

Universidade Federal da Paraíba  
Campus II - Campina Grande  
Curso de Engenharia Mecânica

FABRICAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

Relatório de Estágio Supervisionado

Estagiário: AUGUSTO FERREIRA PEREIRA DA COSTA

Matrícula nº 7611406 - 5

Orientador: Professor RICARDO CESAR NÓBREGA CHAVES

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1984

*Augusto  
11/03/86*



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

## A P R E S E N T A Ç Ã O

A fim de ser complementada a carga horária do Curso de Engenharia Mecânica da UFPB, no Campus II, em Campina Grande, Paraíba, realizamos um estágio supervisionado na empresa CANDE - CAMPINA GRANDE INDUSTRIAL S.A., fabricante de tubos e conexões plásticas, com a duração de 295 horas e realizado no período de 2 de agosto de 1982 a 2 de janeiro de 1983.

Sobreleva acentuar que o estágio em apreço teve como objetivo aplicar em um fluxo produtivo os conhecimentos adquiridos no estudo da disciplina Estudos de Tempo e Movimento, do curso acima citado.

Outrossim, úteis observações foram por nós feitas, durante o estágio em foco, as quais foram passadas à direção da empresa patrocinadora, com a finalidade de melhorar o seu fluxo de produção.

Desejamos, na oportunidade, consignar aqui os nossos agradecimentos aos Engenheiros químicos Fernando José de Aguiar Gusmão e Natalício Pedroza de Almeida Júnior, respectivamente, Diretor industrial e Chefe do Laboratório da empresa em epígrafe, pelas facilidades proporcionadas durante o nosso estágio.

Queremos também agradecer, de modo especial, as sugestões do Professor Ricardo Cesar Nóbrega Chaves, nosso orientador, sem a ajuda do qual o estágio ora relatado não teria, certamente, chegado a bom termo.

Campina Grande, 18 de dezembro de 1984

*Augusto Ferreira Pereira de Costa*

## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO .....	1
1. A CANDE - CAMPINA GRANDE INDUSTRIAL S.A. ....	2
2. Setor de Pré - mistura .....	2
3. <u>Lay - out</u> 1 .....	6
4. <u>Lay - out</u> 2 .....	6
5. Descrição do 1º Método de Trabalho .....	7
6. Descrição do 2º Método de Trabalho .....	8
7. Setor de Extrusão .....	9
7.1. A Extrusora .....	9
8. Operações Complementares .....	9
8.1. Bolsagem .....	9
8.2. Rosqueamento .....	10
8.3. Embalagem .....	10
9. Controle da Produção .....	11
10. Modificações Propostas .....	11
10.1. Bolsadeiras .....	11
10.2. Bancadas de Bolsagem .....	12
11. Setor de Injeção .....	12

## ANEXOS

1. Fluxograma Geral de Produtos
2. Tabela 1 (Produção - Padrão de 100 kg de Aditivos por 2 Operários)
3. Lay - out 1
4. Lay - out 2
5. Tabela 2 (Relação de Peças Injetáveis)
6. Folha de Avaliação (Produção - Padrão)
7. Tabela 3 (Controle de Moldes de Injeção)
8. Especificações das Injetoras da CANDE

## 1. A CANDE - CAMPINA GRANDE INDUSTRIAL S.A.

A CANDE - CAMPINA GRANDE INDUSTRIAL S.A., empresa sediada em Campina Grande, neste Estado, utiliza matéria - prima da indústria petroquímica para a fabricação de tubos e conexões.

Nas páginas seguintes estão descritas todas as operações destinadas à obtenção dos produtos mencionados.

## 2. SETOR DE PRÉ - MISTURA

O setor de pré - mistura é o responsável pela preparação de cargas adicionais que, juntamente com a resina de PVC, entrarão no processo de produção de tubos e conexões. As cargas em apreço são compostas, basicamente, de quatro tipos de aditivos:

- corantes;
- estabilizantes;
- lubrificantes;
- plastificantes,

os quais são utilizados em proporções variadas, conforme a classe do material que se deseja obter.

No setor em questão encontram-se instalados os seguintes equipamentos:

- 1 balança com capacidade para 1,5 kg;
- 1 " " " " 15,0 kg;
- 1 " " " " 150,0 kg;
- 1 " de conferência de peso, com capacidade para 60,0 kg;
- 1 misturador com capacidade para 50 kg.

Nos referidos equipamentos são realizadas as pesagens e a homogeneização das cargas.

É oportuno frisar que o método de trabalho anteriormente adotado pela empresa para a preparação das pré - misturas (Ver os lay - outs 1 e 2 - anexos 3 e 4 e a descrição dos 1º e 2º métodos de trabalho, itens 5 e 6) apresentava grandes quebras de continuidade e alterações integrantes do seu fluxo. Para se seguir esse método eram necessárias duas sessões de pesagens, intercaladas de inúmeros processamentos das cargas pelo misturador. A observação direta desse trabalho permitiu a identificação de um aumento excessivo do tempo requerido para a realização das tarefas específicas.

À guisa de informação, as cargas de pré - misturas, na empresa, são pesadas e ensacadas, sempre, em quantidades de 5 ou 10 kg, as quais, posteriormente, são armazenadas, para futura utilização no setor de mistura.

Para maior facilidade de compreensão, os aditivos da pré - mistura serão, doravante, denominados apenas como componentes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  e  $C_4$ , independentes da sua composição química.

O consumo diário de cargas de pré - misturas pelo setor de produção da empresa é da ordem de 300 unidades, das quais, cerca de dois terços correspondem a cargas de 10 kg e o restante a cargas de 5 kg. Tem-se, portanto, um consumo diário de 2.500 kg de aditivos, em média. Como se verifica pela Tabela 1 (anexo 2) a preparação dessas cargas exigia, a grosso modo, um mínimo de seis operações distintas:

- pesar carga para o misturador;
- carregar o misturador;
- processar a mistura (homogeneização);
- descarregar o misturador;
- pesar e ensacar as cargas;
- armazenar as cargas.

Contudo, como foi observado, pelo menos uma das operações acima é perfeitamente dispensável - a homogeneização -, ao se processar a mistura, a qual poderá ser transferida para o setor seguinte do fluxo produtivo, que é o setor de mistura.

Passando essas observações para um exemplo prático faremos uma rápida demonstração do método em si e, em seguida, iremos avaliá-lo mais

profundamente. Tomando-se como base uma produção - padrão de 100 kg de aditivos, por nós cronometrada, distribuída em cargas de 10 kg e executada por 2 operários, obteve-se a Tabela 1 (anexo 2).

Se levarmos em consideração a possibilidade de eliminação do uso do misturador, veremos, pelo exame da Tabela 1, que:

Para o operário 1

- poderão ser eliminadas as operações 3 e 4;
- as operações 1 e 2 poderão ser substituídas por outras equivalentes às operações 5 e 6.

Em termos gerais, isto representa uma melhor padronização de tarefas e uma substancial redução do tempo total de execução do trabalho.

Teremos, então

- pesar e ensacar 5 kg*	.....	s
		83
- empilhar a carga	.....	10
- repetir as operações 1 e 2		
mais 4 vezes (4 x 93)	.....	<u>372</u>
Total	.....	465
Tempo total (min e s)	.....	7/45

Para o operário 2

- todas as 11 operações realizadas poderão ser eliminadas, colocando-se em seus lugares apenas 2 outras, equivalentes, respectivamente, às operações 9 e 10.

Desta forma, os 2 operários realizam o mesmo trabalho em menos tempo. Na demonstração apresentada o operário 2 gastou, em tempo - padrão, um total de 12 min e 8 s na execução da

---

\* Esta mistura de 5 kg é constituída pelos quatro aditivos, nas seguintes proporções

C <sub>1</sub>	.....	0,5	kg
C <sub>2</sub>	.....	1,8	kg
C <sub>3</sub>	.....	1,5	kg
C <sub>4</sub>	.....	1,2	kg

tarefa. Pelo método simplificado o mesmo operário executará idêntica tarefa apenas em 7 min e 45 s (tempo gasto aproximadamente pelo operário 1). O estudo realizado comprova a inexistência de uma padronização adequada na empresa.

Além dos problemas já citados existem outros que igualmente exercem uma influência negativa no fluxo produtivo desse setor. Sendo a linha de produção da empresa representada pelas cores AZUL, BRANCA, CINZA, MARROM e PRETA, isto representa a existência de pelo menos cinco tipos de pré - misturas, uma para cada cor. Conseqüentemente, há necessidade de se fazer uma limpeza completa do misturador sempre que se fizer a troca de corantes na pré - mistura. É relevante sublinhar que a limpeza e preparação da máquina necessitam, em média, de cerca de 20 minutos. Esse tempo se torna altamente significativo, eis que, diariamente, são consumidas pré - misturas de todas as cinco cores, cada uma delas representando uma linha ou classe de produto: eletroduto, rosca, soldável, etc.

A análise detalhada de todos os fatores acima foi decisiva para a busca de alternativas mais favoráveis ao método de trabalho da empresa.

A primeira deliberação tomada neste sentido foi a de efetuar um estudo completo de todo o fluxo do processo, procurando determinar quais de seus elementos operacionais deveriam ser aperfeiçoados, substituídos ou eliminados. Nesta oportunidade foram também estudadas prováveis modificações na disposição física dos equipamentos, objetivando proporcionar maiores áreas livres para circulação de material. Chegou-se, então, à conclusão de que deveria ser elaborado um novo processo de trabalho, capaz de permitir uma maior organização das operações. Isto realmente foi conseguido, em decorrência da racionalização de tarefas e, também, devido ao princípio da sucessão de operações, que possibilita a obtenção de continuidade no fluxo produtivo.

Estão relacionados a seguir, de maneira resumida, os principais pontos que foram modificados no setor de pré - mistura:

- eliminação do uso do misturador;
- substituição da antiga bancada, onde estão instaladas as balanças 4 e 5, por outra que



ofereça melhores condições de trabalho. Esta bancada foi projetada especificamente com a finalidade de adaptá-la, tanto ao trabalho que nela é executado como ao operário que o executa;

- viabilidade econômica da troca de embalagens, dada a grande perda de material que fica retido nas mesmas. As pré - misturas são acondicionadas em embalagens de papel poroso, que retêm aproximadamente, 10 g do produto em cada utilização, representando um total de 3,0 kg/dia do material. O elevado custo do material provavelmente permitirá que se faça um investimento na compra de embalagens plásticas (polietileno), destinadas a substituir as de papel poroso.

### 3. LAY - OUT 1

A seguir está mostrado o lay - out 1 (anexo 3):

1. Plataforma do misturador;
2. Área destinada à colocação de tonéis metálicos;
3. Entreposto de corantes a serem utilizados;
4. Balança com capacidade para 1,5 kg;
5. " " " " 15,0 kg;
6. Depósito de embalagens vazias;
7. Armazenagem de pré - misturas;
8. Balança de conferência de peso;
9. " com capacidade para 150 kg;
10. Entreposto de aditivos a serem utilizados.

#### GABARITOS

O O O O O - Tonéis metálicos usados para receber as descargas do misturador.

### 4. LAY - OUT 2

O lay - out 2 (anexo 4) é o seguinte:

1. Plataforma do misturador;

2. Armazenagem de pré - misturas;
3. Entreposto de aditivos a serem utilizados;
4. Balança com capacidade para 1,5 kg(aditivo  $C_1$ );
5. " " " " 15,0 kg(aditivos  $C_3$  e  $C_4$ );
6. Material a ser pesado na balança 5;
7. Depósito de embalagens vazias;
8. Balança com capacidade para 150 kg(aditivo  $C_2$ );
9. " para conferência de peso;
10. Armazenagem de pré - misturas.

#### GABARITOS



- Caixa com corantes;

0 0 0

0 0 0 - Recipientes para pesagens (com capacidade para 5,0 kg);

0 0

0 0

0 0 - Recipientes para pesagens (com capacidade para 10,0 kg);

- Embalagens a receber/recebendo cargas

#### Operários no setor:

A - Pesar aditivo  $C_1$ ;

B - " aditivos  $C_3$  e  $C_4$ ;

C - " aditivo  $C_2$ ;

D - Ensacar cargas e armazenar.

#### 5. DESCRIÇÃO DO 1º MÉTODO DE TRABALHO

Este método era processado a partir de duas ramificações distintas em seu fluxo. A primeira delas tinha início no ponto 10 e a segunda no ponto 3 (anexo 3).

A primeira ramificação é composta dos seguintes elementos operacionais:

- transportar o material do ponto 10 até o ponto 9;

- pesar, em 9, as cargas dos aditivos  $C_2$ ,  $C_3$  e  $C_4$ ;
- transportar as cargas para o misturador (1);
- carregar o misturador e processar a mistura (1);
- posicionar o tonel na boca de descarga do misturador;
- descarregar o misturador, depositando a sua carga no tonel posicionado;
- transportar o tonel com a carga desde o misturador até o ponto 8;
- pesar, em 8, as cargas finais de pré - mistura (com 5 ou 10 kg), ensacando-as em seguida;
- transportar as pré - misturas de 8 para 7 e armazená-las.

A segunda ramificação inclui as seguintes operações:

- transportar o material do ponto 3 até os pontos 4 e 5;
- pesar em 4 e 5 as cargas dos componentes  $C_1$  e ensacá-las;
- transportar os componentes  $C_1$  de 4 e 5 para 7 e, em seguida, armazená-los.

## 6. DESCRIÇÃO DO 2º MÉTODO DE TRABALHO

O fluxo produtivo deste método tem início localizado no ponto 3, (anexo 4) dos aditivos a serem pesados e é composto dos seguintes elementos operacionais:

- transportar o material do ponto 3 até os pontos 6 e 8;
- pesar simultaneamente:
  - em 4, as cargas do aditivo  $C_1$ ;
  - " 5, " " dos aditivos  $C_3$  e  $C_4$ ;
  - " 8, " " do aditivo  $C_2$ ;
- transportar as cargas de 4, 5 e 8 para 7 e ensacá-las;
- transportar as cargas de pré - mistura, já ensacadas, do ponto 7 até os pontos 2 e/ou 10.

## 7. SETOR DE EXTRUSÃO

O setor de extrusão é o mais complexo de todos os setores da empresa. Nele são fabricadas três linhas básicas de produtos tubulares, definidas como:

- linha água:
  - bolsa;
  - rosca;
- linha eletroduto:
  - bolsa;
  - rosca;

linha esgoto bolsa,

padronizadas em bitolas comerciais que variam de 16 a 200 milímetros, ou, de 1/2 a 6 polegadas, para tubos/bolsa e tubos/rosca, respectivamente.

As aludidas linhas estão ainda subdivididas em várias classes de produtos, de acordo com suas características físicas e mecânicas (resistência à pressão interna, resistência ao impacto, espessura da parede, etc). Neste setor são realizadas também operações finais de bolsagem, rosqueamento e embalagem dos tubos, em seções complementares do seu fluxo produtivo.

### 7.1. A Extrusora

Uma extrusora é composta, basicamente, de um cilindro termoplasticador ao qual se acopla uma rosca sem - fim, com passo e diâmetro constantes, que atuam como transportadora do material já plastificado. Esse material é então forçado a passar por um bocal calibrador, onde adquire forma e dimensões determinadas. O tubo depois de calibrado é introduzido continuamente em um canal de resfriamento, de onde sai pronto para receber o carimbo de especificações. Posteriormente, este tubo é serrado em comprimentos predeterminados de 3 ou 6 metros e colocados em bancadas (todas essas operações realizadas automaticamente).

## 8. OPERAÇÕES COMPLEMENTARES

Após serem extrudados e serrados os tubos estão prontos para as operações complementares, em suas respectivas seções.

### 8.1. Bolsagem

A operação de bolsagem é executada em três tipos distintos de bolsadeiras, que são:

- manuais;
- semi - automáticas e
- automáticas.

As bolsadeiras manuais geralmente são montadas na própria bancada de extrusão. Elas são constituídas de um ou dois fornos cilíndricos (onde se aquece a extremidade do tubo) e de um macho, ao qual se acopla o tubo depois de aquecido, para a confecção da bolsa.

As bolsadeiras semi - automáticas possuem, também, dois fornos para o aquecimento e um macho. Elas são dotadas ainda de um molde, acionado por um sistema pneumático que se fecha sobre a extremidade do tubo para a formação de um anel (tubos PBA - ponta/bolsa com anel de borracha para vedação).

A bolsadeira automática é o modelo mais aperfeiçoado deste tipo de equipamento. O simples acionamento de um comando é suficiente para que a máquina realize todas as operações necessárias à formação da bolsa.

### 8.2. Rosqueamento

A seção de roscas é composta de cinco rosqueadeiras horizontais (de bancada) com avanço e limitador de curso, controlados manualmente. As máquinas são equipadas com placas de castanha, universais, que asseguram a adaptação de tarrachas, de dimensões variadas, permitindo o rosqueamento de peças com bitolas de 1/2 a 6 polegadas. Ao contrário das seções de bolsagem, que são distribuídas por todo o setor de extrusão, a seção de rosqueamento está localizada numa área lateral, anexa ao referido setor. Desta maneira, o tempo exigido para o transporte de tubos entre extrusoras e rosqueadeiras, irá aparecer aqui em número significativamente maior do que o tempo requerido para o transporte entre extrusoras e bolsadeiras.

### 8.3. Embalagem

A operação final de embalagem consiste simplesmente em amarrar com barbante lotes de 3, 5, 10, 15, 20 ou 30 unidades, em função do diâmetro dos tubos. Este trabalho é executado nas mesmas bancadas das bol-

sadeiras e rosqueadeiras, pelo mesmo operário. Cada um dos lotes de tubos, depois de amarrado, é transportado para o entreposto de produtos acabados, de onde é despachado para o depósito geral.

## 9. CONTROLE DA PRODUÇÃO

A produção de uma extrusora é medida em função do tempo requerido para a fabricação de 1 metro linear de tubo, ou seja, em segundos/metro de tubo. Este fator é posteriormente transformado para tubos/hora (que representa a produção horária da máquina).

Na CANDE é exercido diariamente e em todos os turnos de trabalho um controle rigoroso sobre essa produção. Existem dados armazenados pelo departamento de produção capazes de fornecer informações precisas acerca dos vários fatores que podem provocar reduções na capacidade produtiva de suas extrusoras.

Por outro lado, a capacidade produtiva dos equipamentos das seções de bolsagem e rosqueamento ainda não havia sido estudada pela empresa.

Em face do exposto, decidiu-se fazer um levantamento de Tempos e Movimentos, voltado principalmente para as seções complementares deste setor. Com esta iniciativa procurou-se obter uma melhor adaptação entre a produção das extrusoras e a das bolsadeiras e rosqueadeiras, através de padronizações necessárias ao bom desempenho do trabalho. Cada operação, depois de subdividida em elementos, passou a ser executada conforme havia sido estabelecida, permitindo o emprego de folhas de observação na obtenção dos tempos - padrões.

## 10. MODIFICAÇÕES PROPOSTAS

Ao ser iniciado o estudo de Tempos e Movimentos acima referido, tendente a melhorar a produção das extrusoras, bolsadeiras e rosqueadeiras, verificou-se que algumas modificações deveriam ser introduzidas em determinadas seções, para que se conseguisse um melhor aproveitamento do trabalho. As sugestões feitas neste sentido estão abaixo discriminadas. Cumpre assinalar, por outro lado, que modificações para a melhoria do trabalho já haviam sido propostas para o setor de pré - mistura.

### 10.1. Bolsadeiras

Para as bolsadeiras manuais, nas quais existem dois fornos, de-

verá ser executado um método de trabalho que utilize ambos os fornos, simultaneamente, da seguinte maneira:

- enquanto um tubo está sendo bolsado (na fase de acoplamento), um segundo tubo deverá estar sendo aquecido no segundo forno (que se encontra a uma temperatura ideal para o acoplamento) e um terceiro tubo deverá estar sendo aquecido no primeiro forno (em fase de pré-aquecimento).

Este processo proporciona um sensível aumento na produção da bolsadeira, pois o pré - aquecimento do tubo representa uma redução do tempo total de bolsagem do mesmo.

Vale acentuar, também, que deverá ser feito um trabalho de conscientização dos operários e supervisores de turnos sobre a importância da aplicação deste método.

#### 10.2. Bancadas de Bolsagem

Para essas bancadas de bolsagem de tubos água/bolsa e esgoto/bolsa, com diâmetros de 100 milímetros ou mais, nas quais o eixo do macho bolsador encontra-se deslocado de  $90^{\circ}$  em relação ao eixo do tubo que está sendo aquecido, a operação respectiva, como é sabido, exige a movimentação do tubo desde o plano horizontal até o plano vertical, a fim de que seja feito o acoplamento. Como a maior parte desses tubos têm 6 metros de comprimento e, conseqüentemente, grande peso, torna-se este trabalho sobremaneira cansativo e inconveniente.

A solução deste problema será facilmente conseguida com a adaptação do macho à bancada, posicionando o seu eixo no mesmo plano do tubo (plano horizontal). No caso vertente, deverá ser transmitido ao macho um avanço lateral em direção ao tubo por meio do volante/roda dentada/cremalheira, a fim de que, vencido, sem dificuldade, o esforço requerido para o engate das peças, a operação chegue a bom termo

#### 11. SETOR DE INJEÇÃO

Neste setor são produzidas todas as conexões das várias linhas de produção da empresa. Aqui, além de curvas, luvas, niples, uniões,





A N E X O S

## Produção-Padrão de 100 kg de Aditivos por 2 Operários \*

Operação	Operário 1	Tempo-Padrão s	Operação	Operário 2	Tempo-Padrão s
1	Pesar 50 kg** de carga (1ª vez)	115	1	Espera	-----
2	" " " " " (2ª vez)	115	2	Transportar a 1ª carga para o misturador	18
3	Posicionar o tambor para receber as cargas	16	3	Carregar o misturador (1ª vez)	23
4	Movimentar o tambor com as cargas até as balanças	26	4	Processar a mistura 1ª vez e transportar a 2ª carga	200
5	Pesar 10 kg e ensacar	34	5	Descarregar 1ª vez	22
6	Empilhar a carga	10	6	Carregar o misturador (2ª vez)	23
7	Repetir as operações 5 e 6 mais 4 vezes	176	7	Processar a mistura 2ª vez e transportar a 2ª carga	200
			8	Descarregar (2ª vez)	22
			9	Pesar 10 kg e ensacar	34
			10	Empilhar a carga	10
			11	Repetir as operações 9 e 10 mais 4 vezes	176
	Total	492		Total	728
	Tempo Total	8 min 12 s		Tempo Total	12 min 8 s

\* Neste setor trabalham normalmente 4 operários, em regime de 8 horas/dia, divididas em dois turnos

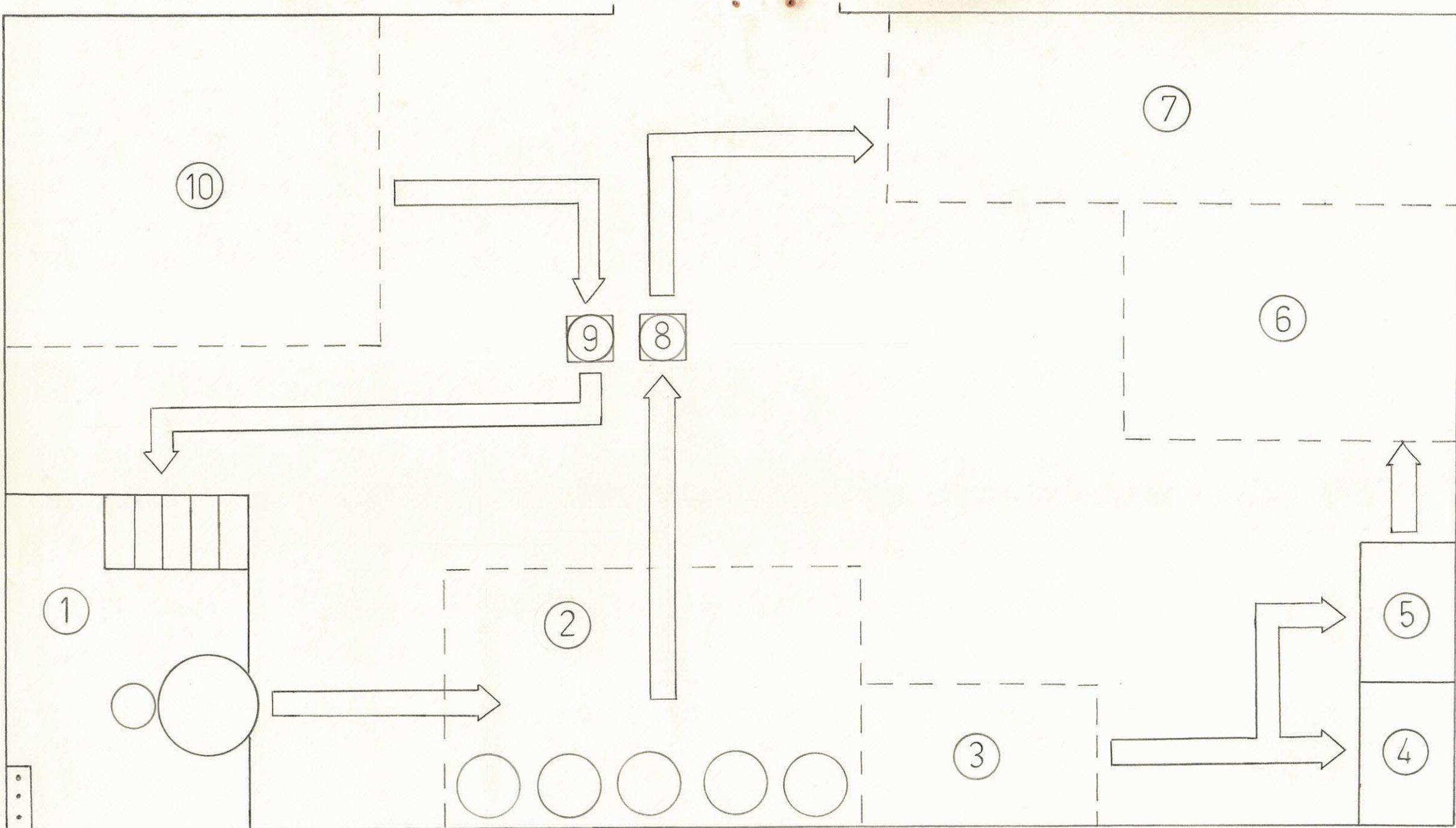
\*\* Esta mistura de 50 kg é constituída pelos quatro aditivos, nas seguintes proporções

C<sub>1</sub> ..... 2,5 kg

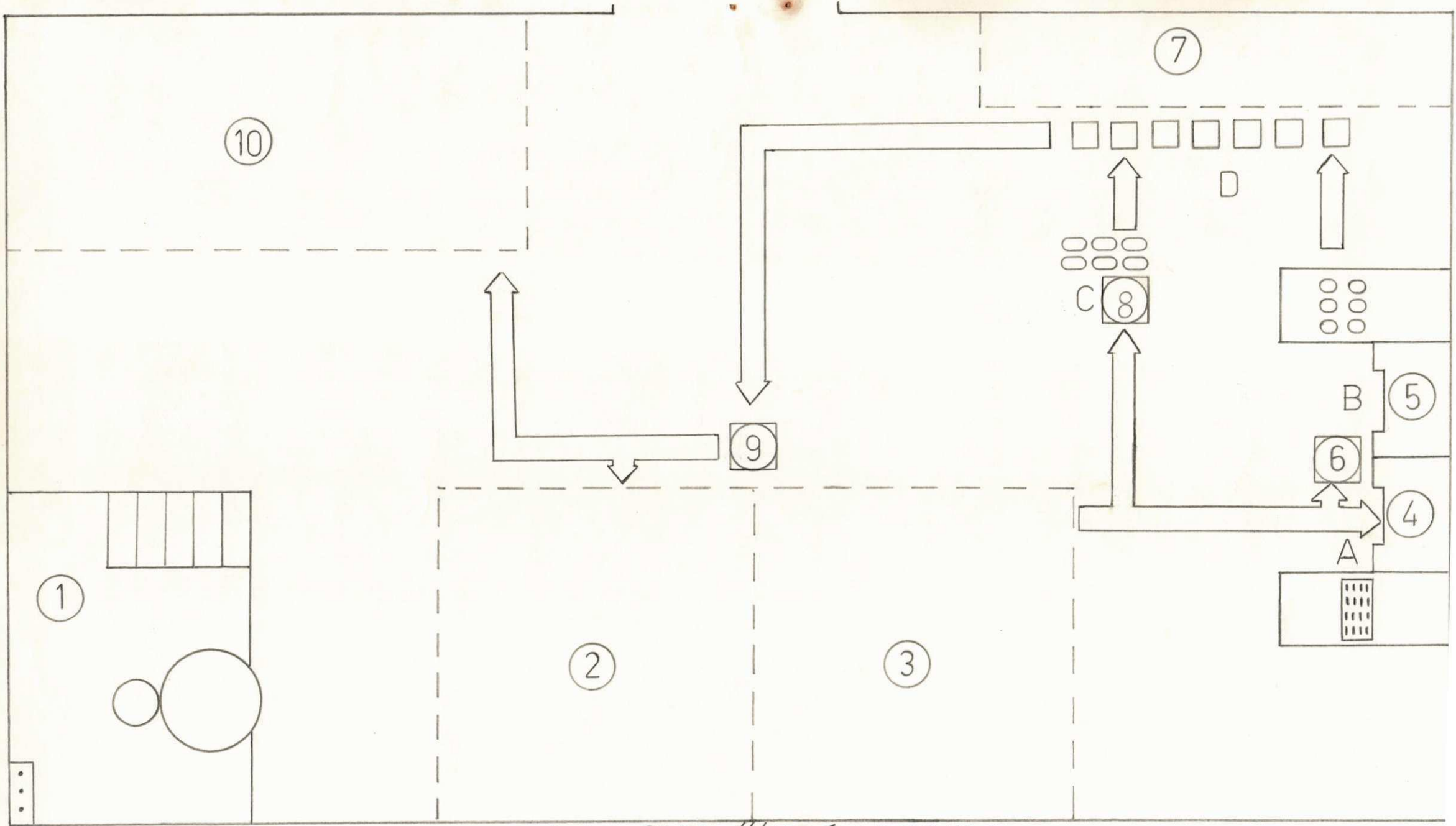
C<sub>2</sub> ..... 34,0 kg

C<sub>3</sub> ..... 7,5 kg

C<sub>4</sub> ..... 6,0 kg



ANEXO 3



LAY-OUT // PRÉ-MISTURA

ANEXO 4

TABELA 2

ANEXO 5

## Relação de Peças Injetáveis

NÚMERO	PEÇA	PREV. DE VENDA MENSAL (PEÇAS)	PESO DA PEÇA (g)	PEÇAS MOLDE	PESO DO CANAL(g)	PESO TO- TAL (g)	CICLO TO TAL (s)	PEÇAS HORA	HORAS MÊS
001	MICRO ASPERSOR		1	16	6	22	33	1.750	
002	ANEL FIX. 16		2	6	6	18	30	720	
003	ANEL FIX. 20		2	6	6	18	30	720	
004	ANEL VED. 16		2	6	6	18	30	720	
005	ANEL VED. 20		2	6	6	18	30	720	
006	PLUG A.R. 1/2"	12.000	5	4	11	31	35	410	30
007	CAPS A.B. 20	3.000	6	6	13	49	42	510	6
008	PLUG A.R. 3/4"	7.000	7	4	11	39	37	395	18
009	ADAP. 20 x 1/2"	61.000	9	4	19	55	40	360	169
010	B.R.A.R. 3/4" x 1/2"	8.000	9	4	25	61	58	250	32
011	J.A.B. 16		9	4	14	50	34	420	
012	NÍPEL A.R. 1/2"	10.000	9	4	15	51	45	325	31
013	CAPS A.R. 1/2"	2.500	10	8	28	108	51	570	5
014	LUVA A.B. 20	12.000	10	4	15	55	37	390	31
015	NÍPEL A.R. 3/4"	6.500	11	4	16	60	45	320	20
016	CAPS A.B. 25	7.000	12	6	15	87	44	490	14
017	B. ENG. RAP. 16		13	4	42	94	63	230	
018	B.L.A.B. 32 x 20		13	4	22	74	37	390	
019	GUIA TARR. 1/2"		13	6	12	90	57	380	
020	LUVA A.R. 1/2"	21.000	13	8	16	120	60	480	44

TABELA 2

## Relação de Peças Injetáveis (Continuação)

NÚMERO	PEÇA	PREV. DE VENDA MENSAL (PEÇAS)	PESO DA PEÇA (g)	PEÇAS MOLDE	PESO DO CANAL(g)	PESO TO- TAL (g)	CICLO TO- TAL (s)	PEÇAS HORA	HORAS MÊS
021	LUVA E.R. 1/2"	16.000	13	8	15	119	56	510	32
022	J.A.B. 20	60.000	14	4	15	71	36	400	150
023	GUIA TARR. 3/4"		15	6	18	108	40	550	
024	ADAP. 25 x 3/4"	61.000	16	4	19	83	50	290	210
025	LUVA A.B. 25	7.000	16	4	21	85	52	280	25
026	L.L.R.A.B. 20 x 1/2"	20.000	16	8	30	158	70	410	49
027	L.R.A.B. 25 x 20	4.500	16	4	15	79	48	300	15
028	PLUG A.R. 1"	1.500	16	4	18	82	40	365	4
029	B. ENG. RAP. 20		18	4	10	82	58	250	
030	CAPS A.R. 3/4"	2.500	18	8	26	170	60	480	6
031	LUVA ENG. RAP. 20		18	4	10	82	63	228	
032	NÍPEL A.R. 1"	1.500	18	4	14	86	39	370	4
033	B.R.A.R. 1" x 3/4"	2.500	19	4	30	106	65	220	12
034	CAPS A.B. 32	450	19	6	18	132	54	400	2
035	B.L.A.B. 32 x 25	1.500	21	4	18	102	58	250	6
036	LUVA ENG. RAP. 16		21	4	10	94	66	220	
037	TEE A.B. 20	16.500	22	6	20	152	70	310	54
038	B.L.A.B. 40 x 20	50	23	4	21	113	40	365	1
039	LUVA A.B. 32	1.500	23	4	23	115	55	260	6
040	L.L.R.A.B. 25 x 3/4"	10.000	23	8	24	208	63	460	22

TABELA 2

## Relação de Peças Injetáveis (Continuação)

NÚMERO	PEÇA	PREV. DE VENDA MENSAL (PEÇAS)	PESO DA PEÇA (g)	PEÇAS MOLDE	PESO DO CANAL(g)	PESO TO- TAL (g)	CICLO TO- TAL (s)	PEÇAS HORA	HORAS MÊS
041	B.L.A.B. 40 x 25	30	24	4	21	117	52	280	1
042	CAPS A.R. 1"	600	24	8	22	214	96	300	2
043	LUVA A.R. 3/4"	14.000	24	6	13	157	69	315	45
044	LUVA E.R. 3/4"	25.000	24	6	13	157	76	285	88
045	J.A.R. 1/2"	22.000	25	4	24	124	97	148	149
046	J.L.R. 20 x 1/2"	20.000	25	4	24	124	131	110	182
047	ADAP. 32 x 1"	9.000	26	4	19	123	49	294	31
048	J.A.B. 25	36.000	26	4	15	119	40	360	100
049	L.R.A.R. 3/4" x 1/2"	5.500	26	4	18	122	111	130	43
050	B.L.A.B. 40 x 32	45	27	4	28	136	58	250	1
051	CAPS A.B. 40	210	28	4	22	134	47	310	1
052	LUVA E.R. 1"	8.000	31	8	29	277	93	310	26
053	L.R.A.B. 32 x 25	1.500	31	4	16	140	50	288	6
054	LUVA A.R. 1"	3.200	32	8	30	286	93	310	11
055	L.L.R.A.B. 32 x 1"	1.200	32	8	27	283	59	488	3
056	L.R.A.R. 1" x 3/4"	1.500	34	4	17	153	103	140	11
057	TEE A.R. 1/2"	1.400	35	4	34	174	120	120	12
058	TEE A.B. 25	10.500	37	6	43	265	83	260	41
059	J.A.R. 3/4"	16.000	38	4	13	165	150	96	167
060	J.L.R. 25 x 3/4"	10.000	38	4	14	166	120	120	84

TABELA 2

## Relação de Peças Injetáveis (Continuação)

NÚMERO	PEÇA	PREV. DE VENDA MENSAL (PEÇAS)	PESO DA PEÇA (g)	PEÇAS MOLDE	PESO DO CANAL(g)	PESO TO- TAL (g)	CICLO TO- TAL (s)	PEÇAS HORA	HORAS MÊS
061	ADAP. ENG. 16		42	4	12	180	120	120	
062	J.A.B. 32	4.500	42	4	25	193	51	285	16
063	ADAP. ENG. 20		43	4	17	189	120	120	
064	ADAP. 40 x 1 1/4"	850	45	2	22	112	45	160	6
065	J. ESG. 40	26.000	45	2	12	102	42	171	152
066	B.L. 60 x 25		46	4	28	212	48	300	
067	B.L. 60 x 32		49	4	28	224	45	320	
068	B.L. 60 x 40		52	4	27	235	72	200	
069	TEE A.R. 3/4"	7.500	54	2	14	122	90	80	94
070	J.A.R. 1"	2.400	57	4	13	241	102	140	18
071	TEE ESG. 40	5.000	57	2	12	126	35	210	24
072	TEE A.R. 3/4" x 1/2"	1.200	63	2	14	140	90	80	15
073	TEE A.B. 32	2.700	67	6	71	473	70	310	9
074	LUVA A.R. 1 1/4"	520	71	4	28	312	47	310	2
075	LUVA E.R. 1 1/4"	2.000	71	4	28	312	47	310	7
076	J. ESG. 50	15.000	72	4	45	333	80	180	84
077	ADAP. 50 x 1 1/2"	900	79	2	15	173	80	90	10
078	ESPAÇ. 100/2		82	1	16	99	42	86	
079	LUVA E.R. 1 1/2"	3.500	86	4	27	371	120	120	30
080	TEE A.R. 1"	1.400	87	2	11	185	90	80	18



TABELA 2

## Relação de Peças Injetáveis (Continuação)

NÚMERO	PEÇA	PREV. DE VENDA MENSAL (PEÇAS)	PESO DA PEÇA (g)	PEÇAS MOLDE	PESO DO CANAL(g)	PESO TO- TAL (g)	CICLO TO- TAL (s)	PEÇAS HORA	HORAS MÊS
081	LUVA A.R. 1 1/2"	800	89	4	26	382	120	120	7
082	CAPS A.B. 60	170	90	6	52	592	85	254	1
083	ADAP. 60 x 2"	280	105	—	—	—	—	—	
084	CORPO TARRACHA		112	2	26	250	56	130	
085	LUVA E.R. 2"	2.500	133	2	20	286	134	54	47
086	J. ESG. 75	2.500	137	2	55	329	56	130	20
087	LUVA A.R. 2"	600	138	2	22	298	122	59	11
088	CAIXA PAS. IR 25		147	1	28	175	43	85	
089	CAIXA PAS. IRT 25		147	1	28	175	43	85	
090	TAMPÃO 100 P.		150	2	32	332	76	95	
091	CAIXA PAS. I 25		152	1	26	178	45	80	
092	TAMPÃO 100 B.		158	2	32	348	76	95	
093	COLAR 60 x 25	150	169	2	17	355	76	95	2
094	COLAR 60 x 1/2"	350	171	2	19	361	76	95	4
095	COLAR 60 x 3/4"	850	171	2	21	363	77	93	10
096	COLAR 60 x 20	500	173	2	24	270	74	98	6
097	CAIXA PAS. T 25		175	1	26	201	45	80	
098	ADAP. ENG. 50	12.000	205	2	32	442	109	66	182
099	TEE ESG. 75		206	1	11	217	63	57	
100	J. ESG. 100	11.000	242	2	60	544	63	115	

TABELA 2

## Relação de Peças Injetáveis (Continuação)

NÚMERO	PEÇA	PREV. DE VENDA MENSAL (PEÇAS)	PESO DA PEÇA (g)	PEÇAS MOLDE	PESO DO CANAL(g)	PESO TO- TAL (g)	CICLO TO- TAL (s)	PEÇAS HORA	HORAS MÊS
101	ADAP. ENG. 75	10.000	252	2	34	538	110	65	154
102	ESPAÇ. 100/8		325	1	10	335	72	50	
103	TEE A.B. 60	20	390	1	14	404	129	28	1
104	L.R.A.B. 110 x 60		480	2	25	985	450	16	
105	CRUZETA 60		519	1	14	533	164	22	
106	TEE A.B. 85		777	1	34	811	180	20	
107	CRUZETA 85		903	1	34	937	225	16	

TABELA 3

## Controle de Moldes de Injeção (Continuação)

Nº	Molde	Bitola	Dimensões do Molde mm	Altura do Molde mm
32	Joelho AR	1/2"	280 x 240	258
33	Joelho LR	20 x 1/2"	280 x 240	258
34	Joelho AR	3/4"	200 x 225	220
35	Joelho LR	25 x 3/4"	200 x 225	220
36	Joelho AR	1"	325 x 325	285
37	Joelho AB	16	200 x 200	152
38	Joelho AB	20	250 x 250	205
39	Joelho AB	25	250 x 295	250
40	Joelho AB	32	300 x 350	272
41	Joelho esgoto	40	245 x 340	226
42	Joelho esgoto	50	380 x 460	285
43	Adaptador	20 x 1/2"	280 x 375	225
44	Adaptador	25 x 3/4"	280 x 375	225
45	Adaptador	40 x 1 1/4"	400 x 400	250
46	Adaptador	50 x 1 1/4"	400 x 400	250
47	Caps AR	1/2"	360 x 295	342
48	Caps AR	3/4"	360 x 295	342
49	Caps AR	1"	360 x 295	342
50	Caps para caixa de derivação	—	360 x 295	342
51	Caps AB	20	250 x 290	153
52	Caps AB	25	250 x 290	153
53	Caps AB	32	250 x 290	153
54	Caps AB	40	250 x 250	289
55	Caps AB	60	410 x 470	310
56	Plug rosca	1/2"	300 x 380	280
57	Plug rosca	3/4"	300 x 380	280
58	Plug rosca	1"	300 x 380	280
59	Cruzeta	60	370 x 440	345
60	Tê	60	370 x 440	345
61	Cruzeta	85	550 x 630	302
62	Tê	85	550 x 630	302

TABELA 3

## Controle de Moldes de Injeção (Continuação)

Nº	Molde	Bitola	Dimensões do Molde mm	Altura do Molde mm
63	Corpo de tarracha		270 x 290	257
64	Guia de tarracha	1/2"	300 Ø	160
65	Guia de tarracha	3/4"	300 Ø	160
66	Colar de tomada	60 x 20	320 x 320	290
67	Colar de tomada	60 x 25	320 x 320	290
68	Colar de tomada	60 x 1/2"	320 x 320	290
69	Colar de tomada	60 x 3/4"	320 x 320	290
70	Espaçador com dois furos	100	260 x 310	180
71	Espaçador com oito furos	100	460 x 680	295
72	Tampão para duto	100	410 x 530	320
73	Engate R para tubo de irrigação	75	—	340
74	Luva para engate rápido	16	250 x 250	205
75	Luva para engate rápido	20	250 x 250	205
76	Bucha para engate rápido	16	200 x 200	210
77	Bucha para engate rápido	20	315 Ø	185
78	Adaptador para engate rápido	16	290 x 430	230
79	Adaptador para engate rápido	20	290 x 430	230
80	Caixa de derivadas Tê	34	300 x 350	244
81	Bucha de redução longa	40 x 20	240 x 300	216
82	Bucha de redução longa	40 x 25	240 x 300	216
83	Bucha de redução longa	40 x 32	240 x 300	216
84	Tê esgoto	40	250 x 250	230
85	Caixa de derivação com duas saídas	—	290 x 350	244
86	Caixa de derivação com uma saída	—	290 x 350	244
87	Micro aspersor	—	220 x 290	157
88	Tê AR de redução	3/4" x 1/2"	270 x 290	235
89	Joelho esgoto 90°	100	450 x 570	290
90	Joelho esgoto 90°	75	450 x 570	310

Folha de Avaliação (Produção - Padrão)

ANEXO 0

OPERAÇÃO:						OPERAÇÃO Nº:						
MÁQUINA:						MÁQUINA Nº:						
OPERADOR:				SUPERVISOR:								
DEPARTAMENTO:			SETOR:				DATA:					
PEÇA:												
E L E M E N T O	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
1	T											
2	T											
3	T											
4	T											
5	T											
6	T											
7	T											
8	T											
9	T											
10	T											
11	T											
12	T											
13	T											
14	T											
15	T											
16	T											
17	T											
18	T											
TEMPO MÉDIO		RÍTMO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO				
AVALIADOR:						OBSERVAÇÕES:						

## Controle de Moldes de Injeção

Nº	Molde	Bitola	Dimensões do Molde mm	Altura do Molde mm
1	Luva AR e ER	1/2"	280 x 315	230
2	Luva AR e ER	3/4"	270 x 310	230
3	Luva AR e ER	1"	350 x 400	294
4	Luva AR e ER	1 1/4"	350 x 400	290
5	Luva AR e ER	1 1/2"	350 x 400	290
6	Luva AR e ER	2 "	350 x 350	345
7	Luva de redução AR	1"x 3/4"	280 x 370	268
8	Luva de redução AR	3/4"x 1/2"	280 x 370	268
9	Luva de redução AB	32 x 25	280 x 370	240
10	Adaptador	32 x 1	280 x 370	240
11	Luva AB	20	280 x 375	235
12	Luva de redução	25 x 20	280 x 375	235
13	Luva AB	25	270 x 380	245
14	Luva AB	32	270 x 380	245
15	Luva LR	20 x 1/2"	350 x 400	290
16	Luva LR	25 x 3/4"	350 x 400	240
17	Luva LR	32 x 1"	350 x 400	290
18	Luva de redução	110 x 60	500 x 660	320
19	Tê AR	1/2"	225 x 230	210
20	Tê AR	3/4"	270 x 290	235
21	Tê AR	1"	330 x 330	250
22	Tê AB	16	200 x 200	135
23	Tê AB	20	260 x 295	250
24	Tê AB	25	290 x 350	305
25	Tê AB	32	290 x 350	210
26	Niple AR	1/2"	300 x 375	230
27	Niple AR	3/4"	300 x 375	230
28	Niple AR	1"	300 x 375	230
29	Bucha de redução	1" x 1/2"	320 x 430	350
30	Bucha de redução	1" x 3/4"	320 x 430	250
31	Bucha de redução	3/4" x 1/2"	320 x 430	250

CANDE		ESPECIFICAÇÕES DAS INJETORAS					
Nº	TIPO	FABRICANTE	DIÂMETRO DA ROSCA	PESO DE INJEÇÃO	VÃO LIVRE ENTRE COLUNAS	ALTURA DO MOLDE MÍNIMA-MÁXIMA	ABERTURA MÁXIMA ENTRE PLACAS
01	BSKM 145/160	FERBATE	45 mm	178 g	(455x455) mm	(200x380) mm	850 mm
02	BSKM 300/100S	FERBATE	45 mm	220 g	(400x400) mm	(188x375) mm	750 mm
03	BSKM 300/100HK	FERBATE	45 mm	200 g	(400x400) mm	(220x400) mm	470 mm
04	BSKM 140/225	FERBATE	45 mm	200 g	(455x455) mm	(200x380) mm	850 mm
05	BSKM 212/400	FERBATE	60 mm	430 g	(500x500) mm	(240x470) mm	940 mm
06	140/250	PIC	40 mm	197 g	(370x370) mm	(200x400) mm	800 mm
07	BSKM 460/1200	FERBATE	96 mm	1215 g	(715x715) mm	(300x670) mm	1350 mm
08	BSKM 1250/300S	FERBATE	65 mm	800 g	(565x565) mm	(263x525) mm	1050 mm

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*