Ferramentaria	ENIA	—	24/02	
Estamparia	DE FÁBICA	—	19/06/97	
Laboratório:				
Outros				

Anexo - 2

Planos de ações que abríamos para ilustrar as modificações necessárias do estampo para atender as novas dimensões da chapa.

PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

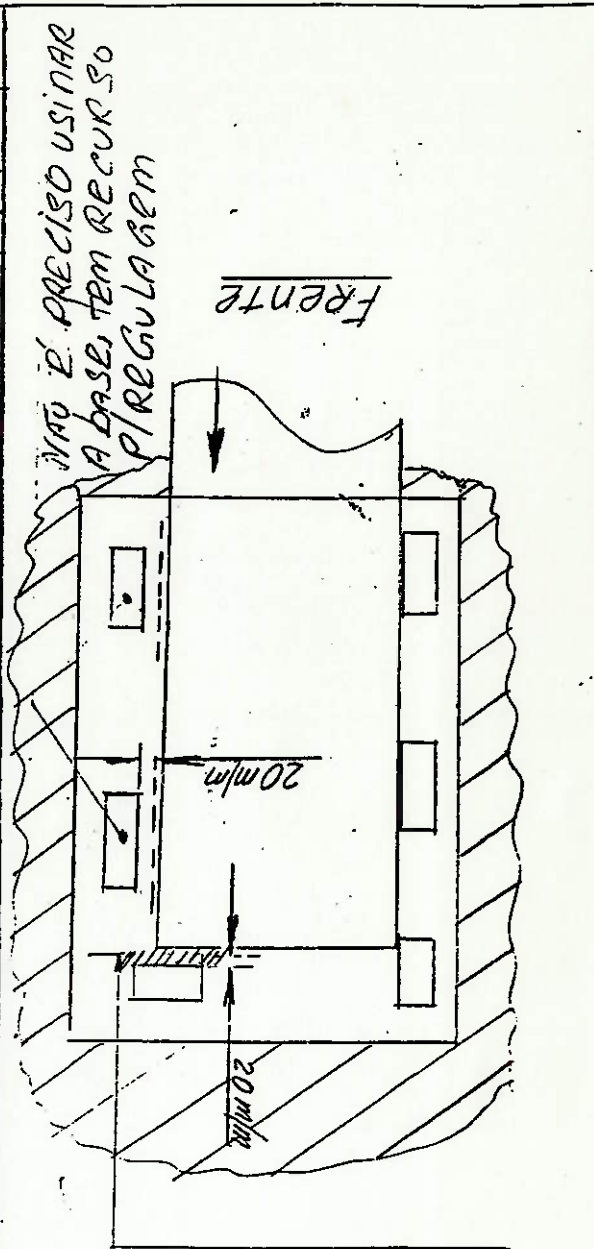
[illegible]

REFERENCIAL	REDUZIR VARIABILIDADE DO PROCESSO	MELHORAR O NÍVEL DE MEDIÇÃO	MELHORAR O NÍVEL DE TRABALHO	INVESTIGAÇÃO DA CAUSA	RMI
	MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO	MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO	MELHORAR NÍVEL DE MEDIÇÃO		
	METODO 8 PASSOS		MELHORAR CN		

OBJETIVO ESPECÍFICO: REDUCIR DE BLANK

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA OBRIGAÇÃO	DISPONIBILIDADE	Causa (SE APLICÁVEL)	PROMISSÃO REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO	CONCLUSÃO PREVISITA REAL
210897	66FGA01605-AL	FERRAMA: 69 ZNT 97 V/A 180. PAINEL DASH Painel d. Pedais Emit: LTOAO - ELVIO E EDMAR R. B S 21	ACAO	REDUÇÃO DE BLACK DE: 1440 X 720 PARA 1420 x 700	USINAR base INF NA LOCALIZAÇÃO DO ENCOSTO DE ACORDO C/CARDOWI ABAIXO	DAVID HARMAN Relocio DE CARME ELVIO	30 40 50 60 70 80 90 100	15/03 30dM

2. 26.255.2010
uturna 10 min na base p1
Deslocar para dentro





NUMERO DE
5241

PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

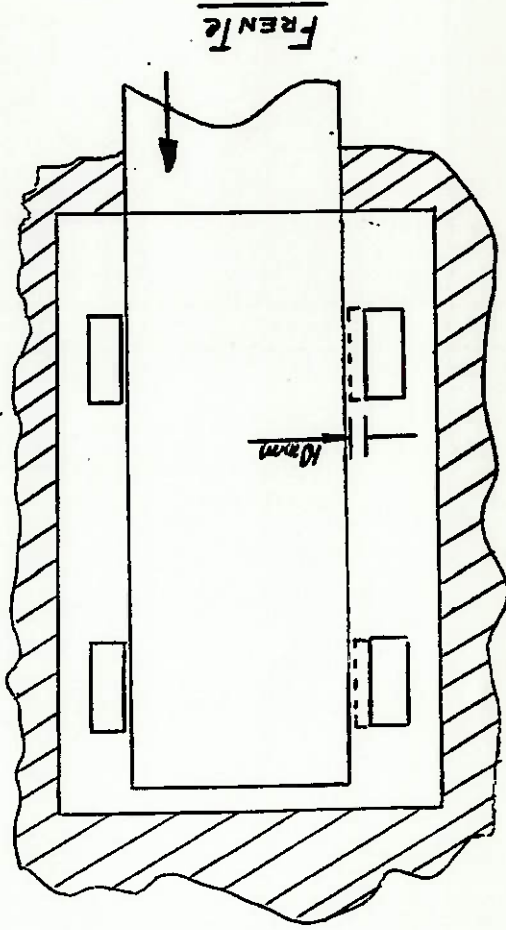
DATA
24-02
EMISSÃO
24-02
REVIZÃO

REFERENCIA:	REGRAS VARIÁVEIS DO PROCESSO MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO MÉTODO 8 PASSOS	☐	MELHORAR 8-8 HOUSEKEEPING MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO MELHORAR CN	☐	DAI INSTRUÇÃO DA CAUSA Redução Blank
-------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--

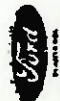
OBJETIVO ESPECÍFICO *Redução de Blank*

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
								20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
		97KG B02015		Redução Blank		Usinar Passagem das	Elvio De Paula							
24-02		Ferr: 69ZNT YB5352		De 1520x365		GUINS CONFORME CNDK							25/02	25/02
		Pr/ Cowl Top Outer		PARA 1500x395		Ferromonta de Refúxo								
		BE-146												
		Emitente - Elvio/De Come												

YB 535-29



Elvio



NUM. TÍTULO
5241

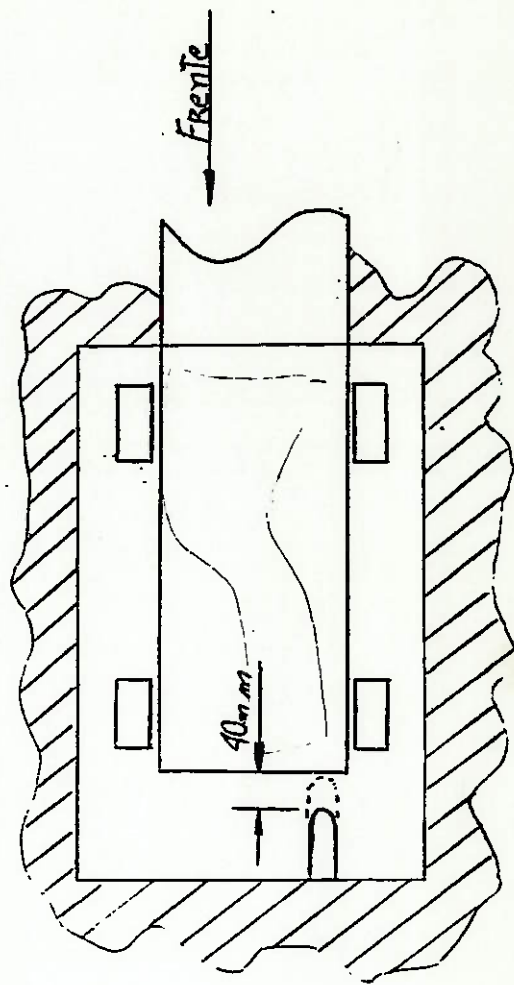
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº 007
LIVRO 25772
FOLHA 1

REFERENCIAL	☐ REGRAS VARIÁVEIS DO PROCESSO ☐ MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO ☐ METODO 8 PASSOS	☐ MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO ☒ MELHORAR CTV	DATA 25/02
-------------	---	---	---------------

OBJETIVO ESPECÍFICO *Redução de Blank*

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO						CONCLUSÃO	
								30	40	50	60	80	100	PREVISTA	REAL
25/02		96 FGA 100K 38/9 AF Ferr: 69ZNTVA142-29 BE 91		Redução de Blank De: Bobina 1270 p/ Bobina 1200		Usinar Ferramenta Vam 143-29 conforme crok no Alojamento da GUIA.	Elvia De Comel							11/04	26/03
		Emitente: Elvia/De Comel R 8521													



Vam 143-29

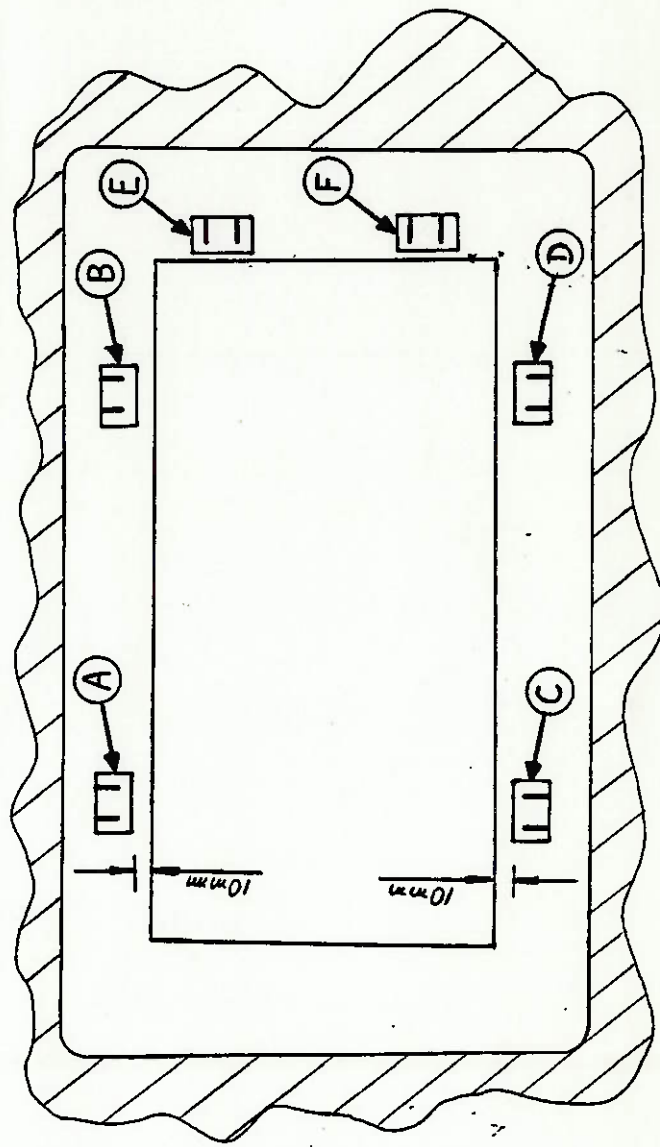
Oliver

OBJETIVO ESPECÍFICO:

Programa de Redução de Blank

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO						CONCLUSÃO	
						20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL	
54	29/08	Redução de Blank Peça: 97FG P27864/5 Painel lateral interna Ferr: GP 614/5 Emiteida p/ Elvio R. RS21		Usinar ferramental conforme crok para atender novas dimensões do Blank de 1755x1395 para 1750x1330.	Ferrate								

Ferramenta:
GP 614-11



Frete

REDUÇÃO DE GUIAS

A	Mais 10mm
B	Mais 10mm
C	Mais 10mm
D	Mais 10mm
E	OK
F	OK

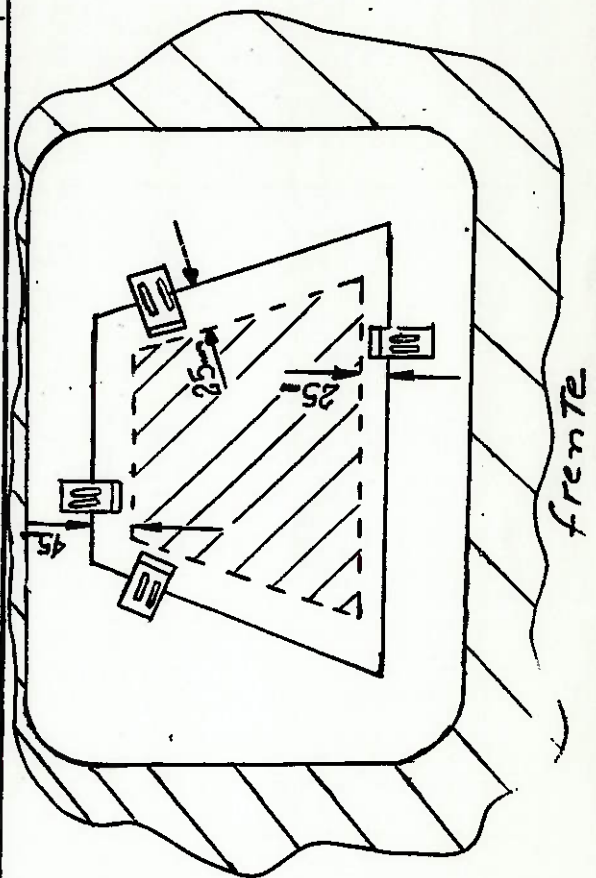


PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

0754338
0755003
N° 012039

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
EXPERIÊNCIA:	MELHORA O PROCESSO	MELHORA SISTEMA DE MEDIÇÃO	METODO E PASSOS	MELHORA S-8 HOUSEKEEPING	MELHORA SISTEMA DE TRABALHO	MELHORA CNV	RNA	INVESTIGACAO DA CAUSA	PBB

OBJETIVO ESPECÍFICO. Programa de Redução de Blank

[illegible]

YB 006-29

Qing



NUM. DEPTO
5241

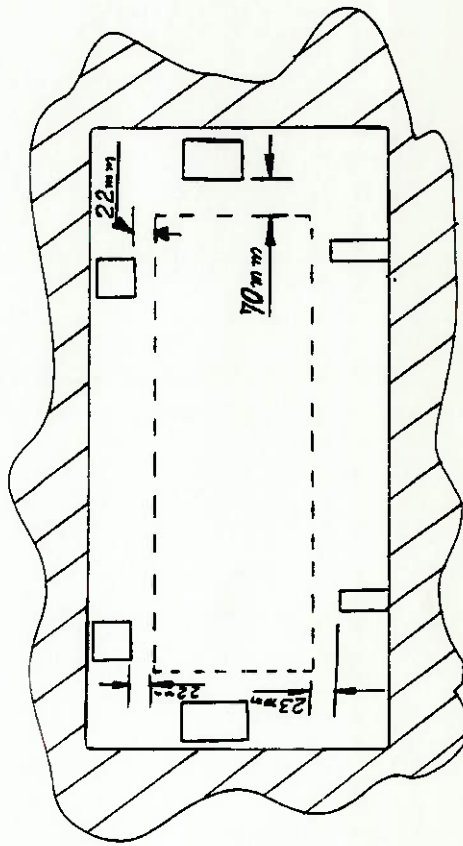
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº 91-360-4
EMISSÃO 11/03/97
REVISÃO 11/07 07

REFERÊNCIA:	☒ REDUZIR VARIABILIDADE DO PROCESSO ☐ MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO MÉTODO E PASSOS	☐ MELHORAR S-8 HOUSEKEEPING ☐ MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO MELHORAR CN	☐ RUA ☐ INVESTIGAÇÃO DA CAUSA PRB
-------------	--	--	---

OBJETIVO ESPECÍFICO *Redução de Blank*

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
								20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
11/07		Peca: 96 FG A10684 AE VAM 240 Emiteinte: ELUID De Come R:8521	☒ DISCREPÂNCIA AÇÃO	Redução de Blank de: 1.440 x 305 PARA: 1.300 x 260		Usar Alojamento das guias conforme crok para atender novas dimensões dos Blanks	ferr.						15/08	



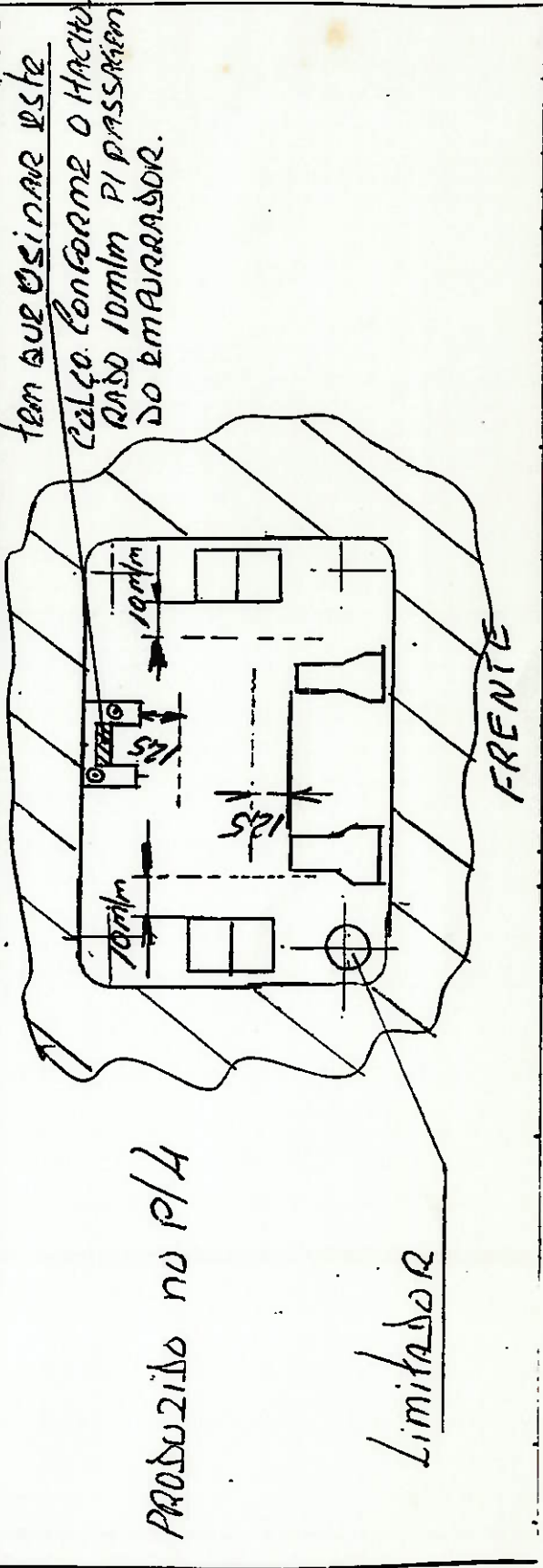
VAM 240-29

0119

REFERÊNCIA:	REGRAS VARIÁVEIS DO PROCESSO MELHORIA SISTEMA DE MEDIÇÃO MÉTODO 8 PASSOS	MELHORIA 4-8 / INDETERMINADO MELHORIA SISTEMA DE TRABALHO MELHORIA CN	NUM. VERSÃO DO PROJETO 0224
-------------	--	---	--

OBJETIVO ESPECÍFICO **Redução de Blank**

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIMENTO REQUERIDO	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO		
							20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL	
2403	11/07/2016	REF. HOD. LOCK. SORAB FERRAÇA: 9748.009 emit = de. Come Elvio e Edmar RAMAL = B521	REDUÇÃO DE BLANK ATUAL = 275X520 REDUZIDO = 250X500		USINAR GUIAS DO LIMITADOR CONFORME PROBUI ABAIXO OBS: VERIFICAR PASSAGEM DA BASE SUPERIOR	DE COM. ELVIO EMILIO HARMON							01/05	





MODELO/DEPTO
6241

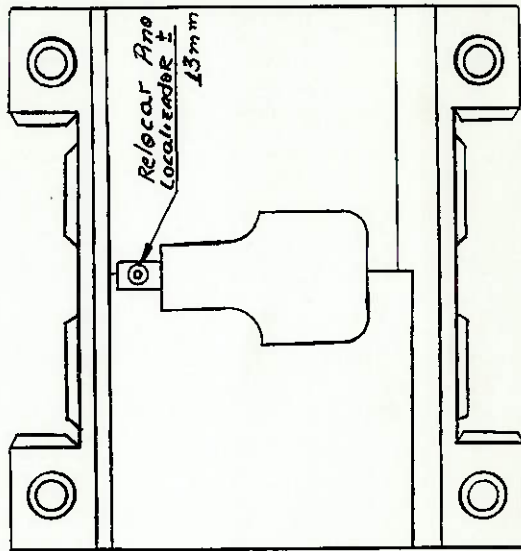
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº **A1-004-66**
EMISSÃO: **15/10/97**
REVISÃO: **15/10/01**

REFERÊNCIA:	☐ REDUZIR VARIABILIDADE DO PROCESSO ☐ MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO ☐ METODO 8 PASSOS	☐ MELHORAR S-S / HOUSEKEEPING ☐ MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO ☐ MELHORAR CIV	☐ RUA ☐ INVESTIGAÇÃO DA CAUSA
-------------	--	--	--

OBJETIVO ESPECÍFICO: **PROGRAMA DE REDUÇÃO DE BLANK**

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	PROVINDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
						20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
150		PEÇA: 97-KG B 21192/3 FERRAMENTA: YB - F37-14 EMITIDO POR: ELVIO RAMAL: 8521	REDUÇÃO DE BALNK DE: PARA:	USINAR ALOJAMENTO DAS DAS GUIAS DO FERRAMENTAL 816-29 CONFORME CROK AFIM DE ATENDER NOVAS DIMEN - SÕES DO BLANK.	FERRI							



frente

g/100



HOME / DEPTO
5241

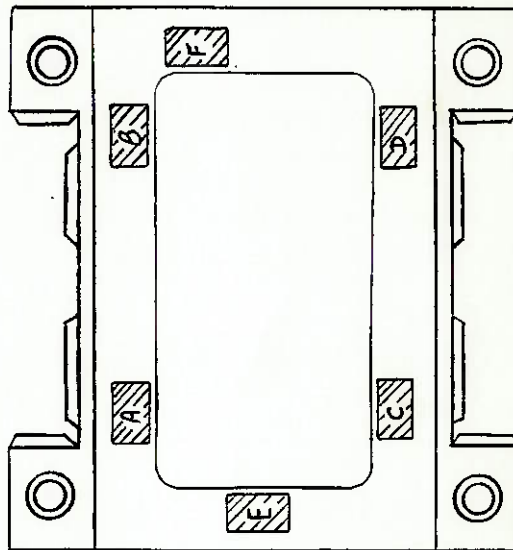
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº AL-004 - 65
EMISSÃO: 15/10/97
REVISÃO: 15/10 01

REFERÊNCIA:	☐ REDUZIR VARIABILIDADE DO PROCESSO MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO METODO 8 PASSOS	☐ MELHORAR 6-S (HOUSEKEEPING) MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO MELHORAR 5W	☐ RIM INVESTIGAÇÃO DA CAUSA
-------------	--	---	---

OBJETIVO ESPECÍFICO: PROGRAMA DE REDUÇÃO DE BLANK

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
								20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
	15/10	PEÇA: 97KG-B21192/3 FERRAMENTA: YB - F37-29 EMITIDO POR; ELVIO RAMAL: 8521	☐	REDUÇÃO DE BLANK DE: 235 x 370 PARA: 220 x 370		USINAR ALOJAMENTO DAS DAS GUIAS DO FERRAMENTAL 816-29 CONFORME CROK AFIM DE ATENDER NOVAS DIMEN - SÕES DO BLANK.	FERRI							



frente

GUIAS	
A	Usinar 15 mm
B	Usinar 15 mm
C	Usinar 10 mm
D	Usinar 10 mm
E	Usinar 0 mm
F	Usinar 0 mm

gfy107



MODELO / DEPTO
5241

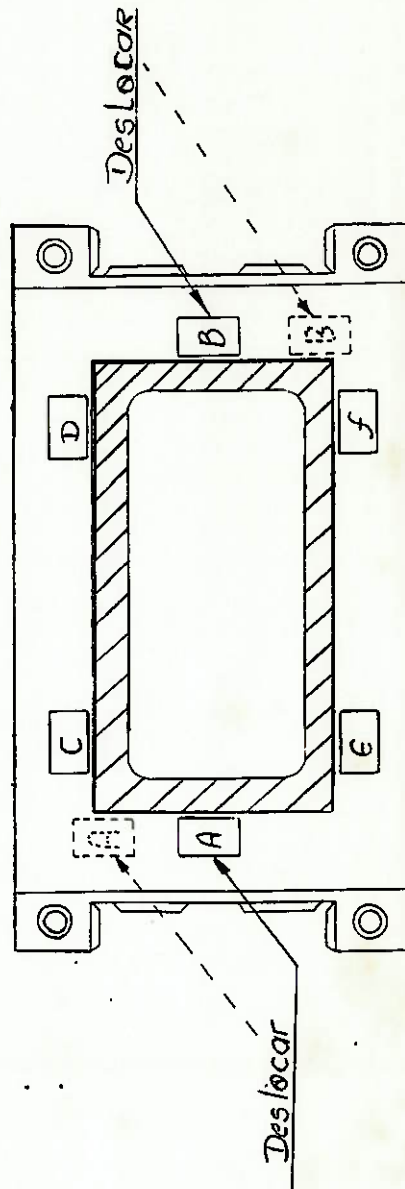
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº AL-0036-69
EMISSÃO: 18-10-99
REVISÃO: 18-10-10

REFERÊNCIA:	☐ REDUZIR VARIABILIDADE DO PROCESSO ☐ MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO ☐ METODO E PASSOS	☐ MELHORAR S-S HOUSEKEEPING ☐ MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO ☐ MELHORAR CN	☐ RIM ☐ INVESTIGAÇÃO DA CAUSA
-------------	--	---	--

OBJETIVO ESPECÍFICO: PROGRAMA DE REDUÇÃO DE BLANK

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
							20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
	18/10	PEÇA: 97FG P513A30/1 FERRAMENTA: GP 828-29 EMITIDO POR: ELVIO RAMAL: 8521	REDUÇÃO DE BLANK DE: $285 \times 1335^{1,572}$ PARA: $240 \times 1200^{1,130K2}$		USINAR ALOJAMENTO DAS DAS GUIAS DO FERRAMENTAL 816-29 CONFORME CROK AFIM DE ATENDER NOVAS DIMEN- SÕES DO BLANK. $1,130 - 0,447$	EEERL						30/10	22/10



GUIAS	
A	Usinar 40 mm
B	Usinar 40 mm
C	Usinar 30 mm
D	Usinar 30 mm
E	Usinar 20 mm
F	Usinar 20 mm

18/10/99
Elvio Ramal



MODELO 5241

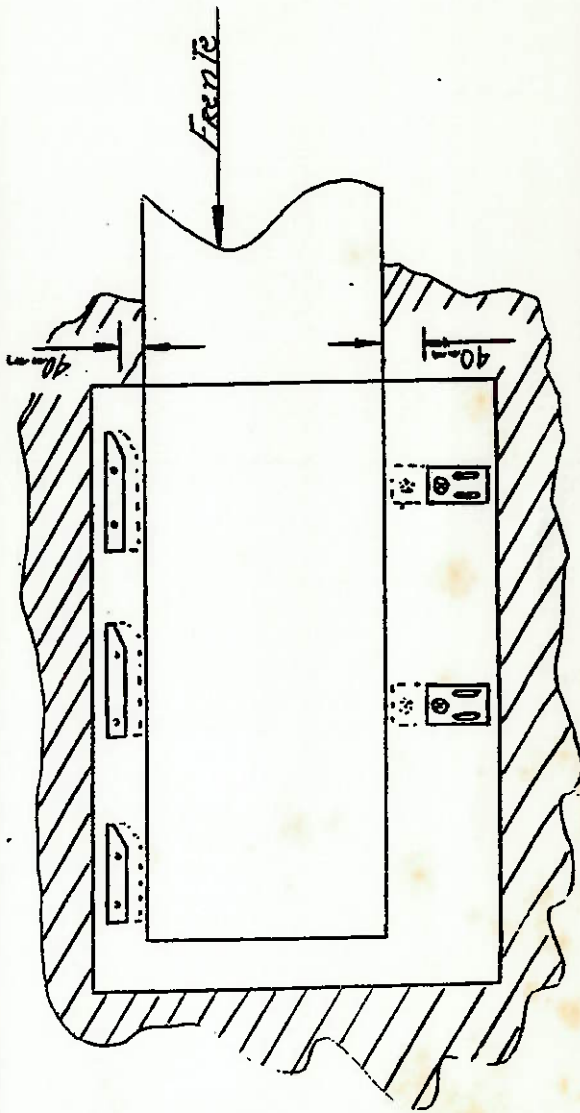
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

008
EMISSÃO 25/02
REVISÃO

REFERENCIAL	REGRAS VARIÁVEIS DO PROCESSO MELHORIA SISTEMA DE MEDIÇÃO MÉTODO 3 PASSOS	MELHORIA 5 S / HOUSEKEEPING MELHORIA SISTEMA DE TRABALHO MELHORIA 5W	MA INVESTIGAÇÃO DA CAUSA 5W
-------------	--	--	-----------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO Redução de Blank

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVINCIA REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
								30	40	50	60	100	PREVISTA	REAL
	25/02	26FG A100K 38/39AF FERT: 69ZNT VA142-04 BCE 91		Redução de Blank De: Bobina 1270 P/bobina 1200		Usinar Ferramenta Vam 142B-04 conforme crok (5 guias).	Elvio De Com						02/03	01/03
		Emitente: Elvio De Com R: 8521												



Vam 142B-04

Elvio



MODELO 5241

PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº 042 - 010
CLASSIFIC. 03-03-97
REVISÃO 03/03/07

REFERÊNCIA	REDUZIR VARIABILIDADE DO PROCESSO MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO MÉTODO A PASSOS	MELHORAR S/N / HOUSEKEEPING MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO MELHORAR CNV	INSTRUIÇÃO DA CAUSA MELHORAR S/N						
OBJETIVO ESPECÍFICO: <u>REDUÇÃO DE BLANK</u>									
Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIMENTO REQUERIDA	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO	CONCLUSÃO
								20 40 60 80 100	PREVISTA REAL
2004/1		Nº 96 FGA 025A0011 A. J.		REDUÇÃO BLANK ATUAL 255 x 1175			USINAR SUJEITADOR ONDE TEM ASSENTAMENTO TO DAS GUIAS E ENCOSTO: NAS PARTES INDICADAS NO CRONO		11/04 30/05
		FERRAMENTA VAM 50516		REDUÇÃO 250 x 1165					
		emitido de Come. Elviro e Edmar R. 8521							

USINAR FUNDIDO
DO SUJEITADOR
NO ALOJAMENTO DO
ACENTAMENTO DOS
ENCOSTOS ASSINALADOS

5mm

ARRENTA

5mm

Juntas



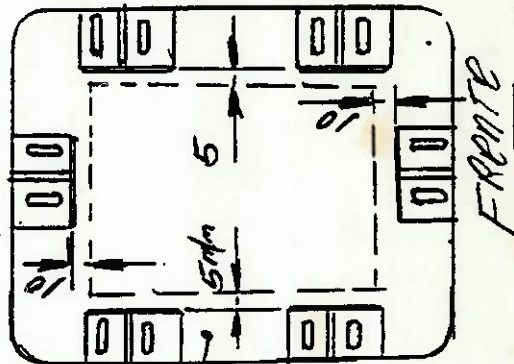
01256430	01256430
570	24

REFERENCIAL	☐ ☐ ☐	REDUZIR MANUTENÇÃO DO PROCESSO MELHORAR SISTEMA DE MEDIÇÃO MÉTODOS E PASSOS	☐ ☐ ☐	MELHORAR O HIGIENIZANDO MELHORAR SISTEMA DE TRABALHO MELHORAR CM	RM4 INVESTIGAÇÃO DA CAUSA <i>Sete de mnt.</i>
-------------	--	---	--	--	---

OBJETIVO EFECTIVO: REDUÇÃO DE BLANK

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	GEOGRÁFICA:	DISCREPÂNCIA ☐ NÃO	CAUSA (SE APLICÁVEL)	PROMISSÃO REQUERIDA	TÍTULOS	RESPONSÁVEL	% PROGRESSO	CONCLUSÃO
								20 40 60 80 100	PREVISTA REAL
57937	24 FEA 28/24/5 AE	MARTE EXT REF DO PILAR DA FECHADURA LD/LD		REDUÇÃO DE BLANK. ATUAL: 720 x 240	USINAR BASE INFERIOR DBS ⇒ S.O. TEITADOR. PLACAR LOCALIZAÇÃO HEMERA DE ENCOSTO.		DE ANULA	X X X X X X X X X X	1965 01/06
		Emitido De Lome ELVIO E EDMAR		RED. PREVISITA 700 x 230	DBS ⇒ ESPERA FAZER TRAY-OUT DOS BLACK				
		Vem 168C/l		" "					

CASO MINTER ESTAS
medidas nro minter
LAS GUIAS LATERAIS
700 x 250



NÃO ESQUEÇA DE
VERIFICAR PASSAGEM
DOS ENCOSTO NA
BASE SUPERIOR

VAM. 680-29.015



5241

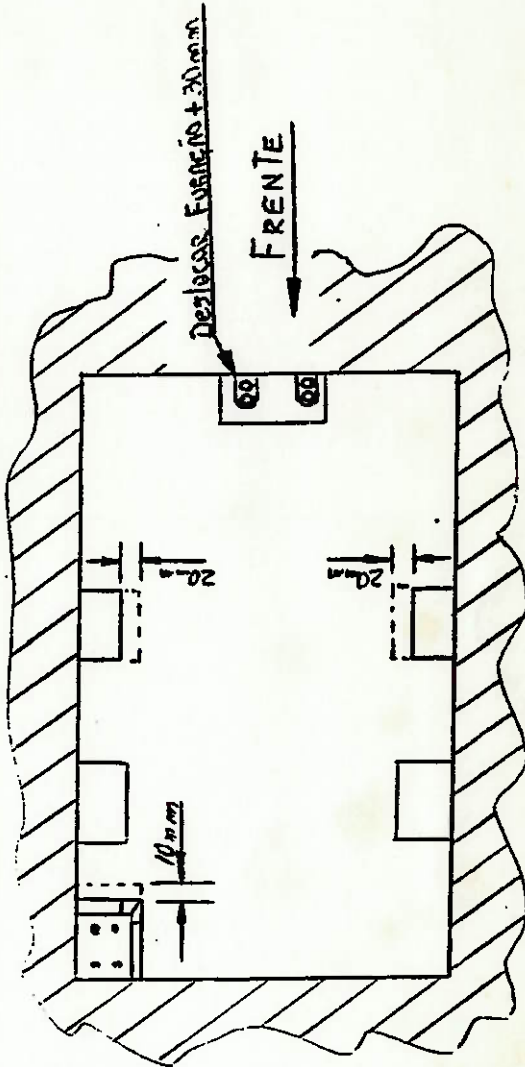
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

Nº 2928 - 012
EMISSÃO 03/03/97
REVISÃO 03/03/97

REFERÊNCIA:	☐ MELHORAR A MANEIRA DE SEGUIR O PROCESSO ☐ MELHORAR O SISTEMA DE MEDIÇÃO ☐ METODO E PASSOS	☐ MELHORAR O NÍVEL DE ENTENDIMENTO ☐ MELHORAR O SISTEMA DE TRABALHO ☐ MELHORAR O CV	☐ MANEIRAR INSTRUMENTAÇÃO DA CAUSA PRB
-------------	--	--	---

OBJETIVO ESPECÍFICO *Redução de Blank*

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	DISCREPÂNCIA	CAUSA (SE APLICÁVEL)	PROVINDÊNCIA REQUERIDA		RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
					ITEM			20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
		94 FGA 24320/1		Redução Blank		Usinar Alojamento								
		Ferr: 692NT-VA679-29		de:		das Guins conforme								
		Remf CTR. Zedy Rilar		PARA		CROK PARA Aceitor	Elvio							
		BE-91		120x430 x 1240		Blank com novas di-	De Ceme						11/04	30/05
		Emitente - ELVIO/De Ceme				menção								



VA-679-29



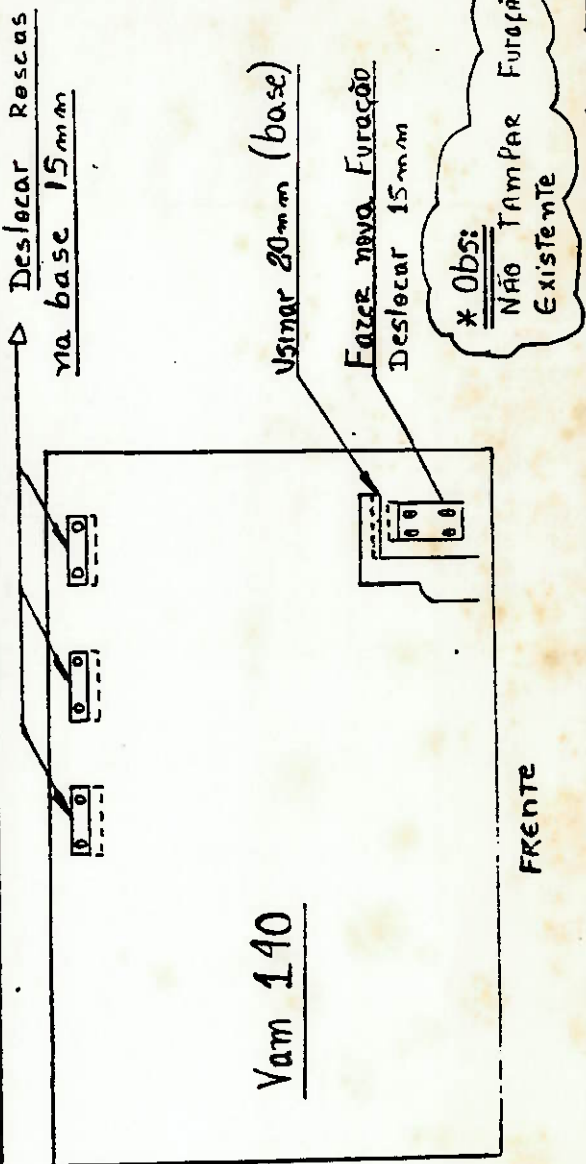
PLANO DE AÇÃO / APERFEIÇOAMENTO

05/20/02 0755 AM
200 4N

REFERENCIAL:	MELHORA O PROCESSO ☐ MELHORA SISTEMA DE ATRIBUIÇÃO ☐ METODO E PASSOS	MELHORA O HOUSEKEEPING ☐ MELHORA SISTEMA DE TRABALHO ☐ MELHORA CN	RNA ☐ ☐	INVESTIGAÇÃO DA CAUSA ☐ ☐

OBJETIVO ESPECÍFICO Redução de BlonK

Nº REF.	DATA DE ASSINATURA	DESCRIÇÃO DA	DISPONIBILIDADE DO AÇO	CAUSA (SE APLICÁVEL)	ITEM	PROVIMENTO REQUERIDA		RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					PREVISTA	CONCLUSÃO
									20	40	60	80	100		
	20-02	96FG A101A88/g AJ Ferr: Vãm 140 Fechamento Long. BE 91	☒	Redução Blank De: 1440 x 725 Para: 1400 x 725		Usinar passagem da guia e fazer nova Localização de guias laterais conforme croq		Elvio/ João						21/02	27/02
Emitente: Elvio - R: 859															



18

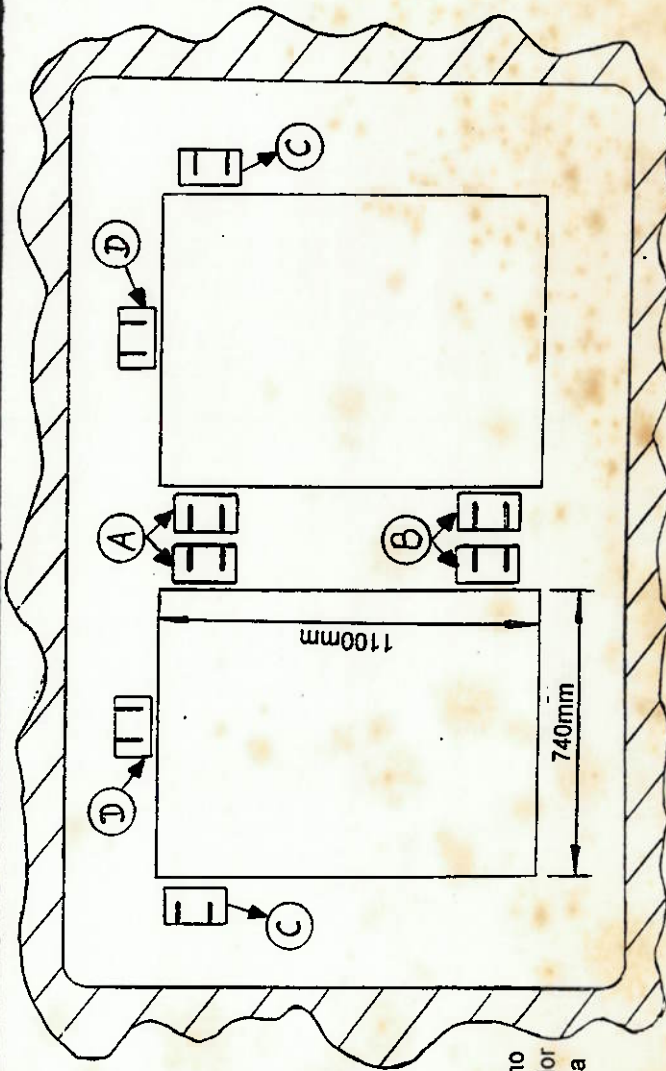
出 賃

OBJETIVO ESPECÍFICO:

Programa Redução de Blank

Nº REF.	DATA DE ABERTURA	DESCRIÇÃO	ITEM	PROVIDÊNCIA REQUERIDA		RESPONSÁVEL	% PROGRESSO					CONCLUSÃO	
							20	40	60	80	100	PREVISTA	REAL
53	28/08	Redução de Blank Peça: 97FGP27899/5 Ferr: GP 630-11 Emitente ELVIR R: 8521		Usinar ferramenta conforme cresk para atender novas dimensões de 780 x 1140 para 740 x 1100. Obs: Passar limitadoras P/ base Superior e guias cortar na altura de 60mm								30/09 01/09	

FERRAMENTA:
GP 630-11



USINAR GUIAS	
A	Mais 20 mm
B	Mais 20 mm
C	Mais 20 mm
D	Mais 25 mm

Obs:

- 1º- Passar limitadores que estão no raio da peça para base superior
- 2º- Limitar todas as guias na altura de 50 mm.

gvl/09