

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – IFCH
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO ECONÔMICO – DEPE
CENTRO TÉCNICO ECONÔMICO DE ASSESSORIA EMPRESARIAL - CTAE**

ESTUDO DE CASO "ALUMÍNIO" (1ª Parte)

Êolo Marques Pagnani

Material para uso exclusivo dos Cursos do DEPE

UNICAMP DEPE CTAE	ESTUDO DE CASO "ALUMÍNIO"	1ª Parte
-------------------------	---------------------------	----------

INTRODUÇÃO

"Alumínio" é uma empresa fabricante de utensílios de alumínio, particularmente, para cozinha. Todo processamento da matéria-prima é realizado em suas instalações. Os negócios da empresa têm evoluído favoravelmente nos últimos meses, e esta, particularmente, se ressentiu de uma melhor estrutura organizacional.

A antiga estrutura da organização pode ser visualizada pelo organograma, no Anexo I, pág. 1, caracterizando-se por um excesso de centralização, e algumas funções inadequadas que são exercidas por alguns setores da empresa. Recentemente, o proprietário deixou a fábrica a cargo de seus dois filhos (dois administradores de empresa), Um deles está como Diretor Industrial e o outro, é o Diretor Comercial. São jovens e estão em plena atividade para dinamizar o Empreendimento. A situação da empresa no mercado é plenamente favorável, pois suas vendas atingem todos os países, e vêm crescendo continuamente.

O Diretor Industrial objetivando a melhoria da Administração da Produção, criou o cargo de Gerente de Produção, e este fato consolidou o novo organograma a ser obedecido pela empresa (Anexo I pág.2).

O Gerente de Produção deveria ter como principal função a coordenação da produção entre as diversas seções da empresa, assim como toda atividade a ser desempenhada pelos responsáveis de cada seção. Para este cargo de grande responsabilidade, o Diretor Industrial não conhecia ainda elemento capacitado dentro da empresa. A empresa possuía 250 tipos de produtos e modelos. A primeira atividade do Diretor Industrial foi o estudo das estatísticas de vendas por modelo tendo concluído que se poderia reduzir aquela quantidade de, 100 tipos.

Isto daria a produção melhores condições de programar o trabalho e capacidade de processar maiores quantidades dos produtos de maior venda.

O problema principal, com que se defrontava o Diretor, era o dos depósitos intermediários de seus produtos em áreas críticas da fábrica.

Pelas próprias características destes produtos, as áreas necessárias para depósito intermediário, eram grandes. Para alguns produtos, a empresa utilizava gaiolas fixas no meio da fábrica. Foi verificado posteriormente que, apesar da eliminação de 100 tipos de produtos a fábrica se encontrava ainda mais congestionada.

O Diretor Industrial decidiu promover o Chefe da Secção de Tornos de Repuxo, para o cargo de Gerente de Produção, uma vez que ele lhe parecera um elemento de bom senso, pois introduzira uma serie de modificações nos métodos de trabalho de sua secção (Anexo VI); controle diário de produção em cada posto de trabalho e melhoria de método e do processo de fabricação.

A melhoria de produtividade, com essas modificações, segundo a avaliação do Diretor, foi no mínimo de 10%.

O novo gerente iniciou suas atividades e logo, procurou determinar as causas do problema de congestionamento.

Tomando as estatísticas do Diretor, separou alguns produtos que chamou de "produtos problemas" (Anexo III), Ao mesmo tempo, obteve os tempos de processamento de sua antiga secção (tornos) e da se de Prensas Excêntricas.

O novo gerente recebeu instruções segundo as quais aproximadamente no fim de cada primeira quinzena do mês, receberia do Diretor Industrial, uma relação das quantidades e produtos a serem fabricados.

Com base nesta relação, o gerente deveria programar a produção dos laminados e tornos (vide anexo VII).

Ele seria responsável pelas justificativas de atrasos na -programação de entregas ao estoque, assim como deveria introduzir todas as modificações de ordem técnica nas secções sob sua responsabilidade,

No primeiro mês de trabalho, o gerente encontrou uma "situação" de congestionamento na fábrica muito desfavorável (vide Anexo V).

Localizar os tipos de produtos que ocupavam estas áreas -foi o seu primeiro trabalho. Este levantamento lhe deu idéia geral de que os produtos "problemas" ocupavam 70% destes depósitos, outros produtos 10% e os restantes 20% das áreas, eram ocupadas por caixas vazias e semi-ocupadas, e pelas gaiolas que "afogavam" a prensa nº III.

Analisando as fases do processamento dos produtos em depósitos intermediários, observou que na situação anterior efetuava-se o processamento dos lotes maiores em 19 lugares, e depois os lotes menores.

O que ocorria é que os lotes maiores exigiam grande tempo -para transporte, e ficavam normalmente "engarrafados" em alguns setores, obrigando os empregados a empilhamentos e armazenamentos temporários. Estes lotes eram então alcançados na programação de -produção pelos lotes menores, provocando os congestionamentos. O

peçoal de transportes perdia então, total controle da seqüência das operações de cada lote, obrigando o departamento de estoques a constantes reclamações da falta de produtos para entregas.

Notou também que, alguns lotes aguardavam perto da secção de componentes, a fabricação dos componentes e sub-conjuntos para montagem final.

O gerente de produção como primeira iniciativa estabeleceu uma reunião com a Diretoria Industrial, para serem discutidos, os seguintes assuntos:

a) Adaptação do sistema antigo de programação da produção para um sistema de programação para estoques com essa finalidade devera ser introduzida a utilização do formulário "Tabela Preliminar de Programação" (anexo nº VII) onde seriam estabelecidos os graus de prioridades para a produção, através de Ordens de Produção baseadas nos seguintes critérios:

Prioridade I - Pedido atendido na maioria de seus itens.

O estoque existente é suficiente para atendimento de quase todos modelos citados no período. Os itens são embalados e aguardam na expedição a fabricação dos faltantes.

Prioridade II – Pedidos em carteira maiores que o estoque.

Feita a verificação dos pedidos na situação I, programasse o atendimento dos pedidos em carteira com insuficiência de estaques para sua cobertura.

Prioridade III - Programação de produção de itens, para atendimento a um estoque mínimo, mais a demanda do mercado prevista dentro do periodo de programação.

Nesta tabela seriam complementados os dados de tempos pelos próprios gerentes subdividindo-os em tempos para o corpo e tempo do produto final

b) Estabelecimento de formulário de Cargas (Anexo VIII) de máquinas, -controle de tempos por lotes com especificação de componentes e programa de produção por ordem de serviço. Estudo da viabilidade de implantação dos controles.

Na reunião, ficou acertado que o gerente teria os dados preliminares da programação, a serem executados na Administração, e que o Diretor seria o responsável pelo estabelecimento de graus de prioridade das ordens de produção.

Os processos seguintes passariam à responsabilidade do gerente de produção.

A Diretoria, além disso, deu um voto de louvor ao Gerente Industrial para com o seu programa de implantação do sistema de controle e programação da produção.

O gerente para fundamentar o seu ponto de vista sobre o -problema de congestionamento na fábrica fez uma demonstração de como se estavam escolhendo as prioridades dos lotes de fabricação indicados pela direção, e os problemas que originavam.

A implantação de uma rígida programação, principalmente, -para os produtos "problemas" deveria economizar no mínimo 50% do tempo de processamento.

Entretanto, o gerente teve de normalizar em primeiro lugar os aspectos técnicos, que envolviam o processo. (Vide anexo IX,X e XI).

Efetuiu um levantamento de todas matrizes,_s machos e anéis da prensa excêntrica, com o objetivo de:

1º) Determinar o uso de ferramentas comuns a mais de um produto*

2º) Controlar a manutenção e conservação das ferramentas.

3º) Poder normalizar os tempos de troca, regulagem e teste das ferramentas, isto é, estabelecer tempos indiretos-máquinas normalizados, assim como padronizar também os tempos diretos de fabricação, primeiro passo para um estudo de métodos e tempos mais detalhados. Com este objetivo determinou que:

a) executassem mudanças na disposição física de varias máquinas, prateleiras e depósitos de seção de componentes.

b) houvesse centralização do ferramental em um só local onde podem sofrer controle e manutenção preventiva e, se possível ocupar -área de extensão do departamento de ferramentaria.

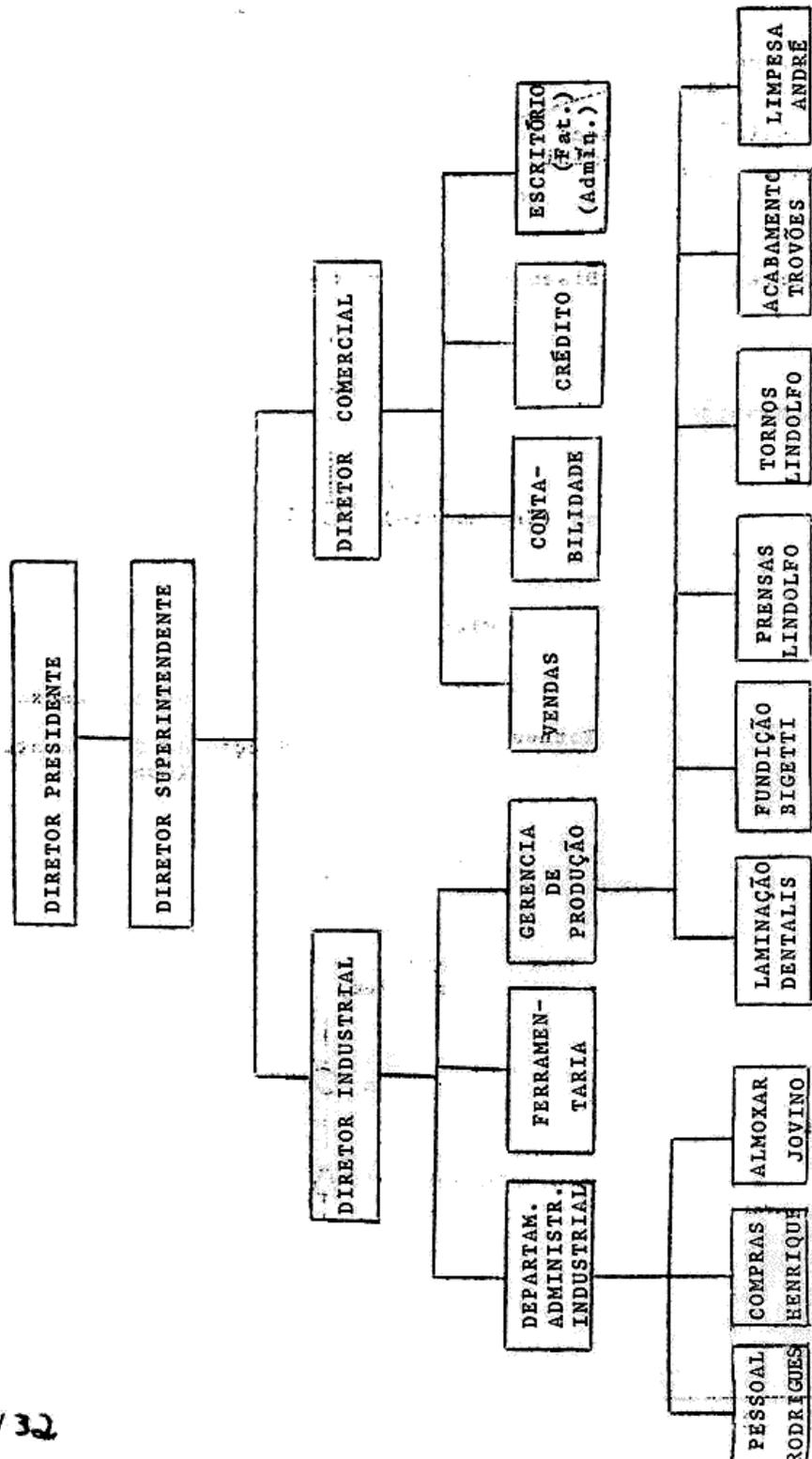
c) fosse estudado o processo de todos os produtos problemas, desde os componentes, assim como a elaboração da lista de especificação dos Produtos.

d) fosse iniciado o Controle de Estoques de componentes para poder -estabelecer os "níveis mínimos".

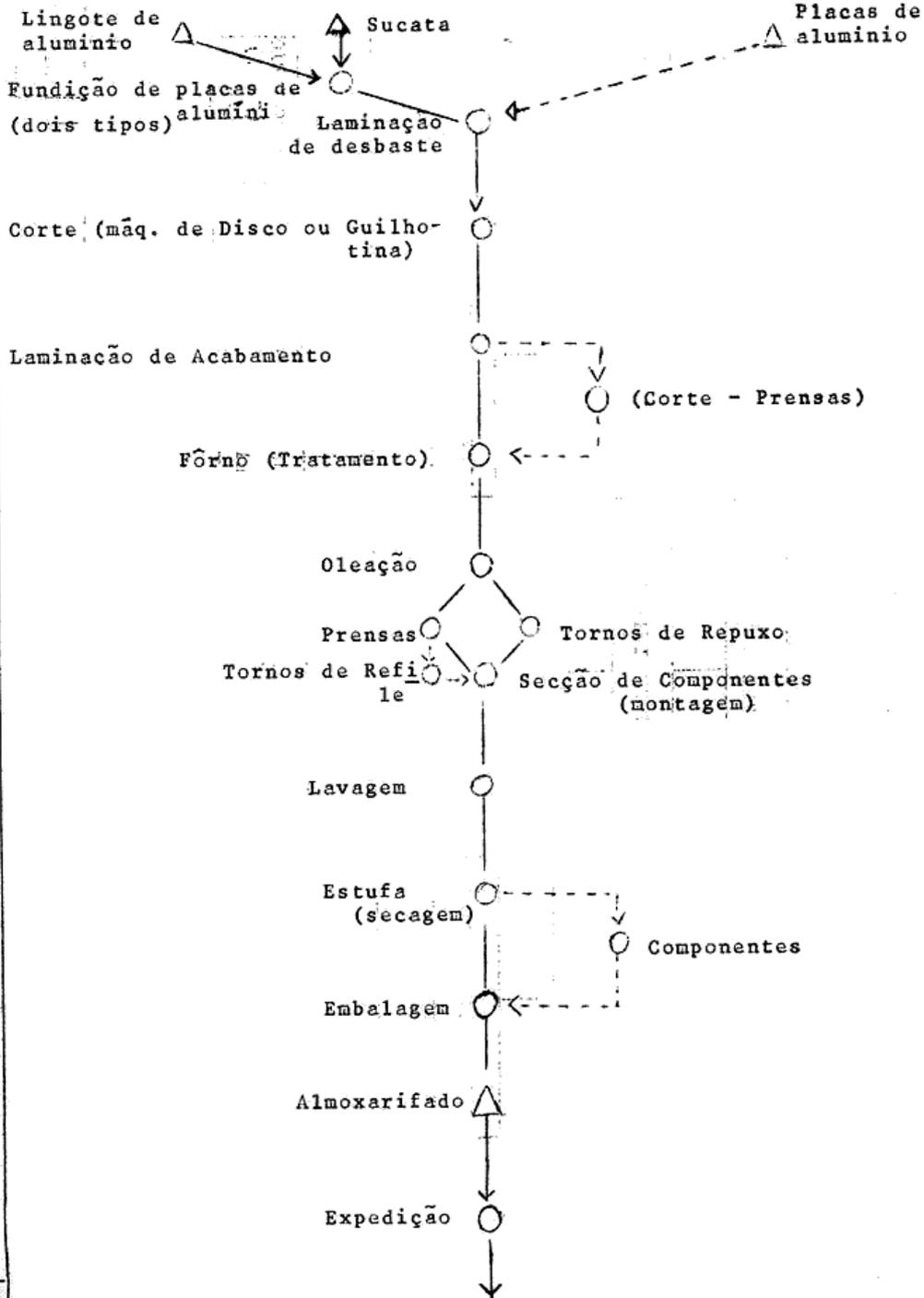
e) se procedesse ao levantamento das limitações técnicas da máquina.

Outras análises foram efetuadas objetivando o calculo econômico de todas as medidas implantadas.

NOVO ORGANOGRAMA

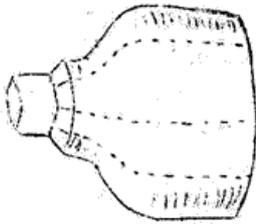


Fluxograma da Produção

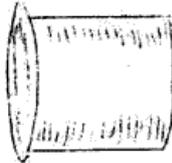


Processo de Modelos Desmontáveis em Torno de Repuxo (1)

III- Modelo para Repuxo Desmontável (Chaleira)



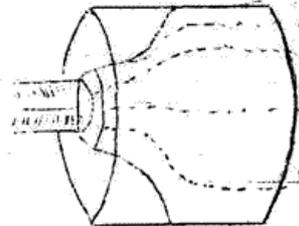
II- Disco de Alumínio Pressado (1a. fôrma)



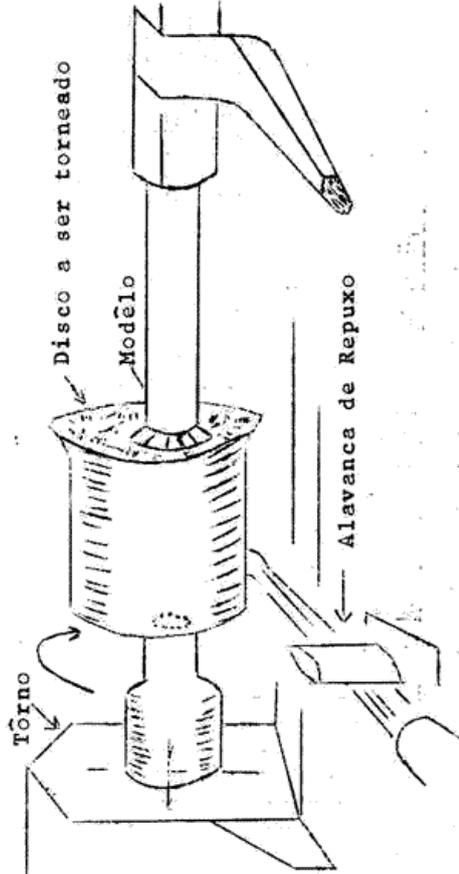
I- Disco de Alumínio Laminado



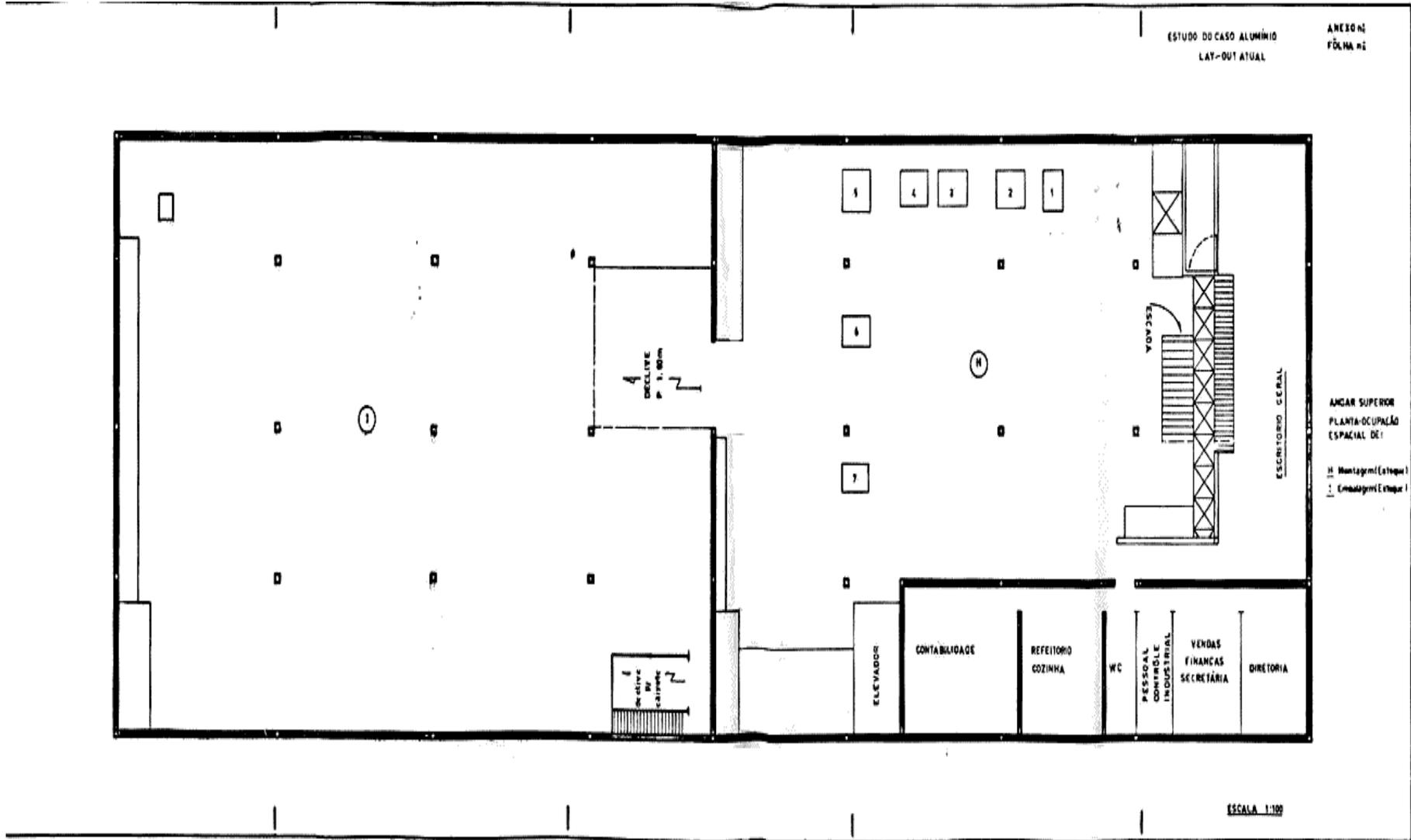
IV- Modelo e Disco Pressado para Repuxo

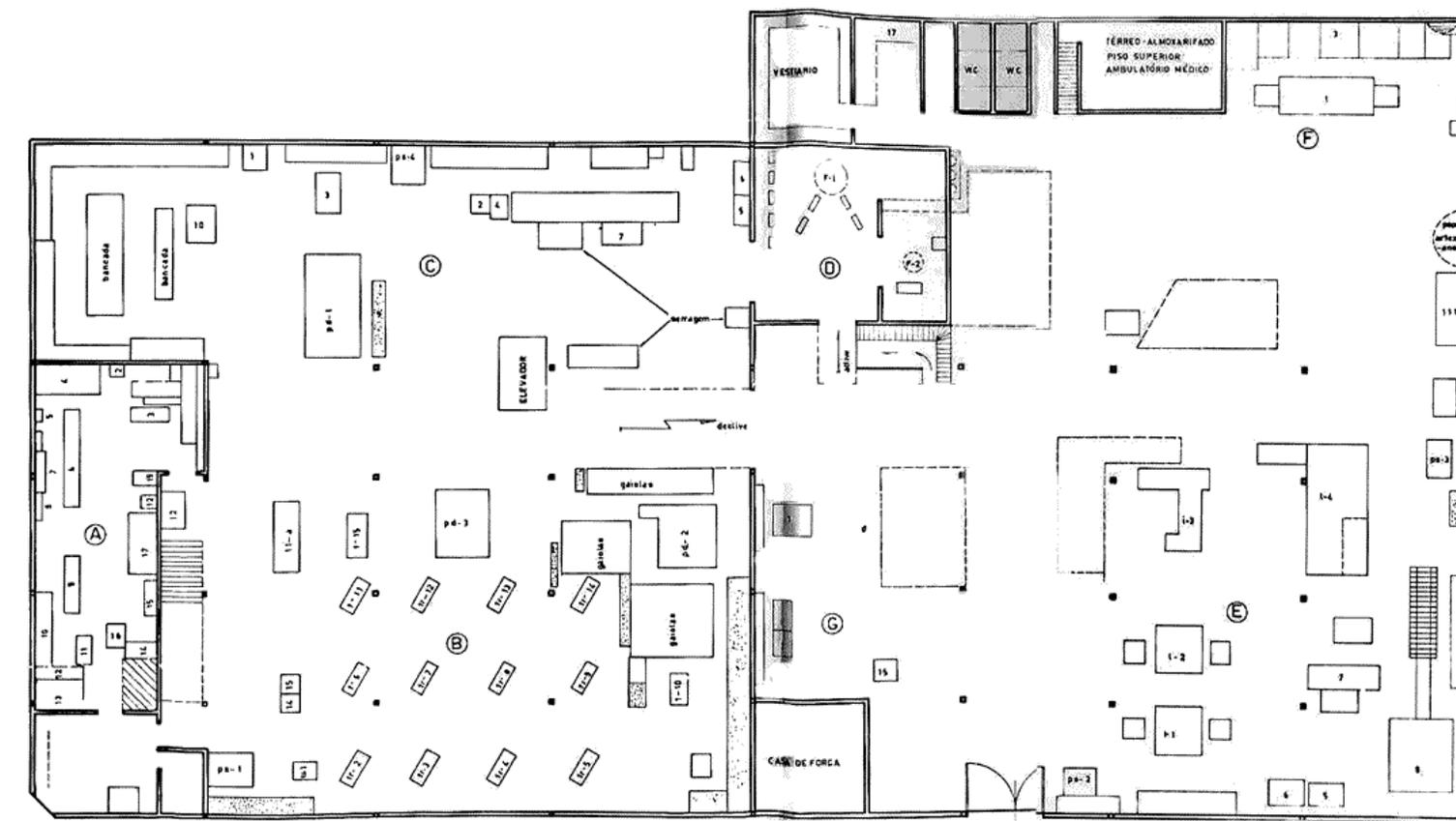


V - Sistema de Repuxo



(1) - Repuxação - Processo de deformação de metais em tornos, sem arrancar material ("cavacos")



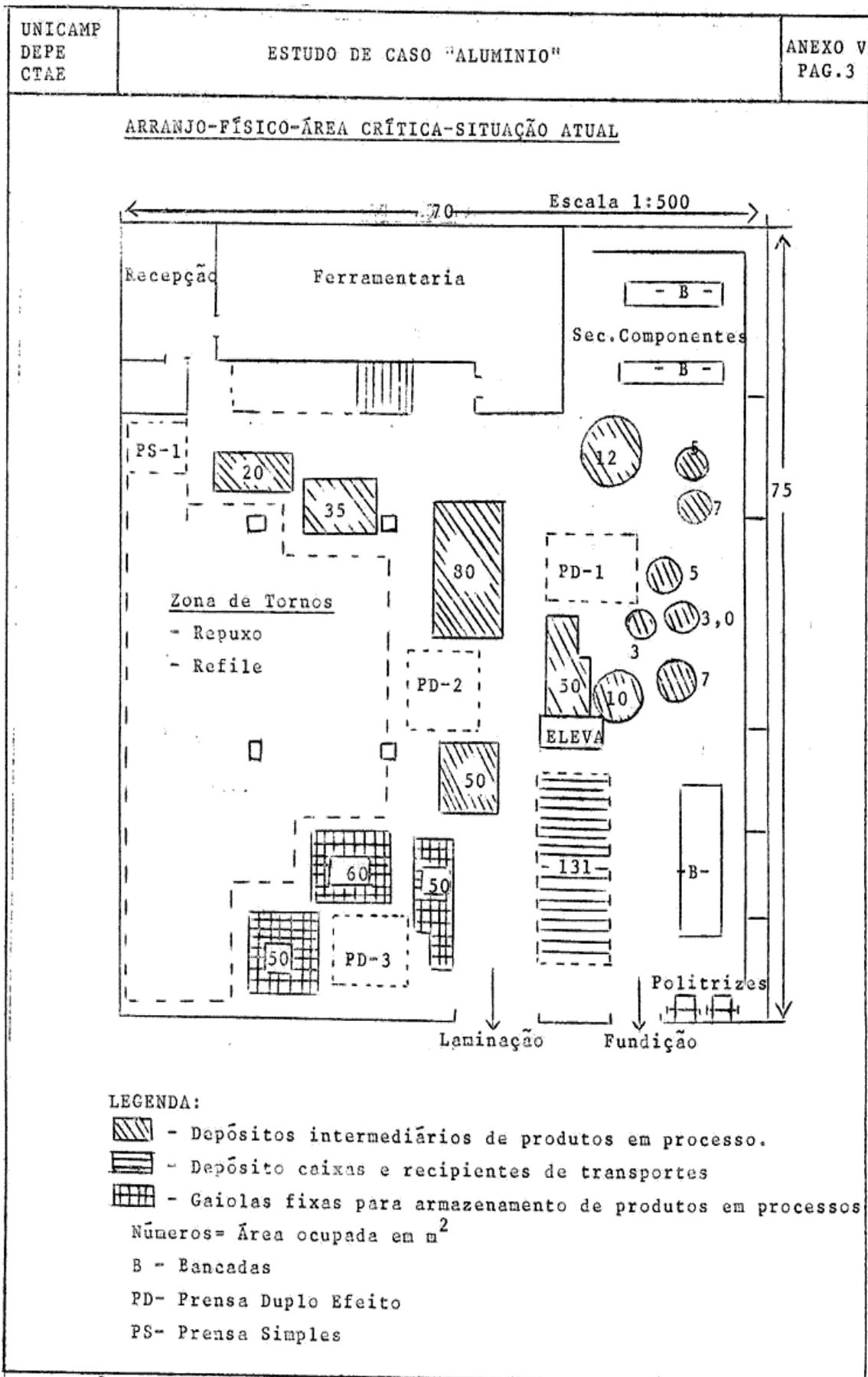


- PLANTA OCUPAÇÃO ESPACIAL DE
- A FERRAMENTARIA
 - B TORNOS DE REPUNO
 - C FABRICAÇÃO COMPONENTES
 - D FUNDIÇÃO
 - E LAMINAÇÃO - CORTES E TRATAMENTO
 - F LAVAGEM E SECAGEM
 - G SOCLA E ESMERIL

ESTUDO DO CASO ALUMINIO
LAY-OUT ATUAL

ESCALA 1:100

ANEXO N.º
FOLHA N.º

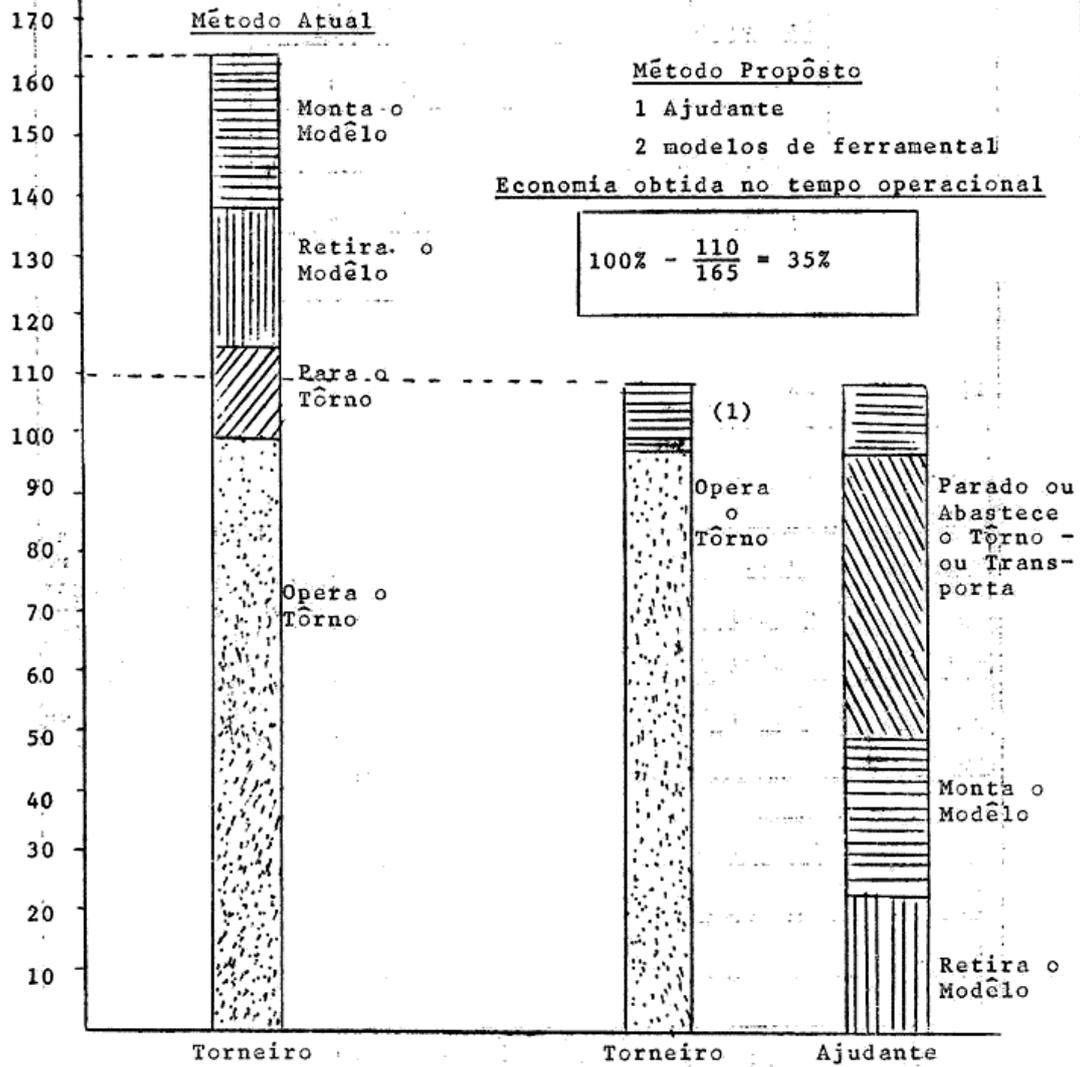


UNICAMP DEPE CTAE	ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"	ANEXO V PAG. 4
<u>RELAÇÃO DA OCUPAÇÃO DA ÁREA</u>		
1. Secção de tornos- Incluindo corredores Para transporte de produtos em processo, Área útil de máquina		905 m ²
2. Ferramentaria, Recepção, Secção de Fabri cação de componentes		1000 m ²
3. Área útil das prensas de duplo efeito e Prensas Simples		150 m ²
4. Bancadas		150 m ²
TOTAL I,		2.205 m ²
5. Áreas ocupadas por depósitos intermediã rios (produtos em processo).....		430 m ²
TOTAL II.....		2.635 m ²
6. Área Total (70 x 75).....		5.250 m ²

UNICAMP DEPE CTAE.	ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"					ANEXO VI PAG.1																																										
<u>Estudo de Melhoria de Método de Produção</u> <u>Modelos Desmontáveis</u>																																																
1) Produtos que utilizam modelos desmontáveis																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Produtos</th> <th>Tipos</th> <th>Total Modelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Bules</td> <td>3/4 litro, 1 lt.</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>1 1/2 lts, 2 Lts</td> </tr> <tr> <td>Chaleiras</td> <td>14; 16; 18; 20; 22</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Caldeirões</td> <td>10; 12; 14; 16; 18;</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>20; 22; 24</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> </tbody> </table>							Produtos	Tipos	Total Modelos	Bules	3/4 litro, 1 lt.	4	1 1/2 lts, 2 Lts	Chaleiras	14; 16; 18; 20; 22	5	Caldeirões	10; 12; 14; 16; 18;	8	20; 22; 24			17																									
Produtos	Tipos	Total Modelos																																														
Bules	3/4 litro, 1 lt.	4																																														
	1 1/2 lts, 2 Lts																																															
Chaleiras	14; 16; 18; 20; 22	5																																														
Caldeirões	10; 12; 14; 16; 18;	8																																														
	20; 22; 24																																															
		17																																														
2) Cronometragem																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">CHALEIRA LUXO</th> </tr> <tr> <th>Operações</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>TN (cemin)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operando tórno (1)</td> <td>100</td> <td>95</td> <td>101</td> <td>98</td> <td>59,3</td> </tr> <tr> <td>Parando tórno (2)</td> <td>14</td> <td>24</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>11,0</td> </tr> <tr> <td>Retirando Modelo (3)</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>14,5</td> </tr> <tr> <td>Montando Modelo (4)</td> <td>25</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>15,2</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>164</td> <td>167</td> <td>161</td> <td>165</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>							CHALEIRA LUXO						Operações	1	2	3	TN (cemin)	%	Operando tórno (1)	100	95	101	98	59,3	Parando tórno (2)	14	24	15	18	11,0	Retirando Modelo (3)	25	25	20	24	14,5	Montando Modelo (4)	25	23	25	25	15,2	TOTAL	164	167	161	165	100,0
CHALEIRA LUXO																																																
Operações	1	2	3	TN (cemin)	%																																											
Operando tórno (1)	100	95	101	98	59,3																																											
Parando tórno (2)	14	24	15	18	11,0																																											
Retirando Modelo (3)	25	25	20	24	14,5																																											
Montando Modelo (4)	25	23	25	25	15,2																																											
TOTAL	164	167	161	165	100,0																																											
<p>(1)-Inclui ligar a chave elétrica tórno (2)-Inclui desligar a chave elétrica tórno (3)-Desmonta modelo da peça modelada (4)-Coloca o disco no tórno, monta e encaixa o modelo no tórno</p>																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Caldeirão Modelo 16</th> </tr> <tr> <th>Operações</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>TN (cemin)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operando tórno</td> <td>51</td> <td>50</td> <td>58</td> <td>54</td> <td>54,0</td> </tr> <tr> <td>Parando tórno</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11,0</td> </tr> <tr> <td>Retirando Modelo</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>15,0</td> </tr> <tr> <td>Montando Modelo</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>T O T A L</td> <td>93</td> <td>92</td> <td>113</td> <td>100</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>							Caldeirão Modelo 16						Operações	1	2	3	TN (cemin)	%	Operando tórno	51	50	58	54	54,0	Parando tórno	10	11	10	11	11,0	Retirando Modelo	14	13	18	15	15,0	Montando Modelo	18	18	25	20	20,0	T O T A L	93	92	113	100	100,0
Caldeirão Modelo 16																																																
Operações	1	2	3	TN (cemin)	%																																											
Operando tórno	51	50	58	54	54,0																																											
Parando tórno	10	11	10	11	11,0																																											
Retirando Modelo	14	13	18	15	15,0																																											
Montando Modelo	18	18	25	20	20,0																																											
T O T A L	93	92	113	100	100,0																																											

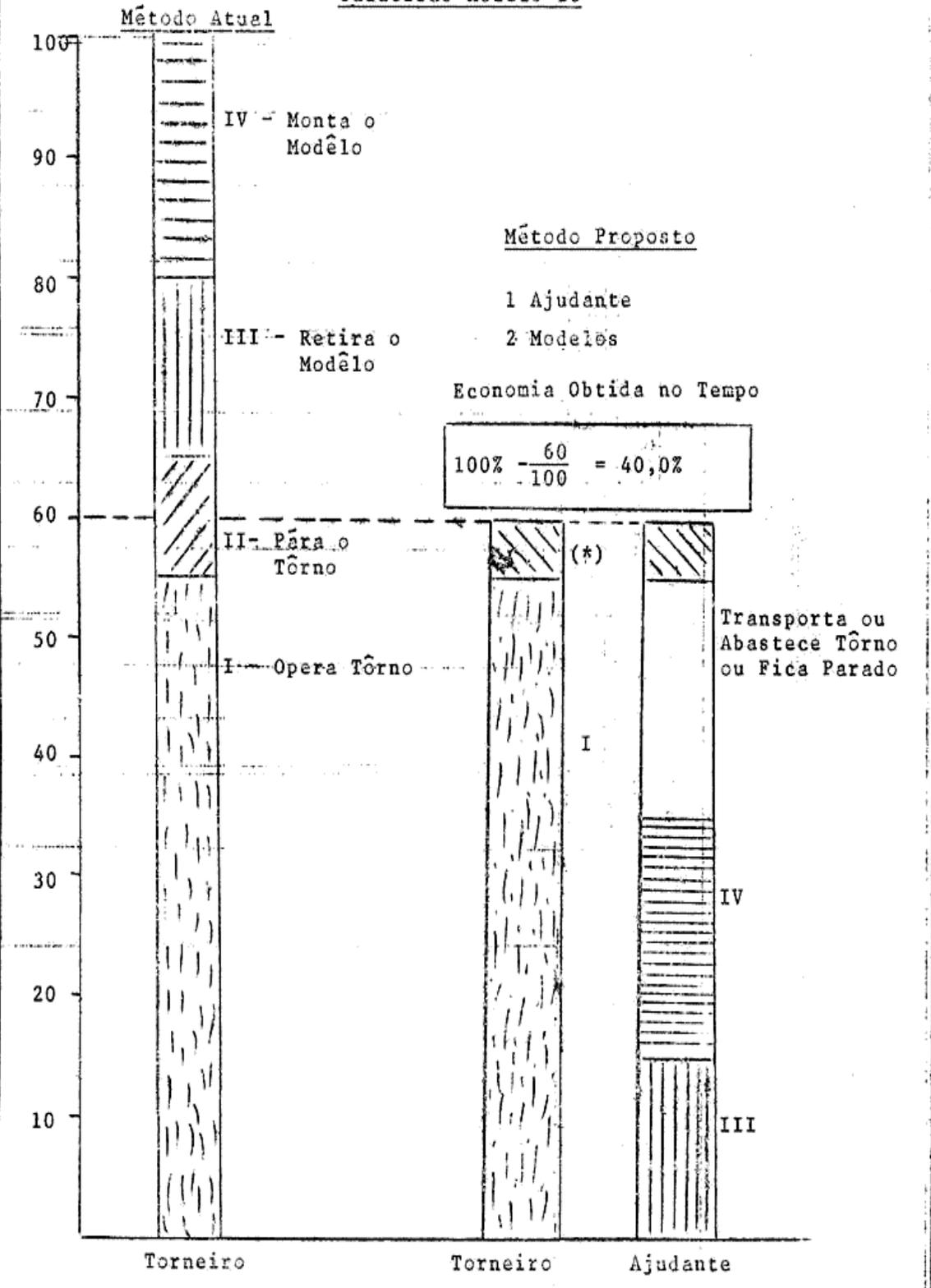
Gráfico de Atividades Múltiplas

Chaleira Luxo



(1) Torneiro espera ajudante parar tórno e colocar Madêlo nº 2 e material para operar; liga o motor do tórno.

Gráfico das Atividades Múltiplas
Caldeirão Modelo 16



(*) Torneiro espera ajudante parar o torno e colocar modelo 2 e material para operar; liga o motor do torno

UNICAMP DEPE CTAE		ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"										ANEXO VII														
<p>TABELA PRELIMINAR PARA PROGRAMAÇÃO</p> <p>prioridades:</p> <p>I - Pedidos na expedição maiores que estoque II - Pedidos carteira na iores que estoques III - Produção p/previsão de estoques</p>													<p>ESTOQUE ATUAL (Ea)</p>		<p>QUANTIDADE PROD. (Q)</p>		<p>PRIORIDADE</p>		<p>C O R P O</p>			<p>T A M P A</p>			<p>OUTRAS OP.</p>	
<p>NOME DE PRODUTO</p>		<p>Montagem Op.</p>		<p>Prensas Hora</p>		<p>Tornos Hora</p>		<p>Prensas Hora</p>		<p>Tornos Hora</p>																
		<p>1 2 3</p>		<p>Ajuste Op.</p>		<p>Ajuste Op.</p>		<p>Mon-tag. Op.</p>		<p>Ajuste Op.</p>		<p>HORAS</p>														

UNICAMP DEPE CTAE		ESTUDO DE CASO " ALUMINIO "							ANEXO VIII	
PROGRAMA DE PRODUÇÃO - CARGA MÁQUINA										
Nº máquina	Período dia	1				2				
		1	2	3	4	5	6	7		
Prensas	P.D. 1									
	P.D. 2									
	P.D. 3									
Tornos Refile	T - 6									
	T - 10									
	T - 11									
	T - 13									
Tornos Repuxo	TR-1									
	TR-2									
	TR-3									
	TR-4									
	TR-5									
	TR-7									
	TR-8									
	TR-9									
	TR-12									
	TR-13									
TR-14										

UNICAMP DEPE CTAE	ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"	ANEXO IX																															
<u>FORMULÁRIO</u>																																	
<u>PROGRAMAÇÃO E CONTRÔLE DA PRODUÇÃO</u>																																	
3a. Via com o Super-visor ou operário p/ser preenchido	Referência: Ordem nº _____ Data: _____																																
	Produto: _____ Quantidade: _____																																
	Discos: _____																																
	<u>PROGRAMAÇÃO:</u>	CORPO TAMPA																															
	<u>HORÁRIOS</u>																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 10%;">Inic.</th> <th style="width: 10%;">Fim</th> <th style="width: 10%;">Total</th> <th style="width: 10%;">Inic.</th> <th style="width: 10%;">Fim</th> <th style="width: 10%;">Total</th> <th style="width: 10%;">Σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PRENSAS</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">TORNOS</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Σ</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		Inic.	Fim	Total	Inic.	Fim	Total	Σ	PRENSAS								TORNOS								Σ							
	Inic.	Fim	Total	Inic.	Fim	Total	Σ																										
PRENSAS																																	
TORNOS																																	
Σ																																	
2a. Via com a gerência da Produção	<u>REAIS</u>																																
	CORPO TAMPA																																
	<u>HORÁRIOS</u>																																
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 10%;">Inic.</th> <th style="width: 10%;">Fim</th> <th style="width: 10%;">Total</th> <th style="width: 10%;">Inic.</th> <th style="width: 10%;">Fim</th> <th style="width: 10%;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PRENSAS</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">TORNOS</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		Inic.	Fim	Total	Inic.	Fim	Total	PRENSAS							TORNOS																
		Inic.	Fim	Total	Inic.	Fim	Total																										
PRENSAS																																	
TORNOS																																	
<u>COMPONENTES</u>																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">TIPOS</th> <th style="width: 20%;">Quant. p/peça</th> <th style="width: 20%;">Quant. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TIPOS	Quant. p/peça	Quant. TOTAL																														
TIPOS	Quant. p/peça	Quant. TOTAL																															
1a. Via com a Admin. Ind. ou Programador																																	

UNICAMP DEPE CTAE		ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"					ANEXO X
PROGRAMA DE PRODUÇÃO POR ORDEM DE SERVIÇO							
PRODUTO ORDEM DE SERVIÇO	DIAS	1			2		
		1	2	3	4	5	6 ...
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					
O.S. =	CORPO	P					
	TAMPA	T					

UNICAMP DEPE CTAE		ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"										ANEXO XI PAG.1						
Artigos	Prensa D. Efeide to nº op.	Ma- triz	A- ma- trizes	Ma- trizes	A- ma- trizes	Ma- trizes	A- ma- trizes	Ma- trizes	A- ma- trizes	Ma- trizes	A- ma- trizes	OBSERVAÇÕES	Torno nº	Ref. Op.		Ref. Q. de Fer.		OBS
														nº	Q.	nº	Q.	
Açucareiro Bojudo	9	1 ou 2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Assadeiras ovais cônicas	1	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	Ref. P.S. 1,2,3	TR-7-8	1				
Assadeiras ovais cônicas	2	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	" P.S. 1,2	12-13-14	1				
Assadeiras ovais cônicas	3	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	" " 1,2						
Assadeiras redondas	1	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-10					
Assadeiras redondas	2	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-10					
Assadeiras redondas	3	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11-15	1	1	1	1	1
Assadeiras retangulares	1	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	Ref. P.S. com u ma única matriz p/ os 3 tipos	T-6					
Assadeiras retangulares	2	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-10					
Assadeiras retangulares	3	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	20	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-6					
Bacias	25	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-10					
Bacias	30	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	35	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-15					
Bacias	40	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	45	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	50	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	55	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	60	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-11					
Bacias	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		TR-2	1	1	1	1	1
Bacias	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		TR-3	1	1	1	1	1
Bacias	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		TR-4	1	1	1	1	1
Bacias	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		TR-5	1	1	1	1	1
Bacias	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		TR-9	1	1	1	1	1
Baldes para água	10	1;2;3	1	-	-	-	1	1	1	1	1	Prensado Cald. Ref.	TR-2	1	1	1	1	1
Baldes para água	15	1;2;3	1	-	-	-	1	1	1	1	1	12 c/troca de ma- chos. - Prensado	TR-3	1	1	1	1	1
Baldes para água	20	1;2;3	1	-	-	-	1	1	1	1	1	Cald. Ref. 24 c/ troca de macho	TR-4	1	1	1	1	1
Bandejas Redondas	25	1;2;3	1	2	1	2	1	1	1	1	1		TR-5	1	1	1	1	1
Bandejas Redondas	30	1;2;3	1	2	1	2	1	1	1	1	1		TR-9	1	1	1	1	1
Bandejas Redondas	35	1;2	1	2	1	2	1	1	1	1	1		T-10	1	1	1	1	1
Bules para café	3/4	1;2;3	2	4	2	4	2	2	2	2	2		T-11	1	1	1	1	1
Bules para café	1	2;1	2	4	2	4	2	2	2	2	2		T-15	1	1	1	1	1
Bules para café	1	2;1	2	4	2	4	2	2	2	2	2		TR-2,3,4,5,7,8	1	1	1	1	1

Artigos	Prensa D. Efeito to no.	Nº de OP	Ma. A. Prizaischos	Ma. A. Prizaischos	Prod Hor.	OBSERVAÇÕES	Torno nº	Repuxo		Refile		UNICAMP DEFEIX CTAE	ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"	ANEXO XI PAG. 2
								nº de op	Q. V. de Repuxo	nº de op	OBS.			
Bules para café	1,2	2	2	4	2		TR-12-13	1						
Bules para café	1,2	2	2	4	2		TR-2,3,4	2						
Bules para café	1,2,3	1	-	-	1		TR-7	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Matriz Cald.Ref.12	TR-8	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. macho	TR-12,13	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. Ref. 14	TR-7-12	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. Ref. 16	TR-7-12	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. Ref. 18	TR-13-8	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. Ref. 20	TR,2,3,4	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. Ref. 22	5.	1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Id. Cald. Ref. 24		1						
Caldeirão Penhasco	1,2,3	1	2	4	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	2	4	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	2	4	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	2	4	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caldeirão Reforçado	1,2,3	1	1	2	1			1						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	SÓ repuxado	TR-2-3	2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	" "	4-5	2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	" "		2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	" "		2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	" "		2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Mat. e Anéis		2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Ref. 14.		2						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	Mat. Anéis Ref.16	T - 6	1						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	M.e An.Cald.ref.18	T - 10	1						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	M.An.Caç.ref. 20		1						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	M.An.Caç.ref. 22	T - 15	1						
Caçarola Penhasco	1,2,3	1	-	-	1	M.An.Caç.ref. 24		1						
Caçarola Reforçada	1,2	1	-	-	1	M.An.Cald.ref.12		1						
Caçarola Reforçada	1,2,3	1	-	-	1	Idem Cald.ref.14	T - 6	1						
Caçarola Reforçada	1,2,3	1	-	-	1	Idem Cald.ref.16	T - 10	1						
Caçarola Reforçada	1,2,3	1	-	-	1		T-11-5	1						

UNICAMP		ESTUDO DE CASO "ALUMINIC"										ANEXO XI PAG. 3	
Artigos	D. Eficiência nº.	Mq de op.	Mn-Ma	A-Prod.	OBSERVAÇÕES	Torno	Módulo de Ref. de	Q. de	Ref. de	Q. de	OBS.		
												de	de
Caçarola Reforçada 18	1;2;3	1	-	1	Idem.Cald.Re. 18	-	1	1	1	1			
Caçarola Reforçada 20	1;2;3	1	2	1		-	1	1	1	1			
Caçarola Reforçada 22	1;2;3	1	2	1		-	1	1	1	1			
Caçarola Reforçada 24	1;2;3	1	2	1		-	1	1	1	1			
Caçarola Reforçada 26	1;2;3	1	2	1	Só repaxada	-	1	1	1	1			
Caçarola Reforçada 28	1;2;3	1	-	1	" "	-	1	1	1	1			
Caçarola Reforçada 30	1;2;3	1	-	1	" "	-	1	1	1	1			
Caldeirão Baixo Boj. 16	1;2;3	1	-	1	M.An.Cald.ref. 16	TR-3,2,	1	1	1	1			
Caldeirão Baixo Boj. 18	1;2;3	1	-	1	" " 18	4,5	1	1	1	1			
Caldeirão Baixo Boj. 20	1;2;3	1	-	1	M.An.Cald.ref. 18	TR-2,3,	1	1	1	1			
Caldeirão Baixo Boj. 22	1;2;3	1	-	1	" " 18	4,5,7,8	1	1	1	1			
Caldeirão Baixo Boj. 24	1;2;3	1	-	1	M.An.Caç.ref. 20	12-13	1	1	1	1			
Caçarola Ref. Polida 14	1;2;3	1	-	1	" " " 22	-	1	1	1	1			
Caçarola Ref. Polida 16	1;2;3	1	-	1	" " " 24	T-6	1	1	1	1			
Caçarola Ref. Polida 18	1;2;3	1	-	1	Mesmo que Caçarola Reforçada	T-10	1	1	1	1			
Caçarola Ref. Polida 20	1;2;3	1	-	1	da somente sofre Cp.polir	T-11	1	1	1	1			
Caçarola Ref. Polida 22	1;2;3	1	-	1	Seção Luxo	T-15	1	1	1	1			
Caldeirão Ref. Pol. 14	1;2;3	1	-	1	Mesmo que Caçarola Reforçada	TR-7,8	1	1	1	1			
Caldeirão Ref. Pol. 16	1;2;3	1	-	1	Idem Caldeirão reforçado só que sofre	12	1	1	1	1			
Caldeirão Ref. Pol. 18	1;2;3	1	-	1	mais uma operação polir -Seção Luxo.	13	1	1	1	1			
Caldeirão Ref. Pol. 20	1;2;3	1	-	1		TR-2,3	1	1	1	1			
Caldeirão Ref. Pol. 22	1;2;3	1	-	1		4,5	1	1	1	1			
Caçarola Con.S/T Pap12	1;2;3	1	-	1	M.AN.Cald.Ref. 12	R-6,11	1	1	1	1			
Caçarola Con.S/T Pap14	1;2;3	1	-	1	" " " 14	-	1	1	1	1			
Caçarola Con.S/T Pap16	1;2;3	1	-	1	" " " 16	T-15-16	1	1	1	1			
Canecas com orla 8	1;2	2	4	2		T-6	1	1	1	1			
Canecas com orla 10	1;2	2	4	2		T-10-11	1	1	1	1			
Canecas Ref.Cab.Baq.12	1;2;3	2	4	2		T-15	1	1	1	1			
Púcaros 8	1;2;3	2	8	2	Idem caneco 8-Sómente muda cabo.	-	1	1	1	1			
Chaleira 14	1;2;3	1	2	1		TR-7,8	1	1	1	1			
Chaleira 16	1;2;3	1	2	1		TR-12,13	1	1	1	1			
Chaleira 18	1;2;3	1	2	1		-	1	1	1	1			

UNICAMP DEFE CTAE		ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"										ANEXO XI PAG. 4	
Artigos	PreŃsa D. Efe to n ^o	N ^o de op.	Ma- Ma- trizchos	A- neis	Prod. Hor.	OBSERVAÇÕES	Torno N ^o	Repuxo		Refile		OBS.	
								n ^o de op.	Q. de Fer.	n ^o de op.	Q. de Fer.		
Chafeira	20	1	1	1	1	M.An.Caç.ref. 20	TR-2,3	1	1				
Chaleira	22	1	1	1	1	" " " 22	TR-4,5	1	1				
Cocheres para arroz		1	1	1	1	PreŃsado simples	T-10,11			1	1		
Conchas com cabo	1/2	1	1	1	1	Feito fora (preŃsado)							
Conchas p/ cereais	1	1	1	1	1	Feito fora (preŃsado)							
Couchas p/ cereais	14	1	1	1	1	M.An.Cald.ref. 14	TR-7,8	1	1				
Cuscuzeiros	18	1	1	1	1	" " " 18	12,13	1	1				
Cuscuzeiros	22	1	1	1	1	" " " 22	TR-2,3	1	1				
Cuscuzeiros	22	1	1	1	1	" " " 22	4,5	1	1				
Depósito p/leite	1	1	1	1	1								
Depósito p/leite	2	1	1	1	1		TR-5,7	1	1				
Depósito p/leite	2	1	1	1	1								
Depósito p/leite	3	1	1	1	1		TR-12,13	1	1				
Depósito p/leite	5	1	1	1	1								
Depósito p/leite	10	1	1	1	1								
Depósito p/leite	14	1	1	1	1		TR-5,7	2	2				
Depósito p/leite	16	1	1	1	1		12,13	2	2				
Depósito p/leite	16	1	1	1	1		TR-2,3	2	2				
Depósito p/leite	18	1	1	1	1		4,5	2	2				
Depósito p/leite	20	1	1	1	1		T-6-10						
Depósito p/leite	20	1	1	1	1		T-15						
Depósito p/leite	22	1	1	1	1		TR-7,12	1	1				
Depósito p/leite	22	1	1	1	1		TR-13	1	1				
Depósito p/leite	24	1	1	1	1		TR-2	1	1				
Depósito p/leite	24	1	1	1	1		TR-3,4,5	1	1				
Depósito p/leite	26	1	1	1	1		TR-6,10	1	1				
Depósito p/leite	16	1	1	1	1		T-15						
Depósito p/leite	16	1	1	1	1		T-15						
Depósito p/leite	18	1	1	1	1		TR-7,12	1	1				
Depósito p/leite	20	1	1	1	1		TR-13	1	1				
Depósito p/leite	20	1	1	1	1		TR-2	1	1				
Depósito p/leite	22	1	1	1	1		TR-3,4,5	1	1				
Depósito p/leite	24	1	1	1	1		TR-6,10	1	1				
Depósito p/leite	26	1	1	1	1		T-15						
Depósito p/leite	16	1	1	1	1		TR-7,12	1	1				
Depósito p/leite	18	1	1	1	1		TR-7,12	1	1				
Depósito p/leite	20	1	1	1	1		TR-7,12	1	1				

UNICAMP DEPE CTAE		ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"										ANEXO XI PAG. 6	
Artigos	Prensa D. Efeitos to nº.	Nº de op.	Ma- trix de trabalho	Ma- trix de trabalho	A- néis	Prod Hor.	OBSERVAÇÕES	Tórno nº	Repuxo		Refile		OBS.
									nº de op.	Q. Fer.	nº de op.	Q. Fer.	
Leiteras Retes	1, 2, 3	1	-	-	-	-	Mat. e Mach. 1.ª op caneco 12.	T - 10	1	1	1	1	
Fervedor 12	1, 2, 3	1	-	-	-	-	Mat. An. e Macho 1.ª op. Dep. leite 2 lt						
Leiteras Retas	1, 2, 3	1	-	-	-	-							
Fervedor 14	1, 2, 3	1	-	-	-	-							
Marmitas Pensão	1, 2, 3	1	1	2	1	1							
Marmitas Pensão	1, 2, 3	1	1	2	1	1							
Marmitas Pensão	1, 2, 3	1	1	2	1	1							
Medidor p/leite	1, 2, 3	2	-	-	-	-							
Marm. Oper. Redond.	Idem pensão	14	14	16	1	1	Mat. e An. Macho: Bule p/café 3/4 lt	T-10, 15	1	1	1	1	
Marm. Oper.	Idem pensão	16	16	1	1	1							
Marm. Oper. Retang.	1, 2, 3	1	1	2	1	1							
Marm. Oper. Retang.	1, 2, 3	1	1	2	1	1	Tampas c/ôgo p/ cada nº de An. Mac. e Mat. em Pr. D. Ef.						
Martelo	Fundido e montado	1	-	-	-	-							
Leiteira Reta (f. 16)	1, 2, 3	1	-	-	-	-	Mat. e Macho 1.ª op. Dep. p/leite 3lt	T-6-10	1	1	1	1	
Passador de chá	1, 2, 3	1	-	-	-	-							
Passador para fritos	1, 2, 3	1	-	-	-	-							
Passador Hervas	1, 2, 3	1	-	-	-	-	Mat. e An. e Machos da Cald. ref. 14						
Passador Hervas	1, 2, 3	1	-	-	-	-	" " " " 16	T-15	1	1	1	1	
Passador Hervas	1, 2, 3	1	-	-	-	-	" " " " 20						
Passador Macarrão	1, 2, 3	-	-	-	-	-	Mat. e An. Caç. ref. 20	T-15	1	1	1	1	
Passador Macarrão	1, 2, 3	-	-	-	-	-	" " " " 24						
Passador Macarrão	Repuxado	26	-	-	-	-		TR-2, 3 4, 5	1	1	1	1	
Prateleira 60 cms	1, 2	1	1	1	1	1							
Prateleira 80 cms	1, 2	1	1	1	1	1							
Prateleira 100 cms	1, 2	1	1	1	1	1							
Pratos Rasos	1, 2	1	1	2	1	1							
Pratos Rasos	1, 2	1	1	2	1	1							
Pratos Fundos	1, 2	1	1	2	1	1							
Pratos Fundos	1, 2	1	1	2	1	1							

Artigos	Prensa nº D. Efeito nº op	Ma- trizchós	Ma- trizchós	A- néis	Prod. Hor.	OBSERVA- ÇÕES	Torno nº	Repuxo		Refile		OBS.
								nº de op.	Q. Fer.	nº de op.	Q. Fer.	
Raladores p/queijo												
Sopeira							TR-7,8					
Sopeira	22						12,13					
Tacho Cônico s/tampa	26						TR-2,3					
	30						TR-4,5					
Tacho Cônico S/T	40											
Tacho Cônico S/T	50						TR-2,					
Tacho Cônico S/T	76						TR-3,					
	32						TR-4,					
Tacho Hotel c/tampa	34						TR-5.					
Tacho Hotel c/tampa	36											
Tacho Hotel c/tampa	40											
Tacho hotel c/tampa	45											
Travessas Ovais Rosas	1											
Travessas Ovais Rosas	2											
Travessas Ovais Rosas	3											
Urinóis	18											
Urinóis	20											
Urinóis	22											
Urinóis	24											
Caldeirão Alto Reto F.	30											
Caldeirão Alto Reto F.	36											
Caldeirão Alto Reto F.	40											
Caldeirão Alto Reto F.	45											
Caldeirão Alto Reto F.	50											
Caldeirão alto Reto Ex.	40											
Caldeirão Alto Reto Ex.	45											
Caldeirão Alto Reto Ex.	50											
Bateria Fosca nº 1 - 28 P.												
Bateria Fosca nº 2 - 33 P.												
Bateria Fosca nº 3 - 33 P.												
Bateria Polida nº 1 - 28 P.												
Bateria Polida nº 2 - 33 P.												
Bateria Polida nº 3 - 33 P.												
Bateria Polida C/T ano D.1												

UNICAMP DEFE CTAE	ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"	ANEXO XI PAG.9
-------------------------	---------------------------	----------------------

T A M P A S

<u>TIPO</u>	<u>NÚMERO</u>	<u>NÚMERO DOS TÔRNOS</u>	
		<u>REPUXO</u>	<u>REFILE</u>
Comum	10 a 20		T-6 e T-10
Comum	22 a 24		T-15
Depósito Leite	1 1; 2 1, 31,		T-6, T-10, T-15
Depósito Leite	1 1; 2 1, 31, 5 1; 10 1.	TR-7,8,12,13,14	
Dep.Manutenção	(todos)		T-10, T-15,
Fervedor	12; 14; 16		T-6, T-10
Fervedor	12, 14, 16, 18	TR-7,8,12,13,14	
Fôrma Americana	22, 25	TR-7,8,12,13,14	
Marmite	(todos)		T-6, T-10, T-15
Chaleira	14 a 22		T-6
Peças Luxo			T-6
Cafeteira			T-6
Chaleira			T-6
Caçarola	16 e 20		T-6
Frigideira	24	TR-7,8,12,13,15	
Bule	3/41 ; 1 1;, 1 1/2 1., 2 1., 3 1.	TR-7,8,12,13,14	
Caldeirão			
Caçarola	26 a 34	TR-7,8,12,13,14	
" " "	36 a 50	TR-2,3,4,5,9.	
Cuscuzeiro	14		T-6
"	18	TR-7,8,12,13,14	
"	22	TR-7,8,12,13,14	
Cafeteira Reta			
Luxo			T-6

UNICAMP DEPE GTA&E		ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"						ANEXO XI PAG.8				
Artigos	Prensa nº D. Efeito nº	Ma- triz	Ma- chosnóis	A- Prod. Hor.	OBSERVA- ÇÕES	Tórno nº	Repuxo		Refile		OBS:	
							nº de OP.	Q. de Fer.	nº de OP.	Q. de Fer.		
Bateria Polida C/T Ano D.2						TR-9						
Bateria Polida C/T Ano D.3						TR-7,8	2					
Chaleira Luxo	Repuxado					TR-12,	1					
Caçarola Luxo						13,14	1					
Caçarola Luxo						TR-7,8	1					
Frigideira Luxo	Repuxada					12,13	1					
						14	1					Mesmo mod. caç.
Caldeirão Luxo	Repuxado						1					
Caçarola B. Maria Luxo	Idem Luxo 16.					TR-9	1					
Caçarola B. Maria Luxo	" " 20.					TR-7,8						
Conjunto de luxo						12,						
						TR-13.						
Caldeirão Luxo amodiz	Idem acima					TR-14						
Frigideira Luxo												
Caçarola Luxo												
Caçarola Luxo												
Caçarola Luxo												
Chaleira Luxo												
Cafeteira Luxo	" 1 1/4					TR-9.						

UNICAMP DEPE CTAE	ESTUDO DE CASO "ALUMINIO"			ANEXO XII
<u>ÁREA B - SEÇÃO TÔRNOS - ESPECIFICAÇÃO DE MÁQUINAS</u>				
Nº "LAY-OUT"	TIPO OPERAÇÃO	ÁREA OCUPADA (M ²)	POTÊNCIA MOTOR (HP) (rpm)	DIÂMETRO (mm) TORNEÁVEL
TR - 1	Repuxo	4,00	2,00	300
TR - 2	Repuxo	6,70	5,00	760
TR - 3	Repuxo	4,00	5,00	760
TR - 4	Repuxo	6,70	5,00	760
TR - 5	Repuxo	4,00	5,00	760
TR - 6	Refile	4,00	2,00	280
TR - 7	Repuxo	4,00	3,00	500
TR - 8	Repuxo	4,00	3,00	500
TR - 9	Repuxo	6,70	7,5	980
T - 11	Refile	4,00	2,0	520
TR - 12	Repuxo	4,00	3,0	480
TR - 13	Repuxo	4,00	2,0	520
TR - 14	Repuxo	4,00	4,0	500
T - 10	Refile	2,00	1,5	300
T - 15	Refile	4,00	3,0	450
Nº	PRENSA	MARCA/RPM (MOTOR)	POTÊNCIA (HP)	VELOCIDADE: BATIDA P/MIN
P.D. - 1	Duplo feito	Gutmann 1.150	7 + 1	7
P.D. - 2	Duplo efeito	Gutmann 1.150	5 + 1	13
P.D. - 3	Duplo efeito	Gutmann 1.750	20	8
P.S. - 1	Simples	1.750	5	320mm/corte
P.S. - 2	Simples	1.750	5	390mm/corte
P.S. - 3	Simples	1.750	3	280mm/corte
P.S. - 4	Cortadora	-	-	-