

Manual de Produção Lourenço

Fabiana Carina Soares da Costa Pais

Projecto Final

Orientador da Lourenço: Doutora Sónia Lourenço

Orientador da FEUP: Prof. Jorge Pinho de Sousa



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Fevereiro de 2009

Aos Meus Pais

Resumo

Na conclusão do Mestrado Integrado de Engenharia Mecânica e inserido no Projecto Final, foi objecto de análise o processo produtivo da empresa Lourenço elaborado de um Manual de Produção.

Entende-se por Manual de Produção um compêndio manuseável que descreve de forma pormenorizada todo o processo produtivo, contendo um conjunto sistemático de normas, indicando as actividades a serem cumpridas na execução de um trabalho, bem como a forma de realização de tarefas pelo individuo na empresa. Neste guia orientador encontram-se registados as matérias-primas e as matérias subsidiárias usadas, as operações, as máquinas e suas características, os moldes, os operários que executam as operações e os tempos de execução de cada operação para cada produto. Todas estas informações presentes no manual, resultaram da observação directa, in loco, dos procedimentos e materiais usados.

Durante a recolha das informações que permitiram a elaboração do manual, evidenciaram-se determinados princípios e procedimentos que suscitaram interrogações. No sentido da verificação e comprovação dessa mesma informação, foi elaborado um estudo com base num conjunto limitado de quatro produtos, onde foram estudados de forma mais exaustiva: o tempo de execução, a produtividade e operatividade assim como a relação destes com as vendas no ano de 2007. De referir, que o conjunto de produtos estudados pertence a grupos diversos e com características distintas.

O trabalho permite tirar algumas ilações, nomeadamente no que respeita ao tempo de elaboração do respectivo manual, este não foi o suficiente para uma abordagem sistemática de todos os conteúdos inerentes à sua composição. Relativamente ao número de produtos a incluir num universo de cerca de mil produtos e subprodutos só se conseguiu executar um quarto da sua totalidade. Por último, foi constatado através da informação recolhida e analisada que alguns dos princípios de produtividade se encontram obsoletos e necessitam de uma rápida reestruturação de modo a se adaptarem à realidade dos dias de hoje.

Abstract

Resuming the integrated master's degree in mechanical engineering and integrated in the final project, it was analysed the productive process and created a production manual of Lourenço's company.

The Production Manual is a handling document which describes all the details of the productive process, containing a systematic collection of rules, indicating the activities to be fulfilled in the execution of a work, as well as the realization of tasks by the individual in Lourenço's company. In this guide are registered theraw materials and the subsidiary materials used, the operations, the machines and their characteristics, the molds, the workers which execute the operations and the execution times for each product. All this information result from direct observation, *in loco*, of the procedures and materials being used.

During the collection of the information that allowed the creation of this manual, it appeared some principles and procedures which originated some doubts. In order to verify and test this information, a limited group of four products was studied, namely their time of execution, productivity and operability and the relation to 2007 sales. Each one of these products belongs to different group of production with its own characteristics.

This work allowed to draw some conclusions, namely the timing of writing this manual, this was no enough for a systematic approach of all the contents inherent to their composition. In a universe of almost 1000 products and sub products, it was only possible to execute 25% of all of them. At least, it was detected through the collected and analyzed information that some of the productivity principles are out of date and need a quick restructuration in order to adapt themselves to the nowadays reality.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que trabalham na Empresa Lourenço, em especial a minha Orientadora Doutora Sónia Lourenço, pelos seus incansáveis esforços que existiram durante a elaboração deste projecto.

Gostaria de agradecer ao Orientador da FEUP, o Professor Jorge Pinho de Sousa pelo empenho e ajuda demonstrado.

Gostaria de agradecer ainda as seguintes pessoas ao Xavier Coutinho, à Doutora Maria do Carmo Amorim e ao Engenheiro Alexandre Freitas, pelo apoio prestado neste trabalho. E a todos que de uma forma directa ou indirecta contribuíram para a realização deste projecto, o meu muito obrigada.

Índice de Conteúdos

Resumo	iii
Abstract.....	iv
Agradecimentos	v
Índice de Conteúdos	vi
Índice de Figuras	vii
1. Objectivo e Âmbito do Trabalho	1
2. A Empresa Lourenço	2
2.1 A Origem	2
2.2 O Layout	3
2.3 O Processo Produtivo	4
2.3.1 Corte	5
2.3.2 Estampagem.....	5
2.3.3 Lavagem	7
2.3.4 Soldar Fundos	7
2.3.5 Polir / Lixar.....	7
2.3.6 Lavagem	9
2.3.7 Embalar.....	9
3. O Manual de Produção	10
4. Análise Global do Processo Produtivo	15
4.1 Lotes	15
4.1.2. Determinação da nova produção de um lote	16
4.1.3. Prioridades dos Lotes.....	16
4.1.4 Divisão de Lotes	17
4.1.5. Stock Intermédio.....	18
4.2. Tempos de Ciclo	18
4.2.1. Os Bottlenecks.....	18
4.2.2 Tempo de Embalagem	19
4.2.3. Tempo de Montagem e Desmontagem dos Equipamentos	20
4.3. Mão-de-obra	20
4.3.3. Memória Operativa.....	21
4.3.4. Execução interna dos Moldes	22
4.4.1 Ocupação das máquinas 40 e 41	23
4.4.2 Máquinas de utilização pouco frequentes.....	24
4.4.3 Máquina de Soldar Fundos.....	24
5. Análise detalhada de um conjunto de produtos representativos	26
5.1 Travessa Oval de 45cm.....	26
5.1 Bule Nº1.....	35
5.3 Panela Bojuda de 16cm	46
5.4 Cafeteiras de 1.5L com Fundo Térmico	56
5.5 Conclusões Finais do Capítulo	61
6 Conclusões.....	62
Bibliografia.....	63

Índice de Figuras

Figura 1: Layout da Empresa	4
Figura 2: Processo produtivo para a generalidade dos produtos	4
Figura 3: Travessa Oval de 45cm	26
Figura 4: Bule N°1	35
Figura 5: Panela Bojuda de 16cm	46
Figura 6: Cafeteira de 1.5L	56

Índice de Tabelas

Tabela 1: Primeira alternativa de Ficha Técnica _____	10
Tabela 2: Segunda alternativa de Ficha Técnica _____	11
Tabela 3: Terceira alternativa de Ficha Técnica _____	11
Tabela 4: Ficha Técnica da Assadeira de 43cm _____	12
Tabela 5: Ficha Técnica da Assadeira Oval de 50cm _____	13
Tabela 6: Taxa de ocupação das máquinas na semana de 9 a 12 de Dezembro de 2008 _____	23
Tabela 7: Ficha Técnica da Travessa Oval de 45cm _____	27
Tabela 8: Cronogramas do 1º ao 5º dia da Travessa Oval de 45cm _____	28
Tabela 9: Cronograma do dia 6º ao dia 10º da Travessa Oval de 45cm _____	29
Tabela 10: Cronograma do 11º dia ao 13º dia da Travessa Oval de 45cm _____	30
Tabela 11: Tempo Médio de elaboração de cada operação para a Travessa Oval de 45 cm _____	31
Tabela 12: Comparação entre os tempos de execução da Travessa Oval de 45cm _____	33
Tabela 13: Estudo de vendas de Travessas Ovais de 45cm para o ano 2007 _____	34
Tabela 14: Ficha Técnica do Bule Nº1 _____	36
Tabela 15: Cronograma do 1º dia ao 5º dia do Bule Nº1 _____	37
Tabela 16: Cronograma do 6º dia ao 10º dia do Bule Nº10 _____	38
Tabela 17: Cronograma do 11º dia ao 15º dia do Bule Nº15 _____	39
Tabela 18: Cronograma do 16º dia ao 20º dia do Bule Nº1 _____	40
Tabela 19: Cronograma do 21º dia ao 25º dia do Bule Nº1 _____	40
Tabela 20: Tempo médio de elaboração de cada operação para o Bule Nº1 _____	42
Tabela 21: Comparação dos tempos médios de execução do Bule Nº1 _____	44
Tabela 22: Estudo das vendas do Bule Nº1 para o ano de 2007 _____	45
Tabela 23: Ficha Técnica da Panela Bojuda de 16cm _____	47
Tabela 24: Cronograma do 1º dia ao 5º dia das Panelas Bojudas de 16cm _____	48
Tabela 25: Cronograma do 6º dia ao 10º dia da Panela Bojuda 16cm _____	49
Tabela 26: Cronograma do 11º dia ao 15º dia das Panelas Bojudas de 16cm _____	50
Tabela 27: Cronograma do 16º dia ao 19º dia da Panela Bojuda de 16cm _____	51
Tabela 28: Tempo médio de cada operação para a Panela Bojuda de 16cm _____	52
Tabela 29: Comparação dos tempos de execução para a Panela Bojuda de 16cm _____	54
Tabela 30: Vendas de Panelas Bojudas de 16cm no ano de 2007 _____	55
Tabela 31: Ficha Técnica da Cafeteira de 1.5L com Fundo Térmico _____	57
Tabela 32: Análise do tempo médio de operação entre 2006 e 2008 _____	58
Tabela 33: Estudo de vendas no ano de 2007 para a Cafeteira de 1.5 L com Fundo Térmico _____	60

1. Objectivo e Âmbito do Trabalho

O Projecto Final está inserido no Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, sendo parte obrigatória de conclusão de curso.

Este trabalho de projecto, tem como objectivo, a elaboração de um Manual de Produção e a respectiva análise do processo produtivo.

A elaboração do Manual de Produção, consiste na recolha de informação sobre o processo produtivo, que vai desde o início da produção até a entrada do produto final no armazém. Nesta recolha de informação, estão abrangidas as matérias-primas, as fases produtivas, as máquinas, os moldes necessários à produção dos produtos. A informação recolhida, sistematizada e organizada num Manual, serve de base, a uma uniformização do processo produtivo, assim como de uma consulta interna por parte de quem desta necessitar, quer para a execução de tarefas quer, para a orientação das mesmas na empresa.

Por outro lado, pretende-se efectuar uma análise do processo produtivo através da observação e identificação dos procedimentos, baseando-se num conjunto limitado mas representativo de produtos e aferir algumas considerações. Considerações essas, que resultam da observação directa dos procedimentos, bem como dos resultados obtidos.

Os primeiros quatro meses de estágio, permitiram um conhecimento do local de trabalho, a visualização das várias fases produtivas e o início da elaboração do Manual de Produção. Nos últimos dois meses do projecto, foram analisados os procedimentos a adoptar e estudados quatro produtos representativos.

Como resultado final, verificaram-se áreas que justificam intervenção. Entre estas, identificaram-se a renovação da catalogação dos moldes usados nas operações, as fichas de produção que circulam com os produtos devem conter mais informação sobre o processo produtivo, a definição exacta do stock intermédio e o stock final dos produtos.

Os pontos identificados e referenciados, evidenciam a necessidade de alguns ajustes na estruturação, visto que esta se encontra desfasada da realidade actual do mercado, sugerindo-se a adaptação ou alteração dos procedimentos actuais.

2. A Empresa Lourenço

2.1 A Origem

A marca Lourenço apareceu no mercado pela primeira vez em 1948 associada à fabricação de Sertãs em Ferro. Devido à evolução que o mercado foi sofrendo ao longo destas seis décadas, houve necessidade de substituição da matéria-prima, assim como, a diversificação da gama dos produtos e a sua forma de execução.

As alterações decorridas ao longo deste tempo marcaram o rumo da empresa, tanto economicamente, como produtivamente. Os acontecimentos mais significativos, ocorreram nos anos de 1974, 1989, 1995, 1996 e 2006.

A primeira grande mudança, foi a alteração da matéria-prima em 1974, em que se passou da fabricação de peças em ferro, para a sua elaboração em aço inox, ocorrendo em simultâneo a diversificação da gama dos produtos. A empresa para além das sertãs, começou a apostar noutros produtos, nomeadamente o fabrico de Panelas, Serviço de Cafetaria e outros utensílios de cozinha.

A segunda alteração ocorreu no ano de 1989: início da exportação. Esta exportação começou por se centralizar inicialmente em Espanha, por este ser um país vizinho, de costumes similares aos dos portugueses, mas rapidamente se estendeu a outros mercados, como México, Hungria, França, Alemanha. Em poucos anos a exportação abrangeu cerca de 75 % da produção da empresa.

No ano de 1995, a exportação para Espanha, era bastante significativa e concentrava-se em três grandes clientes. Nesse ano, existiu no País Vizinho uma grave crise económica e as exportações baixaram significativamente, colocando a empresa numa difícil situação económica, visto grande parte da sua produção ser exportada para esse país. A política da empresa nessa altura estava direccionada para as exportações, o que fez com que a não existência das mesmas e ao reduzido numero de clientes nacionais, conduzissem a firma a um estado de crise.

Para colmatar essa crise, a Lourenço durante os últimos meses do ano de 1995 e o ano de 1996 procedeu a alterações quer a nível de filosofia bem como a nível de estrutura da empresa. As mudanças ocorreram quando a empresa definiu uma cota para o mercado

nacional e outra para o mercado internacional, sendo, que cada um destes, deveria rondar os 50%. Em termos estruturais, houve a reestruturação do processo de modo a produzir para stock, para que desta forma, os tempos de entrega diminuíssem. Com o objectivo de fidelizar os clientes em Espanha e para alargar esse mesmo mercado a outros compradores (grossistas, armazenistas e retalhistas) ou a pequenos clientes (lojistas), sentiu-se necessidade de abrir uma filial nesse país, que acompanhasse e conhecesse esse mercado e conduzisse todo esse processo.

Após esta crise de 1995, a Lourenço prosperou até ao ano de 2006. Nessa altura, a empresa mãe, possuía um armazém na Maia onde fazia o embalamento e a expedição das mercadorias, dado que o volume de negócios era cerca de dois milhões e meio de euros e existindo um total de sessenta e cinco operários.

Nesse mesmo ano, deu-se início a uma crise global que se acelerou com a subida do Euro face ao Dólar, o que fez com que existisse uma perda significativa das exportações. Devido a todos estes factores, a empresa foi obrigada a vender o armazém durante esse mesmo ano e a reduzir o pessoal para vinte e cinco trabalhadores. O volume de negócio baixou no ano de 2007 para um milhão e setecentos mil euros.

A partir dessa altura até aos nossos dias, a estrutura produtiva vem sendo alterada para que a qualidade e o design dos produtos, continuasse a ser um dos seus grandes segredos.

2.2 O Layout

A empresa está organizada por secções: a secção de Estampagem, do Polimento, de Embalagem e o Armazém. Em cada uma destas secções existem diferentes máquinas que são usadas em cada uma das operações realizadas, e que perfazem na sua totalidade aproximadamente uma centena de máquinas. No esquema do layout abaixo apresentado, estão identificadas as quatro secções e duas máquinas específicas. A secção a amarelo é a Secção de Estampagem, a roxo é a Secção de Polimento, a verde temos a Secção de Embalamento e a rosa existe a Secção de Armazenagem. A máquina assinalada a azul e que contém o número um é a Guilhotina, sendo esta a máquina que inicia todo o processo produtivo. A máquina assinalada a laranja é a Máquina de Soldar Fundos e possui o número vinte e três. Esta máquina será referenciada ao longo de todo este Projecto Final.

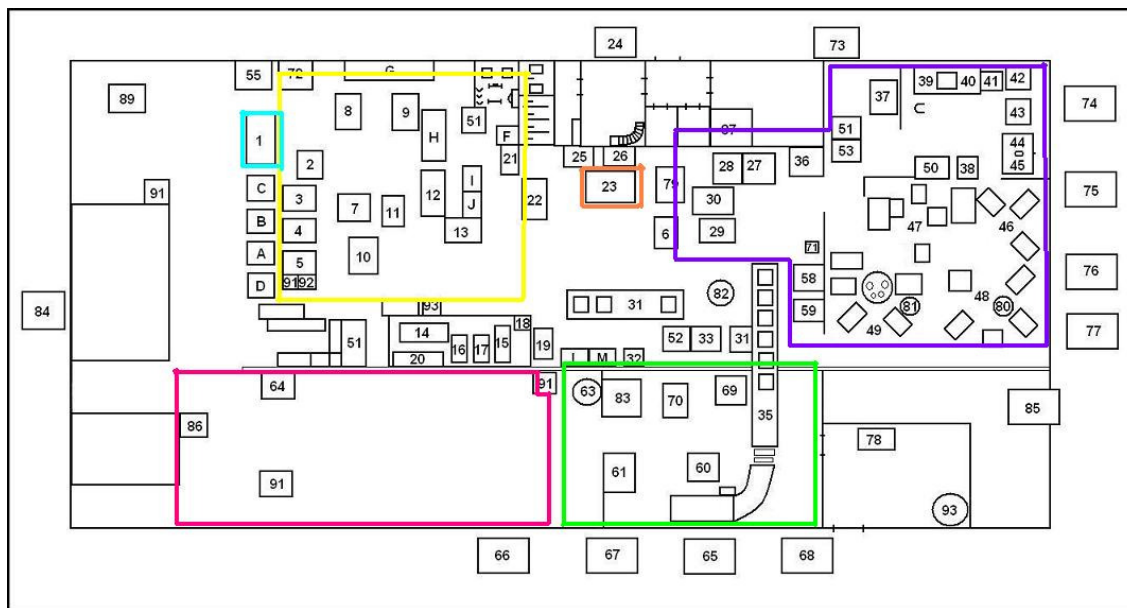


Figura 1: Layout da Empresa

2.3 O Processo Produtivo

Os produtos fabricados nesta empresa, passam por várias fases, desde a sua concepção até ao seu armazenamento. Podemos distingui-los em dois grandes grupos; o grupo das peças de Louça que possui fundo térmico, e o das que não possui fundo térmico. Para a generalidade dos produtos pertencentes ao grupo das Louças, as operações estão organizadas da seguinte forma:

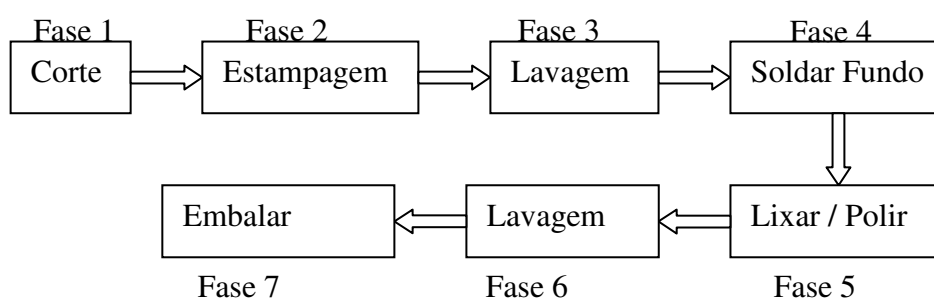


Figura 2: Processo produtivo para a generalidade dos produtos

Para os restantes produtos, as fases de operação são as mesmas, com a excepção da quarta fase que não existe nesta situação. A Quarta Etapa é específica do grupo das louças, visto só se solda o fundo térmico em peças, que ao longo dos anos vão estar sujeitas ao aquecimento directo de chama.

Em cada uma destas fases do processo produtivo, podem existir varias operações. Exemplificando, pode-se executar a operação de Lixar o Fundo e posteriormente Lixar o Interior da peça. No entanto estas duas operações fazem parte de uma só fase Polir /Lixar.

De forma breve e sucinta será exemplificada cada uma das operações que ocorrem em cada fase do processo.

2.3.1 Corte

Nesta fase podem ocorrer as seguintes operações:

Corte de Chapa: Todo o aço inox usado na confecção de todos os produtos vem em chapas de 2050mm x 1200mm, sendo depois cortado na Guilhotina de acordo com a medida pretendida para cada peça.

Corte do Disco: A maioria dos moldes existente na fábrica, foram construídos a partir de chapas com modelo circular, com marcação na base do molde, o sítio exacto, de colocação dessa mesma chapa circular. Daí a necessidade de converter uma chapa de forma rectangular, em forma circular. Esta operação pode ser executada na Maquina de Cortar Discos, ou através da utilização de Porta Ferramentas em Prensas Hidráulicas. Nesta ultima situação, o corte de discos circulares utilizando Porta Ferramentas, é executado para peças específicas e de pequenas dimensões, normalmente para lotes com quantidades superiores a duzentas unidades.

2.3.2 Estampagem

Na segunda fase do processo produtivo, a Estampagem é a secção que possui maior número de operações, sendo esta que irá dar forma ao produto pretendido partindo de uma chapa lisa, onde ocorrem as seguintes operações:

Marcar: Operação é uma simples que consiste na marcação do logótipo Lourenço, nas respectivas peças.

Estampar: Todas as peças existentes na empresa, passam por esta operação no seu processo produtivo e em algumas situações mais que uma só vez. Nesta fase transforma-se a chapa lisa num objecto, dando-lhe a forma que ele apresenta como produto final. Aqui é sempre necessário o auxílio de um molde, sendo este constituído por um Punção, uma Anilha e uma Matriz.

Corte de Beira: As peças resultantes da Estampagem por vezes têm excesso de material, daí a necessidade de recorrer a máquinas especiais com navalhas de corte para retirar os excessos de aço, ou a cortantes próprios, usados em porta ferramentas, que cortam as peças na medida exacta.

Enrolar a Beira: Esta operação consiste em dobrar uma quantidade de metal anexado à beira lateral das peças, evitando que o consumidor final se magoe. É o caso de Tigelas produzidas na Lourenço. É habitual o consumidor levar à boca este utensílio sendo necessário que a beira esteja devidamente enrolada, sem apresentar partes cortantes, evitando traumatismos para o utilizador.

Bombear: É uma forma de estampagem onde se atribui à peça contornos arredondados, partindo de linhas rectas.

Fazer Bicos: Operação que consiste em executar um “bico”, ou seja, tornar uma zona próxima da beira da peça pontiaguda, de modo a facilitar que o seu conteúdo seja facilmente vertido.

Recozer: Pretende-se nesta fase “amolecer” algo que se encontra “duro”. Deste modo, a peça é aquecida localmente durante um determinado período de tempo, sendo depois arrefecida rapidamente em água fria. O tempo necessário para o aquecimento, depende das dimensões da peça, depende da quantidade de vezes que esta já foi recozida. Esta operação ocorre normalmente após a estampagem, pois transforma as peças facilitando o processo das operações seguintes.

2.3.3 Lavagem

A Lavagem é a terceira fase, que consiste numa única operação.

Desengordurar: As operações acima mencionadas, são muitas vezes lubrificadas com óleo, para facilitar a produção. Quando as operações terminam, as peças contêm excesso de óleo, sendo necessário recorrer à lavagem para que lhes seja retirado o mesmo, facilitando as operações seguintes.

2.3.4 Soldar Fundos

A quarta fase, a da soldadura e como já foi referido acima é específica do grupo das Louças.

Soldadura de Fundo: A soldadura por pontos, é usada para unir o fundo da Louça a um disco magnético e a uma cápsula. A cápsula, é a superfície que estará em contacto directo com a chama. O disco magnético, é utilizado para aquecer em fogões de indução magnética e encontra-se entre a peça de Louça e a cápsula. Esta operação, é executada com o auxílio de uma Solda de Alumínio e de Fluxo de Alubraze (pó branco), misturado com água.

2.3.5 Polir / Lixar

É na secção de Polimento que se executa esta fase com várias operações:

Desempenar Fundo: Depois de ser Soldado o Fundo, todas as peças passam por esta operação, após o seu arrefecimento, que consiste em bater na peça. Este batimento produz um som agudo. Caso a peça se encontre mal soldada (com espaços ociosos no seu interior) o som produzido é grave e bastante diferente do anterior. Nesses momentos, o funcionário coloca a peça de parte para que lhe seja retirada o disco

e a cápsula e seja novamente soldada. Verificando-se deste modo a eficácia do processo de soldadura.

Lixar Fundo: Esta operação, caracteriza-se por Lixar o Fundo da peça, assim como a beira da mesma. Todo o processo de lixar o fundo, acontece automaticamente, no entanto, amaciar a beira, é um processo manual que se realiza em simultâneo.

Amaciar a Beira: Existem peças em que não se enrola a beira, sendo necessário no entanto amaciar a mesma, para que o consumidor final utilize o produto em segurança. Esta operação, consiste em retirar o excesso de rebarba, assim como alisar a beira às peças com auxílio de uma lixa, envolvida em sabão para facilitar o processo.

Polir: Todas as peças executadas na empresa passam por este processo. O acto de polir só é executado no exterior da peça. Esta fase consiste em transformar a superfície da peça que é opaca, numa superfície espelhada. Para isso, são usados discos próprios para polir, assim como sabão. Na Lourenço existe dois tipos de polimento: o Polimento Manual e o Polimento Automático. O Manual é executado por força manual de operários, sendo mais moroso que o automático. O Automático é feito com o auxílio de máquinas que automaticamente realizam este trabalho. O processo de polimento é alcançado pelo desgaste da superfície. No entanto, existe outro tipo de polimento em que lhe é acrescentada uma camada por condutividade. A peça é imersa num banho electrolítico, que pelo processo de condução confere à superfície uma camada extremamente brilhante. A esta operação, atribui-se o nome de “Polir em Banho”, sendo usada para peças de reduzida dimensão, ou então peças excessivamente finas.

Lixar Interior: Como o próprio nome indica, esta operação realiza-se no interior da peça e serve para aplanar a superfície, sendo sempre executada automaticamente. As peças são lixadas com o auxílio de lixas de diferentes granulometrias.

2.3.6 Lavagem

Numa sexta etapa, são lavadas todas as peças antes do seu embalamento.

Lavagem Final: Nesta operação são eliminados todos os póis e impurezas, que possam ter ficado na superfície da peça, durante todo o processo produtivo. Após esta lavagem automática, é feita uma limpeza manual de todas as peças antes de serem embaladas.

2.3.7 Embalar

Para finalizar todo o processo, as peças são embaladas na sétima e última fase do processo produtivo.

Embalar: Nesta última etapa, são colocados autocolantes, a saca plástica e a caixa, sendo posteriormente levados para o Armazém de Produto Acabado. Em muitas situações, esta última operação é antecedida pela soldagem dos acessórios nas peças, e só depois são embalados.

Depois da descrição detalhada, das várias operações executadas, para a generalidade dos produtos, é notória a complexidade do processo produtivo, devido ao elevado número de operações e a sua diversidade.

3. O Manual de Produção

O Manual de Produção, faculta a consulta de um registo pormenorizado de todo o processo produtivo. Nele estão reunidos todos os elementos importantes para a elaboração e execução de um determinado produto. O Manual é composto por elementos essenciais, nomeadamente por: matérias-primas, operações, moldes, máquinas, tempo, operários, entre outros elementos necessários à produção. Estes componentes podem no entanto ser subdivididos, para que, de uma forma mais clara, se possa compreender o processo.

Na elaboração de um Manual, o primeiro passo será a definição exacta dos temas e subtemas que se consideram fundamentais à preparação do mesmo. A partir das definições construir um modelo base. As fichas contidas no Manual devem respeitar este princípio, bem como outros necessários à sua composição. Aquando da elaboração do esboço para a ficha técnica de cada produto, considerou-se a dimensão da folha e a quantidade de informação contida em cada tema e subtema, surgindo assim três alternativas:

Tabela 1: Primeira alternativa de Ficha Técnica

Operação					
Matéria-prima					
Qt.					
Maquina	Ref.				
	Nome				
	Temperatura				
	Pressão (bar)				
	Óleo				
Operador					
Tempo (s)	Preparação				
	Operação				
Ferramentas	Referência				
	Nome				
Acessórios	Nº				
	Ref.				
	Nome				
	Dimensão				

Tabela 2: Segunda alternativa de Ficha Técnica

Operação	Qt.	Maquina				Operador	Tempo (s)		Ferramentas		Matérias-primas			
		Ref.	Nome	Temp (°)	Pressão (bar)		Prep.	Oper.	Ref.	Nome	Nº	Ref.	Nome	Dim.

Tabela 3: Terceira alternativa de Ficha Técnica

Nome da Operação	Qt.	Matérias-primas				Maquina					Operador	Tempo (s)		Ferramentas	
		Nº	Ref.	Nome	Dim.	Ref.	Nome	Temp (°)	Pressão (Pa)	Óleo		Prep.	Oper.	Referência	Nome

Devido às especificações e aos requisitos apresentados, assim como algumas questões relacionadas com a formalidade, a empresa escolheu a alternativa 3. Ao longo dos seis meses que durou este Projecto, a tabela 3 sofreu algumas alterações que adiante serão apresentadas.

Após a escolha do modelo da ficha técnica, procedeu-se á colocação dos dados existentes nas fichas de produção que circulam com os produtos. A informação colocada nesta primeira fase, limitou-se às matérias-primas e às operações. É de salientar no entanto, que muito material se encontrava desactualizado, dificultando a execução do trabalho.

No final da colocação de todos os dados nas respectivas fichas técnicas passou-se para uma comprovação efectiva dos mesmos, assim como o preenchimento da restante informação da tabela. Deste modo, apresenta-se a ficha técnica da Assadeira de 43 cm, produto vulgarmente produzido na empresa.

Tabela 4: Ficha Técnica da Assadeira de 43cm

Nome da Operação	Matérias-primas / Subprodutos				Maquina						Ferramentas	
	Qt.	Ref.	Nome	Dim. (mm)	Ref.	Nome	Pressão (bar)	Óleo	Acessórios	Outras Inf.	Ref.	Nome
Corte Chapa		202108	Chapa Inox 0,8 mm		1	Guilhotina						
Marcar					3	Prensa (Balancé)						
Estampar					8	Prensa	180	2l Água+1l Óleo Ratak 200	8 Cavilhas + 4Fixadores + Base Suporte	Altura: 75	Prat. Deb. Esc. Nº19	Assadeira 43
Corte Lados					4	Prensa (Balancé)					Prat. A Nº 15	Guilhotina
Cortar Cantos					3	Prensa (Balancé)			Mesa	Curso: Mínimo Beira: 10mm	Prat. C Nº 31	Cantos Assadeiras 43
Desengordurar					34	Túnel de Limpeza						
Amaciar						Cinta de Lixa						
Polir Manual						Motor Polidor						
Lavagem Final					35	Túnel de Limpeza						
Embalar	1	20311043	Autocolante Assadeira	43cm								
	1	20410013	Saco Plástico	480*600								

A empresa Lourenço, possui aproximadamente cerca de um milhar de produtos e subprodutos. A elevada diversidade de produtos existentes, condicionou a execução da totalidade das fichas técnicas. Os produtos que se executaram entre 10 de Novembro de 2008 e 23 de Janeiro de 2009, possuem a sua ficha técnica devidamente preenchida. Os restantes produtos e componentes possuem uma ficha técnica incompleta.

È de salientar, que, algumas colunas foram suprimidas, assim como outras viram os seus subtemas alterados. Estas alterações, ocorreram devido ao tempo reduzido para a elaboração do manual, assim como a actualização dos subtemas com os dados óbitos pela observação directa. Assim, foram suprimidas as colunas Tempo e Operário e os subtemas pertencentes ao tema Máquinas, foram alterados.

Na seguinte tabela apresenta-se a Assadeira Oval de 50cm com as devidas alterações assim como, o incompleto acabamento da mesma.

Tabela 5: Ficha Técnica da Assadeira Oval de 50cm

Nome da Operação	Matérias-primas / Subprodutos				Maquina						Ferramentas	
	Qt.	Ref.	Nome	Dim. (mm)	Ref.	Nome	Pressão (bar)	Óleo	Acessórios	Outras Inf.	Ref.	Nome
Corte Chapa		202108	Chapa Inox 0,8 mm									
Marcar												
Estampar											Prat. Pé Omera Pequena Nº 1	Assadeira 55
Corte Beira											Prat. Deb. Gab. Nº 13	Porta Ferramentas
Desengordurar												
Amaciar												
Polir Manual												
Lavagem Final												
Embalar	1	20311000	Autocolante Rectangular 33*25,4TC	390*530								
	1	20300000	Autocolante Lourenço									
	1	20410005	Saco Plástico									

O Manual da Produção proveniente deste projecto, apresenta um conjunto de páginas, onde estão contidas as informações de uma parte significativa dos produtos finais e subprodutos produzidos nesta empresa.

Com a preparação deste Manual de Produção, conseguiu-se estruturar a informação existente na empresa e torna-la acessível a todos aqueles que pretendam / necessitam de a consultar. Ao mesmo tempo, contribui como uma ferramenta de análise da estrutura organizacional e produtiva da empresa.

Com base na preparação deste manual foram, observados diversos aspectos importantes a nível produtivo, que serão retratados em pontos posteriores.

No entanto, é de frisar, a dificuldade de obtenção da informação, visto que esta se encontrava desactualizada à data do início do projecto, e algumas fontes de informação partiram do conhecimento proveniente da memória de anos de trabalho dos operários, não existindo a sua transcrição para documentos.

Sugere-se a finalização deste projecto nos restantes produtos, completando o trabalho previamente iniciado, para uma maior ou melhor rentabilidade da empresa.

4. Análise Global do Processo Produtivo

Para facilitar e interpretar de forma mais eficaz o sistema produtivo existente na empresa, é necessário conhecer determinados princípios aplicados pela Lourenço. Neste capítulo apresenta-se um resumo de alguns indícios que podem comprometer uma melhor / maior eficácia da empresa, assim como um breve comentário sobre os mesmos. Estes conhecimentos foram obtidos por observação directa e retratam situações que merecem alterações, assim como, situações de melhoria efectiva.

Para uma melhor compreensão por parte do leitor, decidiu-se dividir esta análise em Quatro grandes grupos. No primeiro grupo são retratados os Lotes, num segundo são descritos os Tempos de Ciclo, num terceiro grupo a qualidade da Mão-de-obra existente e num quarto e último grupo as máquinas usadas.

A semana seleccionada para a amostragem só continha quatro dias úteis, de terça a sexta-feira. Nessa semana, um dos funcionários faltou os quatro dias, e outro funcionário faltou na quarta-feira. Os restantes funcionários estiveram operantes durante todos os dias.

Durante este período nenhuma máquina esteve inoperacional.

4.1 Lotes

Os lotes, são o número de unidades de uma determinada mercadoria produzidas de uma única vez. Esta quantidade varia conforme o número de vendas do produto por parte da empresa. Partindo desta análise pode-se extrair algumas elações sobre os pontos abaixo apresentados.

4.1.1 Quantidade de unidades existentes em cada Lote

A quantidade de unidades por lote para um determinado produto, não se encontra definida, variando por isso ao longo do tempo. Esta situação é facilmente demonstrada, através da visualização de ordens de produção sucessivas, em que a quantidade de artigos cuja produção foi ordenada, variam no número de unidades ao longo do tempo.

Esta situação pode ser vantajosa ou trazer complicações. Numa primeira análise, essa vantagem está demonstrada numa possível procura variável do produto que facilmente é satisfeito, através da produção de um lote com as quantidades necessárias. Por outro lado, os lotes com um número de unidades fixas, fariam com que a produção se desenrolasse mais rapidamente, visto o lote estar definido para o número de unidades ótimo, economizando tempo, mão-de-obra e dinheiro.

4.1.2. Determinação da nova produção de um lote

Para uma melhor satisfação do seu mercado alvo, é essencial por parte da empresa ter em stock todos os produtos, e nunca começar uma produção quando não existir stock desse mesmo produto. Desse modo, é necessário determinar um stock mínimo e quando o produto atingir essa cota, iniciar uma nova produção.

Na Lourenço este processo não é aplicado. Não existe a definição de stock mínimo para nenhum produto e muitas vezes existe uma completa ruptura de stock, que obriga o cliente a esperar pela mercadoria, com todas as implicações que advêm da falta do produto.

Esta situação pode trazer prejuízos à empresa, pois se o cliente necessitar urgentemente de produtos, poderá descolar-se para empresas concorrentes, fidelizando-se a outro fornecedor.

Por outro lado, por vezes, ordena-se a produção de um determinado produto, quando este ainda tem um stock razoável, o que origina o excesso de stock por um período de tempo alargado, atrasando o fluxo de capital.

Tendo em vista estas duas alternativas, a melhor solução prende-se com uma estimativa calculada com base nos valores históricos dos anos anteriores e sobre estes calcular não só a quantidade ótima de produção assim como o número de unidades mínimas a ter em stock.

4.1.3. Prioridades dos Lotes

A filosofia mais aceite nos nossos dias, baseia-se numa produção sempre contínua, ou seja, a partir do momento em que se começa a produzir determinado produto, esta produção deverá ser contínua, sendo apenas interrompida quando o lote de unidades, efectivamente, chegar ao fim do seu ciclo produtivo.

Esta forma de produção não se verifica na Lourenço. Existem dois Bottlenecks bem definidos, um na Máquina de Soldar Fundos e outro na operação Polimento Manual. Por vezes, os lotes chegam e têm de parar até que exista tempo disponível para executar a respectiva operação ou disponibilidade de pessoal para execução da tarefa. Em muitos casos, os Lotes mais urgentes têm prioridade, passando à frente de lotes com menor urgência, o que faz com que o tempo de execução dos segundos seja superior ao esperado, para conclusão da tarefa.

Esta realidade não devia existir. Os Bottlenecks deviam ser minimizados o mais possível de modo a que os lotes fluíssem e não existisse paragem na produção dos mesmos. Estes tempos de paragem conduzem à demora do processo de fabricação provocada pelo material em curso, o que acarreta elevados custos de material, de produção e de tempo de espera.

Prever e conseguir atenuar esta situação é por vezes complicado, pois basta um operário falta, r que toda a previsão falha. No entanto, se existir uma previsão de produção para um tempo relativamente reduzido, entre uma semana e duas semanas consegue-se evitar a acumulação e retardo dos materiais, aumentando por isso a eficiência.

4.1.4 Divisão de Lotes

Os lotes são compostos por um determinado número de unidades. À medida que o lote vai avançando no processo, algumas unidades podem ser perdidas por não se encontrarem conformes, ou por se transformarem em sucata. Com excepção destas situações, em algumas ocasiões existe a divisão do Lote de produção.

Esta situação varia, entre outros factores, com a urgência na entrega da encomenda ao cliente. É muitas vezes nessa altura que se divide o lote em “prioritário” e “não prioritário”. O lote prioritário, contém um número de unidades necessárias à satisfação do pedido existente, enquanto que ao lote não prioritário pertence a restante quantidade de peças. Logo que possível serão executadas as restantes operações para acabamento desse lote.

Como se pode observar, a quantidade de produtos em curso de fabrico volta a aumentar. Quando os produtos se encontram em curso de fabrico, o lote é acompanhado por uma ficha de produção interna. Ora acontece que, no caso do lote ser dividido, a ficha de produção segue o curso do lote prioritário, ficando por isso o lote não prioritário temporariamente sem ficha de produção.

Esta situação pode tornar-se desastrosa se o responsável que dirige a produção não se lembrar e ordenar a produção de mais produto, criando um acumulado de stock em curso de fabrico, provocando um excesso desnecessário de recurso. É necessário portanto, que exista um controlo preciso do que existe efectivamente em curso de fabrico, assim como a existência de uma nova ficha de produção, com as unidades que ficaram atrasadas, na linha produtiva.

4.1.5. Stock Intermédio

O stock intermédio existe nesta empresa para satisfaz mais rapidamente pedidos urgentes dos clientes. Só existe stock intermédio de alguns produtos. Entre eles encontram-se as Tampas, as Painéis, as Caçarolas, os Fervedores e as Sertãs. Este material está separado num armazém próprio, para que rapidamente sejam executadas as operações em falta, que basicamente resumem-se a soldar os acessórios e embalar.

Este tipo de stock é uma mais valia para a Lourenço. Pois numa situação de urgência a empresa tem como satisfazer o mercado. Contudo, existe uma desvantagem, este stock intermédio assim como o stock do produto final não está abrangido pela noção de stock mínimo referida anteriormente. Outro factor intrínseco a este stock está sujeito é ao reduzido número de unidades do mesmo, podendo existir uma ruptura temporária de stock.

4.2. Tempos de Ciclo

Este tempo de ciclo diz respeito ao tempo efectivo necessário para produzir um lote de peças. Esta quantidade está estreitamente ligada ao tempo / número de paragens, bem como à mudança de ferramentas e à quantidade de peças produzidas, entre outras situações.

4.2.1. Os Bottlenecks.

Os Bottlenecks são zonas das operações onde existe um estrangulamento da produção. Esse afunilamento acontece, porque nesses pontos específicos, a produção não consegue ser

escoada rapidamente, atrasando a produção. Dada à existência desses atrasos, o tempo de ciclo produtivo, será evidentemente superior, ao de uma produção contínua.

Como já foi frisado anteriormente existem dois pontos de atraso na produção, o Polimento Manual e a Máquina de Soldar Fundos.

Para tentar agilizar o processo de Polir Manualmente, poder-se-ia contratar uma pessoa especializada para executar a operação. No caso da Máquina de Soldar Fundos, esta só funciona quando o número de unidades assim o justifica, ou quando se trata de uma encomenda urgente. Até essa situação ocorrer, muitos dos lotes esperam algum tempo, até que a operação seja realizada. Como é fácil de compreender, possuir um determinado lote parado alguns dias, acarreta custos produtivos, visto que a quantidade de material em curso de fabrico é elevada. Em alternativa a esta situação, seria a existência de um fluxo contínuo, minimizando assim a existência de bottlenecks. Esse fluxo contínuo podia ser obtido pela melhor planificação da produção referida anteriormente.

4.2.2 Tempo de Embalagem

Na zona de embalagem é executado um pacote com o produto final. São colocadas na peça os autocolantes, a saca plástica e a caixa. É um trabalho simples e não necessita do auxílio de nenhuma ferramenta própria.

No entanto, verifica-se que nesta secção os tempos de embalamento são muito elevados, resultante da prioridade que se dá ao embalamento: dos produtos prioritários.

Outro factor que faz aumentar drasticamente o tempo de embalamento, é a existência de material em stock que espera até completar os trens (conjuntos de peças diferentes vendidos aos clientes em caixas de oito ou nove unidades), que só são embalados, na presença de todas as peças que o compõem.

Como forma de reduzir o tempo de embalamento, seria desejável que este processo fosse realizado de uma forma contínua.

Por outro lado, deveria existir uma maior quantidade de stock intermédio (antes do acabamento), para possibilitar a rápida finalização do serviço, evitando a demora do embalamento dos produtos.

4.2.3. Tempo de Montagem e Desmontagem dos Equipamentos

O tempo de montagem, é o tempo necessário para colocar um equipamento operacional, enquanto que o tempo de desmontagem, é o tempo preciso para retirar o equipamento da máquina onde está montado. Este tempo de montagem, não é um tempo efectivo de operação. Pode portanto ser suprimido se for executado anteriormente, de modo a não interromper o processo produtivo.

Esta operação observa-se na Lourenço. O Encarregado da secção de produção, despende grande parte do seu tempo útil de serviço a montar e desmontar ferramentas.

È de referenciar a importância deste processo, porque possibilita o despacho dos restantes funcionários, evitando perdas de tempo. Contudo, existem desvantagens, relacionadas com a montagem de certas máquinas, visto que o encarregado é o único funcionário que sabe executar a montagem. Como alternativa, seria dar formação a outro funcionário, para que eficazmente pudesse desempenhar esse trabalho.

4.3. Mão-de-obra

A empresa possui nos seus quadros, vinte funcionários, que se dividem pelas várias secções da empresa. Além destes funcionários, existem os empregados do escritório, que não são analisados neste estudo. Outra das características a ter em consideração é a idade efectiva desta empresa, cerca de sessenta anos. O horário semanal de funcionamento é das oito horas e trinta minutos às dezassete horas e trinta minutos, com uma paragem para almoço, das doze horas e trinta minutos às treze horas e trinta minutos.

4.3.1 Idade Média de Anos de Serviço

A Lourenço, completou no passado ano, o seu sexagésimo aniversário. Devido à sua longevidade, muitos dos seus funcionários já se encontram a trabalhar nesta empresa há várias décadas, possibilitando que o quadro de efectivos da empresa, se mantenha constante ao longo dos últimos anos.

O pessoal afecto à firma ao longo do tempo, possibilita a velocidade de execução das operações, assim como, um reduzido número de produtos defeituosos, resultantes das operações mal executadas.

4.3.2. Rotatividade de Serviço

Uma das políticas da empresa assenta na rotatividade de serviços, tanto na mesma secção como em secções diferentes, levando à polivalência de tarefas a serem executas pelo potencial humano.

Esta política da rotatividade dos serviços pode ser facilmente comprovada, quando um funcionário se ausenta temporariamente ou está a executar uma outra operação, existe pelo menos outro que sabe desempenhar a função em falta.

Esta polivalência traz vantagens pois possibilita que um determinado serviço não esteja parado até ao regresso de determinado funcionário. No entanto, há que frisar que cada funcionário possui uma operação que assume como sendo a sua. Só na ausência de um terceiro e na necessidade de esta ser executada, ele efectua-a com a mesma competência do funcionário ausente. Existe no entanto uma excepção que é o caso das Rebarbadoras, visto ser o Encarregado a única pessoa com conhecimentos para montar esse equipamento.

4.3.3. Memória Operativa

Devido à longevidade do tempo de serviço da maior parte dos funcionários que trabalham na empresa, muitas das operações já se tornaram rotineiras. Logo, há funcionários que se recordam de operações realizadas a algumas décadas, com a mesma facilidade com que as executam actualmente.

Esta particularidade faz com que os funcionários conheçam as centenas de moldes existentes nesta empresa pelo lugar em que estão colocados e não por qualquer outra característica.

Esta forma de actuar traz desvantagens e dificuldades no dia a dia de produção. Para um aprendiz que pela primeira vez entra em contacto com o processo produtivo, é complicado a não existência de uma mapa interno para a localização dos moldes dentro da empresa.

Dificuldade sentida, aquando da recolha de material para a elaboração do Manual de Produção.

Seria benéfico para a empresa, codificar os moldes, para facilitar o armazenamento e localização dos mesmos, pois surgem problemas quando são mudados temporariamente de local.

4.3.4. Execução interna dos Moldes

Uma das particularidades da empresa, é possuir uma secção interna de concepção e reparação de todos os moldes e ferramentas usadas nas operações. Estas tarefas, são executadas por um serralheiro interno. Ele não só executa novos moldes, como corrige rapidamente o molde que tenham sofrido desgaste ou tenham temporariamente deixado de estar operacional.

Esta secção traz vantagens para a empresa, pois possibilita a reparação rápida de moldes e ferramentas, de modo a não comprometer a produção. Quando um molde é danificado durante a estampagem ou corte, nem sempre é necessário retirar na totalidade o molde da máquina, mas apenas a parte afectada para ser reparada e rapidamente todo o processo flui dentro da normalidade.

4.4. Máquinas usadas no processo produtivo

A empresa Lourenço, possui um espólio de máquinas, rondando uma centena em diversas áreas. No entanto, uma parte dessas máquinas não é utilizada. Essa inoperatividade resulta de um desfasamento entre o número de máquinas e o número de empregados.

A tabela 6 é exemplificativa da taxa de ocupação das máquinas existentes na empresa.

Maquinas	Nome	Total horas efectivas de trabalho	Total horas total	Racio
1	Guilhotina	17,25	32	0,54
2	Maquina de Cortar Discos	9,2	32	0,29
3	Prensa (Balancé)	11,05	32	0,35
4	Prensa (Balancé)	5,55	32	0,17
5	Prensa	12,05	32	0,38
6	Prensa (Balancé)	6,35	32	0,20
7	Prensa (Balancé)	10,1	32	0,32
8	Prensa	11,1	32	0,35
9	Prensa	1,45	32	0,05
10	Prensa	18	32	0,56
11	Prensa	3,3	32	0,10
12	Rebarbadora	19,45	32	0,61
13	Rebarbadora	8,05	32	0,25
23	Maquina de Soldar Fundos	17,15	36	0,48
27	Maquina de Rectificar Fundos	2,1	32	0,07
30	Maquina de Lixar Fundos	9,25	32	0,29
34	Tunel de Limpeza	3,15	32	0,10
35	Tunel de Limpeza	2,4	32	0,08
36	Maquina de Lixar Interiores	0,2	32	0,01
37	Maquina de Polir Serviços	10,1	32	0,32
40	Motor Polidor	31	32	0,97
41	Motor Polidor	31,2	32	0,98
46	Maquina de Lixar Tampas	5,25	32	0,16
47	Maquina de Polir Tampas	6,2	32	0,19
48	Maquina Polir Painelas Exterior	21,4	32	0,67
49	Maquina de Lixar Painelas Interior	12,45	32	0,39
52	Cinta de lixa	3,2	32	0,10
53	Cinta de lixa	12,05	32	0,38
59	Maquina de Soldar por Pontos	0,4	32	0,01
60	Maquina de Soldar por Pontos	8,15	32	0,25
61	Maquina de Soldar por Pontos	11,25	32	0,35

Tabela 6: Taxa de ocupação das máquinas na semana de 9 a 12 de Dezembro de 2008

Verifica-se que das noventa e duas máquinas existentes, só trinta máquinas foram usadas na semana de nove a doze de Dezembro. Observa-se que, oito das trinta máquinas possuem um rácio inferior a 5%, enquanto que, aproximadamente 7% tem um uso praticamente total.

4.4.1 Ocupação das máquinas 40 e 41

Os Motores Polidores são máquinas usadas na operação de Polimento Manual. Os dois operadores trabalham exclusivamente em cada uma delas, pode-se afirmar que têm uma predilecção pela sua máquina, não executando essa tarefa noutro equipamento, a não ser que o seu avarie.

Observa-se, no entanto, que os operários possuem alguns momentos de paragem, que resulta da limpeza da secção ao final do dia e ao final da semana. No restante período as máquinas estão sempre operantes.

A operação de Polir Manual cria um bottleneck. Como se pode observar, esse bottleneck não se deve à inoperatividade das máquinas, mas há existência de demasiada obra para apenas dois únicos funcionários.

Uma forma de colmatar esta falha, seria aumentar o número de funcionários nesta secção.

4.4.2 Máquinas de utilização pouco frequentes

Verifica-se na tabela 6 a existência de máquinas com uma percentagem de ocupação reduzida, sendo a sua percentagem de utilização essa semana inferior ou igual a 10%.

As máquinas 9 e 11 são Prensas Hidráulicas, são usadas essencialmente para estampar e cortar as peças. A Máquina 9 trabalha essencialmente para peças de grandes dimensões, enquanto que a Prensa 11 trabalha exclusivamente no corte de beira das peças mais pequenas.

A limpeza das peças é executada nos túneis de Limpeza número 34 e 35. Esta operação possui durações muito reduzidas, visto que são lavadas várias peças ao mesmo tempo.

As restantes máquinas, são usadas para operações esporádicas, operações que são específicas de determinado produto, ou são usadas quando outra máquina existente não se encontra operacional, ou se encontra ocupada.

Se se comparasse a ocupação dessa semana com a semana seguinte, os valores apresentados seriam completamente diferentes. Essa diferença resultaria das peças produzidas, assim como da mão-de-obra existente e das máquinas disponíveis.

4.4.3 Máquina de Soldar Fundos.

A Máquina de Soldar Fundos possui uma percentagem de utilização de cerca de 50%. Se se tiver em consideração que este aparelho é um bottleneck, concluir-se-ia que possui um tempo de funcionamento muito reduzido. Este tempo limitado de utilização, prende-se com a forma como é organizada a sequência de produção.

A máquina só trabalha quanto existe obra suficiente, visto que, o tempo necessário para a máquina arrancar é muito elevado, levando aproximadamente meia hora até se encontrar operacional. Esta é uma das razões que faz com que nos dias em que esta se encontra a trabalhar, os funcionários façam turno à hora de almoço, de modo a que esta máquina não pare.

O arrefecimento dos moldes atrasa a produção. Cada tamanho de peças possui os seus próprios moldes, quando existe mudança de tamanho é necessário trocar o molde. No entanto, esta operação não pode ser realizada imediatamente, visto que os moldes se encontram a trabalhar a elevadas temperaturas e a operação de remoção não pode ser executada instantaneamente, tendo por isso de deixar arrefecer o molde para o poder retirar. Isto leva a uma perda produtiva, dado que, quando se acaba de executar determinado tamanho não se pode começar a soldar o tamanho seguinte.

5. Análise detalhada de um conjunto de produtos representativos

De forma a conseguir sustentar algumas das afirmações e recomendações apresentadas, assim como o de ajudar a idealizar uma metodologia de análise, realizou-se um pequeno estudo com um conjunto limitado de produtos. Os produtos escolhidos pertencem a diferentes segmentos: Cafetaria e Bar, Travessas e Pratos e Louça.

A metodologia escolhida para este estudo, consiste em fazer uma cronologia das operações para cada produto e calcular o respectivo tempo de execução destas relacionando-as com as vendas do ano de 2007.

Os produtos seleccionados foram: Panela Bojuda de 16cm, Travessa Oval de 45cm, Cafeteira de 1.5L com Fundo Térmico e o Bule Nº1. Todos os produtos seleccionados possuem características particulares. De todos os produtos escolhidos, o menos complexo é a Travessa Oval de 45cm pois não possui grandes particularidades. O mais complexo de todos os produtos é o Bule Nº1, pois é o que possui mais subprodutos na sua elaboração. A Panela Bojuda de 16cm é vendida em separado ou em conjuntos e pode ser acabada de diversas formas, o que a torna bastante apelativa. O produto mais relevante de todos, é a Cafeteira de 1.5L, pois é um produto exclusivo desta empresa. Para melhor se compreender cada um destes produtos, analisar-se-á cada um por si mesmo.

5.1 Travessa Oval de 45cm

A Travessa Oval de 45cm, é uma das peças mais simples, produzidas nestas instalações. As suas operações seguem a sequência habitual. Na elaboração do manual da produção foi realizada a ficha técnica do produto, que descreve todos os passos seguidos na sua concepção.



Figura 3: Travessa Oval de 45cm

Tabela 7: Ficha Técnica da Travessa Oval de 45cm

Nome da Operação	Matérias-primas / Subprodutos				Maquina						Ferramentas	
	Qt.	Ref.	Nome	Dim. (mm)	Ref.	Nome	Pressão (bar)	Óleo	Acessórios	Outras Inf.	Ref.	Nome
Corte Chapa		202107	Chapa Inox 0,7 mm		1	Guilhotina						
Marcar					3	Prensa (Balancé)						
Estampar					8	Prensa	200		8 Cavilhas + 4 Fixadores + Base Suporte de Punção		Prat. G Nº 27	Travessa Oval 45
Corte Beira					4	Prensa (Balancé)			4 Fixadores + 2 Calços para os Fixadores		Prat. Deb. Esc. Nº 12	Porta Ferramentas
											Prat. Deb. Gab. Nº 12	Travessa Oval 45
Enrolar Beira					12	Rebarbadora					Prat. J Nº 78	Ferramenta para Enrolar Travessas
											Prat. J Nº 9	Aplicações para enrolar Travessas Ovais
											Prat. J Nº 84	Rolete 4mm
Desengordurar					34	Túnel de Limpeza						
Polir Manual						Polidores						
Lavagem Final					35	Túnel de Limpeza						
Embalar	1	20315145	Autocolante Travessa Oval	45cm								
	1	20410004	Saco Plástico	330*460								

Aquando do levantamento da informação para a ficha do Manual de Produção, existiu um o acompanhado pormenorizado e localizado de cada uma das operações realizadas, assim como uma recolha cronológica de cada operação. Houve então uma recolha diária das informações, que estão transcritas nos cronogramas abaixo representados.

Tabela 8: Cronogramas do 1º ao 5º dia da Travessa Oval de 45cm

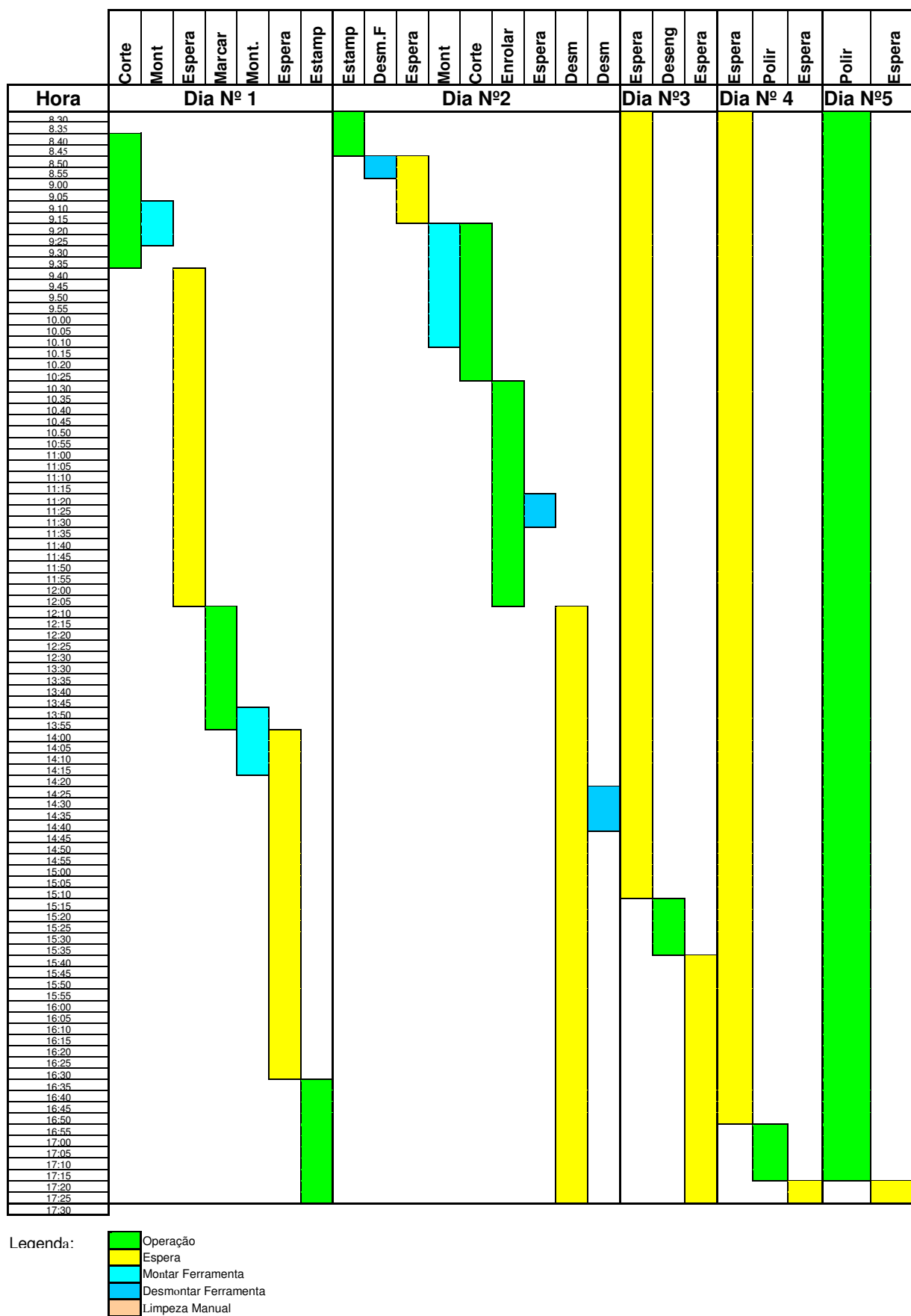


Tabela 9: Cronograma do dia 6º ao dia 10º da Travessa Oval de 45cm

	Polir	Espera	Polir	Espera	Espera	Espera	Espera	Espera
Hora	Dia Nº 6				Dia Nº7	Dia Nº8	Dia Nº 9	Dia Nº10
8:30								
8:35								
8:40								
8:45								
8:50								
8:55								
9:00								
9:05								
9:10								
9:15								
9:20								
9:25								
9:30								
9:35								
9:40								
9:45								
9:50								
9:55								
10:00								
10:05								
10:10								
10:15								
10:20								
10:25								
10:30								
10:35								
10:40								
10:45								
10:50								
10:55								
11:00								
11:05								
11:10								
11:15								
11:20								
11:25								
11:30								
11:35								
11:40								
11:45								
11:50								
11:55								
12:00								
12:05								
12:10								
12:15								
12:20								
12:25								
12:30								
13:30								
13:35								
13:40								
13:45								
13:50								
13:55								
14:00								
14:05								
14:10								
14:15								
14:20								
14:25								
14:30								
14:35								
14:40								
14:45								
14:50								
14:55								
15:00								
15:05								
15:10								
15:15								
15:20								
15:25								
15:30								
15:35								
15:40								
15:45								
15:50								
15:55								
16:00								
16:05								
16:10								
16:15								
16:20								
16:25								
16:30								
16:35								
16:40								
16:45								
16:50								
16:55								
17:00								
17:05								
17:10								
17:15								
17:20								
17:25								
17:30								

Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

Tabela 10: Cronograma do 11º dia ao 13º dia da Travessa Oval de 45cm

	Espera	Lavar	Limpeza	Espera	Espera	Limpeza	Espera	Embalar	Embalar
Hora	Dia Nº11				Dia Nº12				Dia Nº 13
8:30									
8:35									
8:40									
8:45									
8:50									
8:55									
9:00									
9:05									
9:10									
9:15									
9:20									
9:25									
9:30									
9:35									
9:40									
9:45									
9:50									
9:55									
10:00									
10:05									
10:10									
10:15									
10:20									
10:25									
10:30									
10:35									
10:40									
10:45									
10:50									
10:55									
11:00									
11:05									
11:10									
11:15									
11:20									
11:25									
11:30									
11:35									
11:40									
11:45									
11:50									
11:55									
12:00									
12:05									
12:10									
12:15									
12:20									
12:25									
12:30									
13:30									
13:35									
13:40									
13:45									
13:50									
13:55									
14:00									
14:05									
14:10									
14:15									
14:20									
14:25									
14:30									
14:35									
14:40									
14:45									
14:50									
14:55									
15:00									
15:05									
15:10									
15:15									
15:20									
15:25									
15:30									
15:35									
15:40									
15:45									
15:50									
15:55									
16:00									
16:05									
16:10									
16:15									
16:20									
16:25									
16:30									
16:35									
16:40									
16:45									
16:50									
16:55									
17:00									
17:05									
17:10									
17:15									
17:20									
17:25									
17:30									

Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

Como se pode observar, a maior parte do tempo em que a peça está em fabricação, encontra-se parada. Numa primeira fase, esse repouso, deve-se à prioridade de execução de outras peças. Numa segunda fase existe o bottleneck já especificado na zona do polimento manual. Esporadicamente existe ainda um terceiro tempo de paragem. Este tempo de paragem resulta da elaboração do inventário na semana de 15 a 19 de Dezembro, estando condicionada a produção.

Outra das informações realçadas por estas tabelas, tem haver com a execução da montagem e da desmontagem. Esta pode acontecer em simultâneo com outras operações, ou pode ser realizada em separado.

Este cronograma possibilita a visualização da execução das tarefas ao longo dos dias, não demonstrando o tempo efectivo de cada um delas. Nesse sentido foi elaborada uma tabela exemplificativa dessa informação.

Tabela 11:Tempo Médio de elaboração de cada operação para a Travessa Oval de 45 cm

Travessa Oval de 45cm

**Ficha de
Produção 1015 / 2008
Nº**

Quantidade: 177 / 177

Data: 11-12-2008 A 9-1-2009

Operação	Tempo Operação	Tempo Mont (h)	Tempo Desm (h)	Tempo Total (h)	Tempo (s)	Unidades	Tempo por Unidade (s)
Corte Chapa	1:10			1:10:00	4200	177	23,7
Marcar	0:50			0:50:00	3000	177	16,9
Estampar	1:15	0:20:00	0:10:00	1:45:00	6300	177	35,6
Corte Beira	1:10	0:30:00	0:15:00	1:55:00	6900	177	39,0
Enrolar Beira	1:40	0:55:00	0:20:00	2:55:00	10500	177	59,3
Desengordurar	0:20			0:20:00	1200	177	6,8
Polir Manual	12:25			12:25:00	44700	177	252,5
Lavagem Final	0:45			0:45:00	2700	177	15,3
Embalar	0:55			0:55:00	3300	177	18,6
						177	
Total Horas	20:30:00					0,00	
Total Dias	2,34						

Algumas conclusões da análise da tabela 11:

- O tempo real de duração desta ordem de produção foi cerca de 13 dias úteis, no entanto o tempo teórico previsto para a elaboração desta mesma ordem seria de três dias.

Verifica-se que, o tempo real da operação excedeu em 75% o valor teórico. Logo, o custo de produção da travessa sofreu um aumento provocado pelo tempo que esteve em curso de fabrico, sem que pudesse estar disponível para venda ao público. Quanto mais rápido se fabricar um determinado produto, mais rápido este estará disponível para satisfazer o mercado.

- O número que se encontra a vermelho representa as peças defeituosas resultantes desta ordem de produção. Neste caso não existe este tipo de peças defeituosas.

Como já foi referido, o quadro de trabalhadores desta empresa mantêm-se constante ao longo do tempo, factor esse, que contribui positivamente para a redução do número de peças defeituosas, devido à experiência dos trabalhadores devidamente reconhecida.

- A operação que demora mais tempo a ser elaborada é o Polimento Manual, cerca de 4 minutos por peça.

Esta operação constitui um bottleneck, pois o tempo de elaboração desta operação é extremamente elevado. Na observação directa, constata-se, que durante as 12 horas que demorou o polimento na totalidade do lote, apenas um funcionário esteve ocupado com esta operação. Se se considerar que existe uma elevada quantidade de produtos que são polidos manualmente, este tempo é considerado exageradamente longo. Seria desejável arranjar uma solução viável, podendo passar entre outras, pela contratação de mais um funcionário especializado nesta área.

- A montagem de ferramentas para a execução da operação Enrolar Beira demorou 55 minutos.

A montagem deste equipamento é complexa e só o encarregado da fábrica sabe executar.

Esse tempo pode parecer longo, mas constata-se no local que é o tempo mínimo necessário para essa elaboração, pois abrange a montagem efectiva do equipamento, assim como, o ensaio de três a quatro peças, sendo esta verificação a necessária para o correcto funcionamento do equipamento.

Na tabela 12 verifica-se que o tempo de montagem interfere no tempo médio de execução de cada peça.

Tabela 12: Comparação entre os tempos de execução da Travessa Oval de 45cm

Operação	Unidades	Tempo de Estampagem por Unidade (s)	Tempo Total por Unidade (s)
Corte Chapa	177	23,7	23,7
Marcar	177	16,9	16,9
Estampar	177	25,4	35,6
Corte Beira	177	23,7	39,0
Enrolar Beira	177	33,9	59,3
Desengordurar	177	6,8	6,8
Polir Manual	177	252,5	252,5
Lavagem Final	177	15,3	15,3
Embalar	177	18,6	18,6

Observa-se na tabela 12, que o tempo por unidade é muito inferior, quando se considera o caso da montagem e desmontagem não estar integrada no tempo útil da operação.

Este facto é relevante, pois, num lote de aproximadamente 180 peças o tempo de montagem e desmontagem influencia o tempo de execução da operação. Se se transformasse o modelo de operação descontinuado (com tempos de paragem), num de tarefas contínuas, a diferença de 10 a 25 segundos por peça seria completamente economizada. Só não existe essa economia, porque muitas vezes as ferramentas são montados pelo mesmo operador, que vai executar a função.

Para tentar verificar a influência da data e tempo de execução nas ordens de produção da Travessa Oval de 45cm, foi executado um estudo para o ano de 2007. No estudo efectuado

foram considerados vários parâmetros, entre eles, as vendas, o material adquirido, a produção, e o stock existente. A tabela 13 mostra essa relação.

Tabela 13: Estudo de vendas de Travessas Ovais de 45cm para o ano 2007

	Dez-06		Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Julh	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
Stock			310	212	164	159	60	48	0	7	0	1	103	43		
Produção			0	0	0	0	0	0	300	100	0	200	200	0	90	90
Compra			0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	0	0		
Venda			98	48	5	99	12	48	93	7	199		60	16		
Stock	310		212	164	159	60	48	0	7	0	1	103	43	117		
Stock efectivo a data	310		212	164	159	60	48	0	7	0	1	103	43	117		
Diferença	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Durante o ano de 2007 foram mandadas executar duas ordens de produção, uma que se iniciou no mês de Julho e terminou no mês de Setembro e outra que começou e finalizou no mês de Dezembro.

Na primeira ordem de produção, o lote de peças foi dividido num lote urgente e num lote não prioritário. Essa divisão possibilitou a venda de cem unidades durante o mês de Julho e Agosto. O lote não prioritário só foi terminado no mês de Setembro, estando a partir dessa data disponível para venda. Após a venda de 199 unidades durante o mês de Setembro, o stock existente na fábrica era muito reduzido. No final do mês de Outubro existiu uma encomenda e como a empresa nessa data não possuía a quantidade pretendida, viu-se obrigada a adquirir este produto a uma empresa similar de modo a não perder o Cliente. Durante o mês de Dezembro deu-se início e termo à segunda ordem de produção de 2007.

Analisando os dados da tabela13 podemos fazer algumas observações:

- *Caso existisse a definição de um stock mínimo de segurança, a empresa não teria necessidade de adquirir o material em falta a uma empresa concorrente de modo a conseguir satisfazer o cliente.*
- *Se existisse uma quantidade definida de unidades por lote, não haveria a necessidade de subdivisão desse mesmo lote e um desperdício de tempo e de recursos, um vez que estes estiveram estagnados durante um período de cerca de dois meses.*

A última observação sobre este produto, prende-se com a sua imprevisibilidade de vendas. A não existência de uma sazonalidade, assim como uma venda inconstante ao longo do tempo faz com que a existência de um stock mínimo de segurança salvaguarda a empresa de qualquer pedido eventual.

5.1 Bule Nº1

O Bule Nº 1 é uma peça bastante complexa, não só pela sua execução mas também pela tampa e restantes subprodutos que nela são soldados, nomeadamente: Rede, Asa, Tampa e a Dobradiça, por isso, a elaboração da ficha técnica deste utensílio foi complexa.



Figura 4: Bule Nº1

Em simultâneo com a elaboração da ficha técnica do Bule Nº 1, foi executado um cronograma que retrata de forma simples as tarefas executadas ao longo de 25 dias.

É de salientar, no entanto, que à data de redacção deste trabalho, para o Bule Nº 1 só tinham sido executadas as primeiras onze operações. As restantes operações encontram-se transcritas na ficha técnica mas não foram observadas. Os dados aí colocados resultam da pesquisa em documentação e junto dos funcionários.

Tabela 14:Ficha Técnica do Bule Nº1

Nome da Operação	Matérias-primas / Subprodutos				Maquina						Ferramentas	
	Qt.	Ref.	Nome	Dim. (mm)	Ref.	Nome	Pressão (bar)	Óleo	Acessórios	Outras Inf.	Referência	Nome
Corte Chapa		202107	Chapa Inox 0,7 mm		1	Guilhotina						
Corte Disco					2	Maquina de Cortar Discos						
1ª Estampagem					10	Prensa	180	1L Óleo Ratak 200+ 2L Água	4 Fixadores + 4 Cavilhas + 1 Anilha de Aumento +Base Suporte de Punção		Prat. D Nº 74	Bule Nº 1
2ª Estampagem					10	Prensa		1L Óleo Ratak 200+ 2L Água	4 Fixadores + 4 Cavilhas + Aparador +Base Suporte de Punção + Mangueira		Prat. D Nº 81	Bule Nº 1
Desengordurar					34	Túnel de Limpeza						
Recozer					21	Maquina de Recozer					Moldes para Recozer Nº 6	Centrador
Corte Beira					13	Rebarbadora					Moldes para Recozer Nº 20	Eléctrodo
											Prat. L Nº52	Navalhas
											Prat. L Nº 56	Canhões Pequenos
											Prat. L Nº53	Canhões
Recozer Beira					21	Maquina de Recozer					Prat. L Nº57	Peça de Corte
											Moldes para Recozer Nº 6	Centrador
Lixar Interior					36	Maquina Lixar Interior Serviços					Moldes para Recozer Nº 23	Eléctrodos
Polir					37	Maquina de Polir Serviços					Prat. Pé Relógio Nº 1787	Molde Lixar Interior
Fazer Bicos					5	Prensa					Moldes Polir Serviços Nº5	Polir 1ª Vez
											Prat. D Nº 27	Porta Ferramenta
Soldar Redes	1	12131203	Rede Bule Grande		59	Maquina de Soldar por Pontos					Prat. D Nº 28	Bule Nº1
											Prat. Traz Túnel Nº 8	Eléctrodo Superior
Soldar Dobradiças Pequena	1	12131202	Dobradiça Pequena Serviço		59	Maquina de Soldar por Pontos					Prat. Traz Túnel Nº 9	Eléctrodo Inferior
											Prat. Traz Túnel Nº 1	Molde para Soldar Dobradiças
											Prat. Traz Túnel Nº 8	Eléctrodo Superior
Polir Acabamento					37	Maquina de Polir Serviços					Prat. Traz Túnel Nº 13	Eléctrodo Inferior
Lavagem Final					35	Túnel de Limpeza					Moldes Polir Serviços Nº14	Polir 2ª Vez
Soldar Acessórios	1	12131001	Asa Serviço Nº1		60	Maquina de Soldar por Pontos					Maquina Soldar Peanhas Nº 21	Base Inferior
											Maquina Soldar Peanhas Nº 22	Base Superior
											Maquina Soldar Peanhas Nº 25	Electrodo Inferior
											Maquina Soldar Peanhas Nº 26	Electrodo Superior
											Maquina Soldar Peanhas Nº 27	Seporte para medir tammanhos Asas
											Maquina Soldar Peanhas Nº 28	Suporte dos Bicos
Colocar Tampa	1	12131302	Finalização Tampa Serviço Nº2									
	1	201901	Perno Aço Inox P/ Tampa Cafeteria									
Embalar	1	20331201	Autocolante Bule Nº1									
	1	20431201	Caixa Bule Nº1									

Tabela 15: Cronograma do 1º dia ao 5º dia do Bule Nº1

	Corte Chapa	Espera	Espera	Espera	Espera	Espera	Corte Disco	Espera
Hora	Dia Nº 1		Dia Nº 2	Dia Nº 3	Dia Nº 4	Dia Nº 5		
8:30								
8:35								
8:40								
8:45								
8:50								
8:55								
9:00								
9:05								
9:10								
9:15								
9:20								
9:25								
9:30								
9:35								
9:40								
9:45								
9:50								
9:55								
10:00								
10:05								
10:10								
10:15								
10:20								
10:25								
10:30								
10:35								
10:40								
10:45								
10:50								
10:55								
11:00								
11:05								
11:10								
11:15								
11:20								
11:25								
11:30								
11:35								
11:40								
11:45								
11:50								
11:55								
12:00								
12:05								
12:10								
12:15								
12:20								
12:25								
12:30								
13:30								
13:35								
13:40								
13:45								
13:50								
13:55								
14:00								
14:05								
14:10								
14:15								
14:20								
14:25								
14:30								
14:35								
14:40								
14:45								
14:50								
14:55								
15:00								
15:05								
15:10								
15:15								
15:20								
15:25								
15:30								
15:35								
15:40								
15:45								
15:50								
15:55								
16:00								
16:05								
16:10								
16:15								
16:20								
16:25								
16:30								
16:35								
16:40								
16:45								
16:50								
16:55								
17:00								
17:05								
17:10								
17:15								
17:20								
17:25								
17:30								

Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

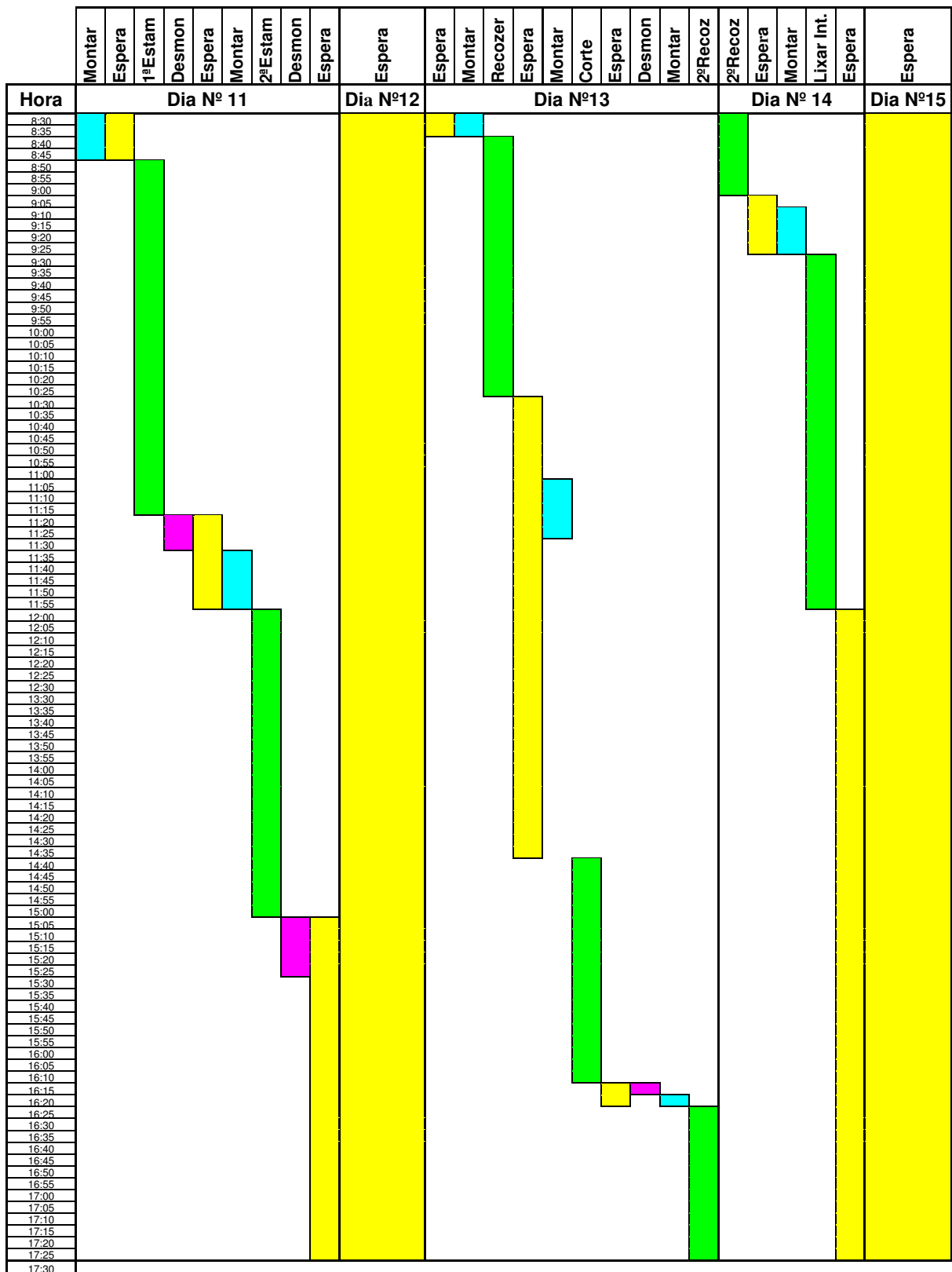
Tabela 16: Cronograma do 6º dia ao 10º dia do Bule N°10

	Espera	Espera	Espera	Espera	Espera
Hora	Dia N° 6	Dia N°7	Dia N°8	Dia N°9	Dia N°10
8:30					
8:35					
8:40					
8:45					
8:50					
8:55					
9:00					
9:05					
9:10					
9:15					
9:20					
9:25					
9:30					
9:35					
9:40					
9:45					
9:50					
9:55					
10:00					
10:05					
10:10					
10:15					
10:20					
10:25					
10:30					
10:35					
10:40					
10:45					
10:50					
10:55					
11:00					
11:05					
11:10					
11:15					
11:20					
11:25					
11:30					
11:35					
11:40					
11:45					
11:50					
11:55					
12:00					
12:05					
12:10					
12:15					
12:20					
12:25					
12:30					
13:30					
13:35					
13:40					
13:45					
13:50					
13:55					
14:00					
14:05					
14:10					
14:15					
14:20					
14:25					
14:30					
14:35					
14:40					
14:45					
14:50					
14:55					
15:00					
15:05					
15:10					
15:15					
15:20					
15:25					
15:30					
15:35					
15:40					
15:45					
15:50					
15:55					
16:00					
16:05					
16:10					
16:15					
16:20					
16:25					
16:30					
16:35					
16:40					
16:45					
16:50					
16:55					
17:00					
17:05					
17:10					
17:15					
17:20					
17:25					
17:30					

Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

Tabela 17: Cronograma do 11º dia ao 15º dia do Bule N°15



Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

Tabela 18: Cronograma do 16º dia ao 20º dia do Bule Nº1

	Espera	Espera	Espera	Espera	Lixar Int.	Espera	Espera	Montar	
Hora	Dia Nº 16	Dia Nº17	Dia Nº18	Dia Nº 19		Dia Nº20			
8:30									
8:35									
8:40									
8:45									
8:50									
8:55									
9:00									
9:05									
9:10									
9:15									
9:20									
9:25									
9:30									
9:35									
9:40									
9:45									
9:50									
9:55									
10:00									
10:05									
10:10									
10:15									
10:20									
10:25									
10:30									
10:35									
10:40									
10:45									
10:50									
10:55									
11:00									
11:05									
11:10									
11:15									
11:20									
11:25									
11:30									
11:35									
11:40									
11:45									
11:50									
11:55									
12:00									
12:05									
12:10									
12:15									
12:20									
12:25									
12:30									
13:30									
13:35									
13:40									
13:45									
13:50									
13:55									
14:00									
14:05									
14:10									
14:15									
14:20									
14:25									
14:30									
14:35									
14:40									
14:45									
14:50									
14:55									
15:00									
15:05									
15:10									
15:15									
15:20									
15:25									
15:30									
15:35									
15:40									
15:45									
15:50									
15:55									
16:00									
16:05									
16:10									
16:15									
16:20									
16:25									
16:30									
16:35									
16:40									
16:45									
16:50									
16:55									
17:00									
17:05									
17:10									
17:15									
17:20									
17:25									
17:30									

Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

Tabela 19: Cronograma do 21º dia ao 25º dia do Bule Nº1

	Polir	Espera	Polir	Espera	Montar	Fazer Bico	Fazer Bico	Espera	Espera	Montar	Espera	Espera
Hora	Dia Nº 21						Dia Nº 22		Dia Nº23		Dia Nº24	Dia Nº25
8:30												
8:35												
8:40												
8:45												
8:50												
8:55												
9:00												
9:05												
9:10												
9:15												
9:20												
9:25												
9:30												
9:35												
9:40												
9:45												
9:50												
9:55												
10:00												
10:05												
10:10												
10:15												
10:20												
10:25												
10:30												
10:35												
10:40												
10:45												
10:50												
10:55												
11:00												
11:05												
11:10												
11:15												
11:20												
11:25												
11:30												
11:35												
11:40												
11:45												
11:50												
11:55												
12:00												
12:05												
12:10												
12:15												
12:20												
12:25												
12:30												
13:30												
13:35												
13:40												
13:45												
13:50												
13:55												
14:00												
14:05												
14:10												
14:15												
14:20												
14:25												
14:30												
14:35												
14:40												
14:45												
14:50												
14:55												
15:00												
15:05												
15:10												
15:15												
15:20												
15:25												
15:30												
15:35												
15:40												
15:45												
15:50												
15:55												
16:00												
16:05												
16:10												
16:15												
16:20												
16:25												
16:30												
16:35												
16:40												
16:45												
16:50												
16:55												
17:00												
17:05												
17:10												
17:15												
17:20												
17:25												
17:30												

Legenda:

	Operação
	Espera
	Montar Ferramenta
	Desmontar Ferramenta
	Limpeza Manual

Como já foi referenciado, ao longo de 25 dias úteis, observaram-se algumas das operações executadas ao Bule N°1. Existiram três tempos de paragem significativos entre as operações. A primeira dessas paragens surgiu após a operação de Cortar Discos. A máquina que normalmente executava esta operação encontrava-se avariada, e por isso a operação de estampagem foi atrasada, até que a reparação se efectuasse. Esta espera durou cerca de seis dias, e ao fim desse tempo, a operação foi executada na máquina número 11. A segunda paragem ocorreu entre o décimo quinto dia e o décimo nono dia. Esta paragem resultou da ausência do funcionário que executa este trabalho. Aquando da sua chegada, existiram outros trabalhos urgentes o que fez atrasar a elaboração deste. A última paragem aconteceu nos últimos dias de acompanhamento deste processo. A máquina que iria realizar a operação de soldar avariou e na data de elaboração deste relatório, ainda não tinha regressado às instalações.

De forma a contabilizar o tempo efectivo de cada operação foi realizado um quadro explicativo - Tabela 20..

Tabela 20: Tempo médio de elaboração de cada operação para o Bule N°1

Operação	Tempo Operação	Tempo Mont	Tempo Desm	Tempo Total	Tempo (s)	Unid.	Tempo por Unid.(s)
Corte Chapa	1:05:00			1:05:00	3900	340	11,5
Corte Disco	2:00:00			2:00:00	7200	340	21,2
1ª Estampagem	2:25:00	0:25:00	0:15:00	3:05:00	11100	338	32,8
2ª Estampagem	1:55:00	0:25:00	0:25:00	2:45:00	9900	338	29,3
Desengordurar	0:15:00			0:15:00	900	338	2,7
1º Recozimento	2:10:00	0:10:00	0:05:00	2:25:00	8700	331	26,3
Corte Beira	1:20:00	0:25:00	0:15:00	2:00:00	7200	331	21,8
2º Recozimento	1:40:00	0:05:00	0:05:00	1:50:00	6600	331	19,9
Lixar Interior	9:20:00	0:20:00	0:05:00	9:45:00	35100	331	106,0
Polir 1ª vez	5:00:00	2:00:00	0:20:00	7:20:00	26400	329	80,2
Fazer Bicos	3:30	0:20:00	0:15:00	4:05:00	14700	328	44,8
Soldar Rede							
Soldar Dobradiça							
Polir Acabamento							
Lavagem Final							
Soldar Acessórios							
Colocar Tampa							
Embalar							
						328	
Total Horas	30:40:00						0,04
Total Dias	3,50						

Ao visualizar a informação contida na tabela, alguns comentários merecem a nossa atenção:

- O tempo necessário à execução destas onze operações, seria de quatro dias. No entanto, o tempo de execução real foi de vinte e dois dias, sendo os últimos três de espera para a operação seguinte.

Se se tomar em consideração que vinte e cinco dias úteis é aproximadamente um mês de laboração, o tempo de execução de onze operações é demasiado longo. Encurtar este tempo traria vantagens em custos e mão-de-obra para a empresa.

- O número de peças defeituosas resultantes até esta fase do processo era de 4%.

É normal perder algumas das peças durante o processo de recozimento. Essa perda dá-se, porque durante as sucessivas estampagens, a beira da peça vai sofrendo fadiga e na altura do aquecimento surgem fissuras. Algumas destas fissuras são detectadas antes da operação de recozimento, não se executando portanto esta operação nas peças.

- O tempo de montagem da máquina de polir serviços possui um valor elevado comparado com as outras operações.

Este valor resulta de duas situações distintas. Em primeiro lugar, o operário que executava a operação de montagem fazia-o pela primeira vez, necessitando por isso de um tempo superior. Por outro lado houve a necessidade desse mesmo funcionário colocar escovas. Este processo é muito demorado, o funcionário tem que cortar as escovas novas ao tamanho da peça e polir durante algum tempo as peças modelo, de modo a garantir que o processo de polimento decorre do modo esperado.

Se o tempo de montagem interfere significativamente no tempo útil da operação foi executada uma comparação entre estas duas situações. O resultado encontra-se demonstrado sobre a forma de tabela.

Tabela 21: Comparação dos tempos médios de execução do Bule N°1

Operação	Unidades	Tempo de Operação por Unidade (s)	Tempo Total por Unidade (s)
Corte Chapa	340	11,5	11,5
Corte Disco	340	21,2	21,2
1ª Estampagem	338	<u>25,7</u>	32,8
2ª Estampagem	338	<u>20,4</u>	29,3
Desengordurar	338	2,7	2,7
1º Recozimento	331	<u>23,6</u>	26,3
Corte Beira	331	<u>14,5</u>	21,8
2º Recozimento	331	<u>18,1</u>	19,9
Lixar Interior	331	<u>101,5</u>	106,0
Polir 1ª vez	329	<u>54,7</u>	80,2
Fazer Bicos	328	<u>38,4</u>	44,8
Soldar Rede			
Soldar Dobradiça			
Polir Acabamento			
Lavagem Final			
Soldar Acessórios			
Colocar Tampa			
Embalar			

Na segunda coluna encontram-se os valores obtidos por segundo, considerando unicamente a operação. Na terceira coluna estão registados os tempos de montagem e desmontagem e o tempo de execução da operação. Os valores obtidos não se encontram desfasados entre as duas situações. A exceção, reside no primeiro polimento, tendo já sido justificada a discrepância desse valor.

Nesta tabela observa-se que o tempo de montagem e desmontagem é menos significativo em lotes de maiores dimensões.

Numa tentativa de verificação da influência do tempo na execução das ordens de produção do Bule N°1, foi executado um estudo para o ano de 2007. No estudo realizado foram estudados vários parâmetros, entre eles, as vendas, o material comprado, a produção, e o stock existente. A tabela 21 mostra essa ligação.

Tabela 22: Estudo das vendas do Bule N°1 para o ano de 2007

	Dez-06		Jan.		Fev.		Mar		Abril		Mai.		Jun.		Julho		Ago.		Set.		Out.		Nov.		Dez		
Stock			40		235		3		229		90		352		97		0		248		289		169		99		
Produção			412	412		0	296	296		0	390	346	44	44	0	0	300	300	100	100		0		0	384	384	
Compra			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		
Venda			217		232		67		129		84		291		97		52		109		118		70		115		
Stock	40		235		3		232		100		352		105		0		248		239		171		99		368		
Stock Efectivo a Data	40		235		3		229		90		352		97		0		248		289		169		99		368		
Diferença	0		0		0		3		10		0		8		0		0		-50		2		0		0		-27

Do estudo elaborado resultam algumas considerações:

- Durante o ano 2007 existiram seis ordens de produção, produzindo-se 1882 bules n°1, e o número de unidades presentes em cada lote varia entre as 100 e as 412 unidades.

Esta discrepância de unidades, conduz a uma perda de custo, devido à não existência de um lote com uma quantidade óptima. Esse lote, provocaria uma redução de custos e tempo, pois não existiria a necessidade de produção de lote de emergência, com um número de unidades reduzido e custo mais elevado.

- No mês de Maio foi dada ordem para produzir um lote com 390 unidades. No entanto no decorrer desse mês já foram concluídas 346 peças, ficando as restantes para serem acabadas no mês seguinte.

A divisão do lote pode ter sido provocada por dois motivos:

A não existência de subprodutos em quantidade suficiente para o número de unidade daquele lote. Alguns dos subprodutos usados neste bule também são usados noutras peças de cafetaria. Nesse sentido a produção dos subprodutos é executada em grandes unidades e depois usada conforme as necessidades. A não existência de um stock mínimo dessas unidades conduz ao possível atraso no acabamento do lote do Bule N°1, visto ser necessário produzir esses subprodutos de forma rápida, com vista ao acabamento dessa ordem de produção.

O segundo factor susceptível de acontecer, prende-se com a divisão do lote. A divisão do lote segundo a sua necessidade de acabamento conduz a essa particularidade.

- Observa-se que em alguns meses existem discrepâncias entre os valores do stock efectivo a data e o stock que deveria existir.

A justificação para essa discrepância de valores é complicada de aferir à data, visto já ter passado cerca de ano e meio. No entanto, a diferença do número de unidades é positiva, ou seja, existiu um aumento de 27 unidades durante esse ano, em relação ao que seria previsto. Essas unidades podem resultar de material que foi reprocessado mas que não foi contabilizado nas ordens de produção.

Pode concluir-se que, a ordem de produção observada encontra-se desfasada em relação às ordens produzidas no ano anterior, devido ao elevado número de dias que leva a executar o Bule N°1.

A procura desfasada no tempo e em unidades, leva muitas vezes a ordenação de produções com número reduzido de unidades com vista a satisfazer instantaneamente o mercado.

5.3 Panela Bojuda de 16cm

A Panela Bojuda de 16cm é um produto intermédio, que não pode ser vendido nesta categoria. Para poder ser vendido aos nossos clientes é necessário acaba-lo, colocando para esse efeito os respectivos acessórios que lhe atribuem valor. As Panelas Bojudas apresentam três: Modelo Elegância, Modelo Elegância Ouro e Modelo Ibérico. Após o acabamento, as peças podem ser vendidas separadamente ou em conjunto com outros produtos. Esses conjuntos de oito ou nove peças têm a designação de Trens.



Figura 5: Panela Bojuda de 16cm

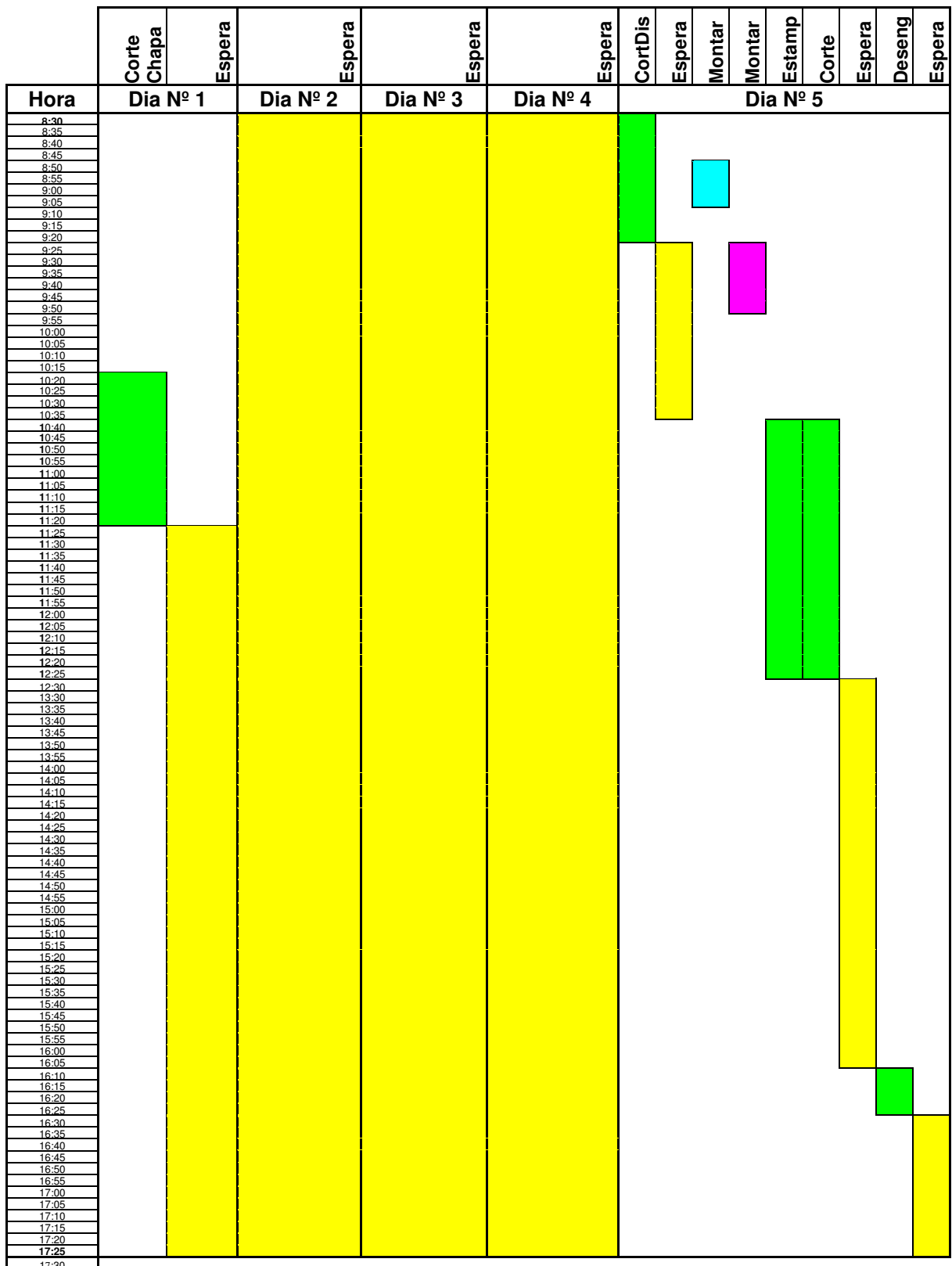
Quando se iniciou a elaboração do Manual de Produção surgiram dúvidas, nomeadamente: fazer uma ficha técnica para o produto final, então, fazer duas fichas técnicas, sendo a primeira para o produto intermédio e a segunda para o respectivo acabamento. Analisando as duas hipóteses fichas técnicas demonstraram ser a situação mais vantajosa, pois possibilitam um maior controlo do material em stock intermédio e no acabamento.

Tabela 23: Ficha Técnica da Panela Bojuda de 16cm

Nome da Operação	Matérias-primas / Subprodutos				Máquina						Ferramentas	
	Qt.	Ref.	Nome	Dim. (mm)	Ref.	Nome	Pressão (bar)	Óleo	Acessórios	Outras Inf.	Referência	Nome
Corte Chapa		202107	Chapa Inox 0,7 mm		1	Guilhotina						
Corte Disco					2	Maquina de Cortar Discos						
Estampar					10	Prensa	80	1L Óleo Zeller Multidraw KTL + 1L Água + 0,5 L Óleo Ratak 200	4 Fixadores + 4Cavilhas + Base Suporte Punção + Aumento Superior+ Aumento Inferior	Altura: 120mm	Prat. E Nº 16	Panela / Caçarola 16
Corte Beira					11	Prensa			4 Fixadores		Prat. A Nº 18	Corte Beira Obra 16
Desengordurar					34	Túnel de Limpeza						
Bombear					10	Prensa	140		8 Cavilhas + 2 Fixadores+ Base Suporte Punção + Anilha de Aumento		Prat. E Nº 11	Panela 16
Desengordurar					34	Túnel de Limpeza						
Soldar Fundo	1	202214	Disco de Alumínio	140*5	23	Maquina de Soldar Fundos				t1=13s t2=11s t3=50s	Moldes para Soldar Fundo Obra Nº 9	Tamanho 16
	1	12111016	Cápsula 140	140							Moldes para Soldar Fundo Obra Nº 39	Centrador para Soldar Fundos
Desempenar Fundo					6	Prensa (Balancé)					Prat. Pé Balancé 6 Nº11	Tamanho 16
Lixar Fundo					30	Maquina de Lixar Fundos					Prat. Pé Relógio Nº 21	Molde Lixar Fundo
Polir Exterior					48	Maquina de Polir Panelas					Moldes de Maquina de Polir Panelas Nº 16	Tamanho 16
Lixar Interior					49	Maquina de Lixar Panelas					Molde de Grampos Maquina de Lixar Panelas Nº 1	Tamanho 12 ao 22
											Molde de Grampos Maquina de Lixar Panelas Nº 3	Acessórios de Aplicação para os Tamanhos
Lavagem Final					35	Túnel de Limpeza						
Embalar	1	20410009	Saco Plástico	360*360								

Durante a elaboração desta ficha técnica foram retiradas informações temporais sobre as operações executadas, que são transcritas sobre a forma de tabelas.

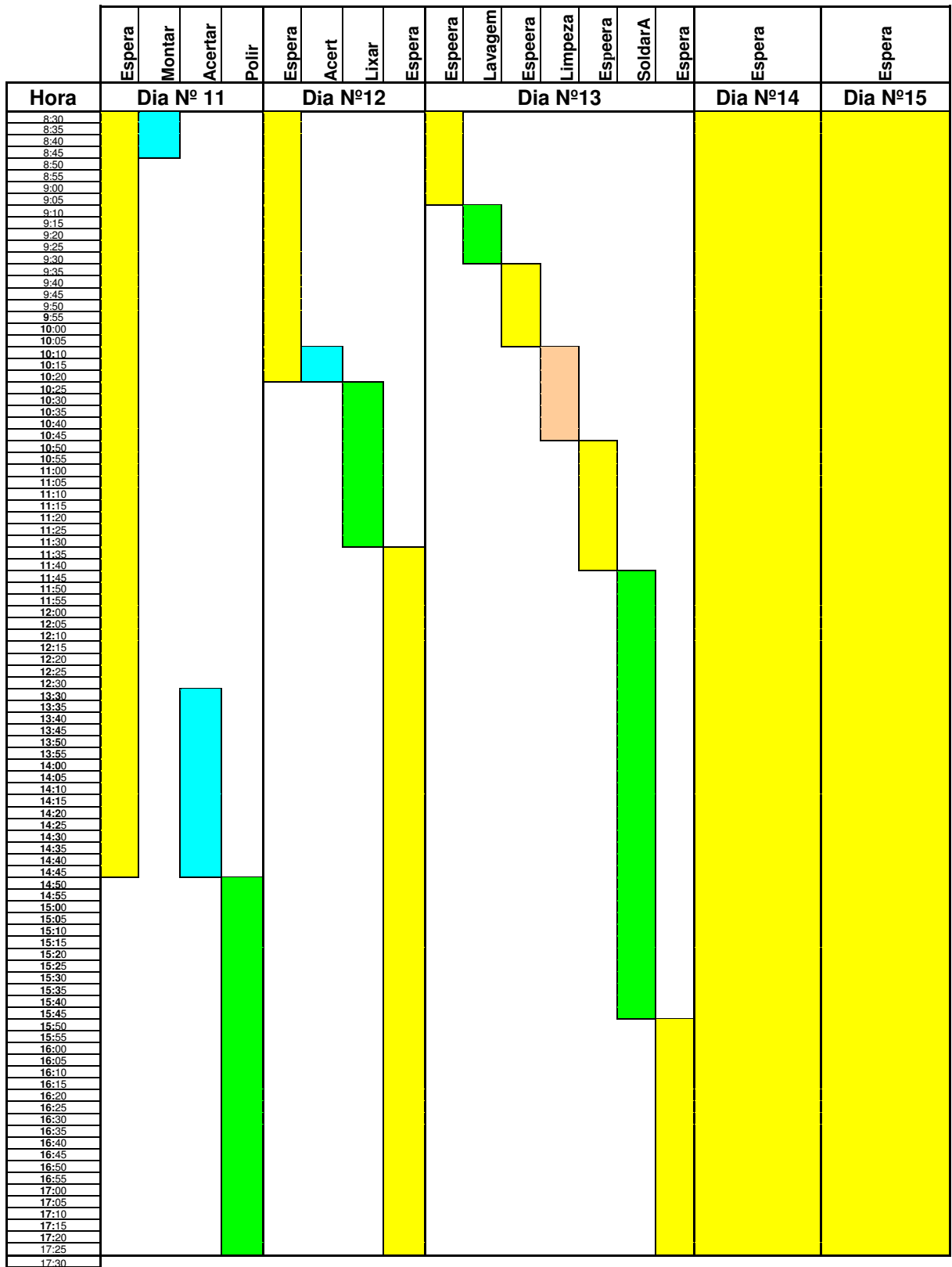
Tabela 24: Cronograma do 1º dia ao 5º dia das Painelas Bojudas de 16cm



Legenda:

- Operação
- Espera
- Montar Ferramenta
- Desmontar Ferramenta
- Limpeza Manual

Tabela 26: Cronograma do 11º dia ao 15º dia das Painéis Bojudas de 16cm



Legenda:

- Operação
- Espera
- Montar Ferramenta
- Desmontar Ferramenta
- Limpeza Manual

Tabela 27: Cronograma do 16º dia ao 19º dia da Panela Bojuda de 16cm

		Espera	Embalar
Hora	Dia Nº 16		
8:30			
8:35			
8:40			
8:45			
8:50			
8:55			
9:00			
9:05			
9:10			
9:15			
9:20			
9:25			
9:30			
9:35			
9:40			
9:45			
9:50			
9:55			
10:00			
10:05			
10:10			
10:15			
10:20			
10:25			
10:30			
10:35			
10:40			
10:45			
10:50			
10:55			
11:00			
11:05			
11:10			
11:15			
11:20			
11:25			
11:30			
11:35			
11:40			
11:45			
11:50			
11:55			
12:00			
12:05			
12:10			
12:15			
12:20			
12:25			
12:30			
13:30			
13:35			
13:40			
13:45			
13:50			
13:55			
14:00			
14:05			
14:10			
14:15			
14:20			
14:25			
14:30			
14:35			
14:40			
14:45			
14:50			
14:55			
15:00			
15:05			
15:10			
15:15			
15:20			
15:25			
15:30			
15:35			
15:40			
15:45			
15:50			
15:55			
16:00			
16:05			
16:10			
16:15			
16:20			
16:25			
16:30			
16:35			
16:40			
16:45			
16:50			
16:55			
17:00			
17:05			
17:10			
17:15			
17:20			
17:25			
17:30			

Legenda:

Tabela 28: Tempo médio de cada operação para a Panela Bojuda de 16cm

Ficha de
Produção Nº **1030**

Data: 12-12-2008
A
20-01-2009

Visualizando a tabela 28 algumas referencias merecem a nossa atenção.

- Da cronologia apresentada verifica-se que foram necessários 16 dias para a execução desta ordem de fabrico, no entanto, ao observar a tabela nº 26 notamos que é necessário apenas três dias.

O tempo de execução deste lote, continua a não ser o desejado face ao tempo real necessário em laboração contínua. Os atrasos provocados na produção, verificaram-se sobretudo nos primeiros dias, devido a existir um elevado um volume de trabalho. O corte dos discos foi executado alguns dias após a primeira operação. A segunda perda, (esta menos significativa), ocorreu nos últimos dias de execução e resultou da espera para a operação de lavagem. Mesmo assim, retirando o tempo de espera, o tempo restante, continua a ser elevado face aos dias necessários. Uma possível solução para o problema seria estruturar de forma diferente o plano produtivo.

- A quantidade de peças com defeito resultantes do processo, foi de 17 unidades e ocorreu na ligação entre a operação de Soldar o Fundo e a de Desempenar o Fundo.

A ocorrência neste local de um elevado número de peças defeituosas é habitual. Muitas das peças saem com problemas visto que a soldadura foi mal executada. No entanto, nenhum deste material é perdido. Todo ele é reprocessado, ou seja, retirar o fundo e voltar a executar a operação de soldadura. Em muitas situações basta só voltar a soldar a peça, para esta ficar com as características pretendidas.

- O terceiro ponto a ter em consideração prende-se com o tempo necessário à montagem das máquinas de Lixar o Interior e Polir o Exterior. O tempo referido na tabela nº 28 foi o tempo real utilizado nesta operação No entanto, pode ser bastante superior se entrar em linha de conta outros parâmetros.

A máquina de Lixar o Interior das Panelas, pode ter um tempo de montagem que varia entre os 15 minutos a as 2 horas. Esta discrepância de valores, prende-se com a necessidade de colocação de molde próprio para o tamanho em questão, ou para o ajustamento dos moldes da peça.

Podemos considerar que a máquina está montada para lixar Panelas com 32cm. Neste caso é necessário retirar todos os moldes e colocar uns de tamanho inferior. Depois é necessário ajusta-los à peça em questão. O tempo necessário a esta operação demora aproximadamente 2 horas.

Caso o molde montado seja o do tamanho pretendido só é necessário executar a calibração, demorando para isso cerca de 15 minutos.

O mesmo acontece com a máquina de Polir as Painéis. Quando existe a necessidade de trocar os moldes e acertar as escovas o processo pode demorar cerca de duas horas. Mas se for necessário acertar apenas as escovas, o processo é significativamente mais rápido.

Não existe forma de minimizar estes tempos. Talvez uma solução possível tentar, fazer os diferentes modelos do mesmo tamanho de forma continuada.

Tendo em vista uma comparação dos tempos da operação e com o somatório dos tempos de operação, de montagem e de desmontagem das ferramentas foi elaborada uma tabela.

Tabela 29: Comparação dos tempos de execução para a Painel Bojuda de 16cm

Operação	Unidades	Tempo de Operação por Unidade (s)	Tempo Total por Unidade (s)
Corte Chapa	162	13,0	13,0
Corte Disco	162	20,4	20,4
1ª Estampagem	162	<u>40,7</u>	53,7
Corte Beira	162	<u>40,7</u>	57,4
Desengordurar	162	7,4	7,4
Bombear	162	<u>24,1</u>	35,2
Desengordurar	162	7,4	7,4
Soldar Fundo	162	72,2	72,2
Desempenar Fundo	145	<u>25,9</u>	29,6
Lixar Fundo	145	<u>60,0</u>	62,1
Marcar	145	14,5	14,5
Polir Exterior	145	<u>66,2</u>	107,6
Lixar Interior	145	<u>29,0</u>	35,2
Lavagem Final	145	10,3	10,3
Limpeza	145	16,6	16,6

Dos tempos acima observados, não existem alterações muito significativas face aos valores apresentados na tabela nº28. A montagem e desmontagem de determinadas operações leva a um aumento de aproximadamente de dez segundos no tempo de elaboração da peça. No

entanto, na operação de Polir Exterior o tempo é muito superior, justificado anteriormente na tabela 28.

Numa tentativa de verificar a influência do tempo na execução nas ordens de produção da Panela Bojuda de 16cm, foi feito um estudo para o ano de 2007. Na análise, foram relacionados vários parâmetros, entre eles, as vendas, o material comprado, a produção, e o stock existente. A tabela 30 mostra a ligação entre eles.

Tabela 30: Vendas de Panelas Bojudas de 16cm no ano de 2007

	Dez-06				Jan				Fev				Mar				Abr				Mai				Jun									
	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T					
Stock					0	145	17	42	204	0	99	24	42	165	16	84	24	41	165	34	114	16	41	0	78	130	84	41	0	211	72	43	40	0
Produção					109	79	30	0	109	92	66	10	0	76	358	324	16	0	340	269	152	72	0	224	380	247		0	247	235	123	0	0	123
						85	30	0			60	0																						
Compra					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venda						125	23	0	148		71	10	1	82		294	24	0	318		136	4	0			305	41	0			105	0	0	
											10																							
Stock	145	17	42	204		99	24	42	165	16	84	24	41	165	34	114	16	41			130	84	41			72	43	41			90	43	40	
Stock efectivo a data	145	17	42	204	0	105	24	42	171	0	84	24	41			114	16	41			130	84	41			72	43	40			90	43	40	
Diferença	0	0	0	0	0	-6	0	0		16	0	0	0	0	33	0	0	0		79	0	0	0		211	0	0	1		323	0	0	0	

	Jul					Ago					Set					Out					Nov					Dez					
	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	S	E	O	I	T	
Stock	323	90	43	40	0	187	178	63	33	0	187	82	58	28	0	356	27	56	28	0	253	120	44	28	0	345	88	43	28	0	
Produção	103	205	34	0	239		0	0	0	0	296	127	0	0	127	164	267	0	0	267	196	104	0	0	104	53	94	21		115	
Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Venda		107	14	7			50	5	5			182	2	0			174	9	0			136	1	0			87	24	0		
		10					56																								
Stock		188	63	33			128	58	28			27	56	28			120	47	28			88	43	28			95	40	28		
Stock efectivo a data			178	63	33			82	58	28			27	56	28			120	44	28			88	43	28			95	40	28	
Diferença	187	10	0	0		187	46	0	0		356	0	0	0		253	0	3	0		345					283				347	

A Panela Bojuda possui um quadro de vendas de elevada complexidade. Situação esta, acontece devido à Panela ser um produto intermédio. Assim, o cálculo das vendas tem que ser executado a partir dos produtos, que resultam deste produto intermédio.

A tabela de venda foi elaborada, tendo em consideração os vários modelos que derivam da Panela Bojuda, o Modelo Elegância, Elegância Ouro e Ibérico.

Ao observar a tabela 30 podem ser extraídas algumas relações.

- Durante o ano de 2007 foram produzidas 2255 Panelas Bojudas de 16cm das quais 1942 foram efectivamente vendidas durante esse ano.
- No final de Dezembro de 2007 o número de unidades que se encontrava em curso de fabrico e em stock intermédio era de 283 unidades, não conseguindo no entanto fazer essa separação visto que à data da elaboração deste projecto tinham passado dois anos.
- Verificamos que ao longo do ano de 2007 foram perdidas por defeito cerca de 50 panelas, que se encontram assinaladas a amarelo e que demonstra um número reduzido quando comparado com o número total de peças produzidas.
- O modelo Ibérico encontra-se no fim de sua vida útil, visto que o número de panelas vendidas nesse ano foi de 23 unidades, pouco representativo para a empresa.

È de assinalar que para uma produção anual desta dimensão a quantidade de tempo dispensado na execução da ordem observada, encontra-se desequilibrado do esperado, sendo demasiado longo.

5.4 Cafeteiras de 1.5L com Fundo Térmico

A Cafeteira de 1.5L com Fundo Térmico é o único produto exclusivo da Lourenço, por isso se torna tão especial. A enorme quantidade e variedade de operações realizadas, transforma este produto num dos mais complexos. A quantidade de informação existente na sua ficha técnica comprova esta complexidade.



Figura 6: Cafeteira de 1.5L

Tabela 31: Ficha Técnica da Cafeteira de 1.5L com Fundo Térmico

Nome da Operação	Matérias-primas / Subprodutos				Maquina						Ferramentas	
	Qt.	Ref.	Nome	Dim. (mm)	Ref.	Nome	Pressão (bar)	Óleo	Acessórios	Outras Inf.	Referência	Nome
Operação 1		202108	Chapa Inox 0,8 mm		1	Guilhotina						
Operação 2					4	Prensa (Balancé)			2 Fixadores		Prat. Deb. Esc. Gab. Nº 8	Porta Ferramentas
											Prat. Deb. Gab. Nº 24	Cortante 340
Operação 3					8	Prensa	170 - 80	1L Renolim B15+ 2L Água	4 Fixadores (1) + 1 Base Suporte ao Punção + 10 Cavilhas + Extractor	Altura da Peça: 128	Prat. H Nº31	Panela 18 (3)
											Prat. H Nº33	Punção Fervedor 14
Operação 4					10	Prensa	40-60	1L Renolim B15+ 1L Água	4 Fixadores + Base de Suporte de Punção+ Aumento+ 4 Cavilhas+ Aparador+ Extractor		Prat. F Nº 5	Anilha para Dar Altura a Cafeteira 1,5L
											Prat. F Nº 39	Matriz Cafeteira 1,5L 2ª Operação
											Prat. E Nº 18	Fervedor 14 2ª Operação
Operação 5					34	Túnel de Limpeza						
Operação 6					21	Maquina de Recozer				t=40s	Moldes para Recozer Nº 1	Centrador para Cafeteira
											Moldes para Recozer Nº 14	Eléctrodo Cafeteira
Operação 7					33	Maquina de Lixar Beira Manual					Prat. Pé Relógio de Ponto Nº54	Molde para retirar a rebarba da Cafeteira 1,5L
Operação 8					34	Túnel de Limpeza						
Operação 9					10	Prensa		Óleo Ratak 200	4 Fixadores + Aumento Superior		Prat. E Nº 27	Cafeteira 1.5 L
Operação 10					34	Túnel de Limpeza						
Operação 11					21	Maquina de Recozer				t=30s	Moldes para Recozer Nº 1	Centrador para Cafeteira
											Moldes para Recozer Nº 15	Eléctrodo Cafeteira
Operação 12	1	202212	Disco de Alumínio	120*5	23	Maquina de Soldar Fundos				t1= 10s t2=6s t3=50s	Moldes para Soldar Fundo a Obra Nº7	Cafeteira 1.5L
	1	12111014	Cápsula 120	120							Moldes para Soldar Fundo a Obra Nº28	Centrador par Soldar Fundos de Cafeteira 1,5L
Operação 13					46	Maquina Lixar Tampas					Prat. Pé do Relógio de Ponto Nº 26	Acessório par Lixar Cafeteira 1,5L
											Prat. Pé do Relógio de Ponto Nº 55	Molde para Rectificar o Interior da Cafeteira 1,5L
											Prat. Pé do Relógio de Ponto Nº 25	Molde para Lixar e Rectificar
Operação 14					29	Maquina de Lixar Fundo					Prat. M Nº 26	Moldes para Lixar Fundo à Cafeteira 1,5L
Operação 15						Motor Polidor						
Operação 16					35	Túnel de Limpeza						
Operação 17	1	201310	Asa Fervedor Inox Nº14 S/ Inclinação		61	Maquina de Soldar por Pontos					Maquina Soldar Asas Nº 39	Eléctrodo Superior para Soldar Asa
											Maquina Soldar Asas Nº 41	Pontos para Soldar Asa
											Maquina Soldar Asas Nº 40	Eléctrodo Inferior para Soldar Asa
Operação 18	1	20300000	Autocolante Lourenço									
	1	20311000	Autocolante Rectang. 33*25,4 TC									
	1	12132515	Tampa Cafeteira Fundo Térmico									
	1	20410002	Saco Plástico	270*370								
	1	20432515	Caixa Cafeteira c/ Fundo Térmico									

A Cafeteira de 1.5L possui elevado número de operações. Por isso, só se executam ordens de produção de dois em dois meses. Quando começou a análise do sistema de produção, o lote de Cafeteiras, encontrava-se a meio do curso produtivo, não se realizando por esse motivo o estudo cronológico e temporal.

Com intuito de se entender se o tempo necessário na concepção dos lotes, tem vindo a sofrer alterações ao longo dos anos, foi executado um estudo entre os anos de 2006 e 2008.

Os dados obtidos encontram-se expressos na tabela 32.

Tabela 32: Análise do tempo médio de operação entre 2006 e 2008

	Ordem Produção Nº 47 / 2008		Ordem Produção Nº 355 / 2008		Ordem Produção Nº 522 / 2008		Ordem Produção Nº 208 / 2007		Ordem Produção Nº 467 / 2007		Ordem Produção Maio / 2006		Ordem Produção Nº 116 / 2006	
Operação	Un	T por Uni(s)	Un	T por Uni (s)	Un	T por Uni (s)	Un	T por Uni (s)	Un	T por Uni (s)	Un	T por Uni (s)	Un	T por Uni (s)
Operação 1	410	17,7	414	7,2	504	7,1	600	23,5	406	63,5	800	22,5	800	18,0
Operação 2	410	18,3	414	163,0	501	19,8	600	42,0	405	15,6	800	36,0	800	34,5
Operação 3	410	22,0	414	26,1	500	34,2	600	27,5	405	34,1	799	26,3	800	18,0
Operação							600	22,0	405	10,4	799	15,8	800	16,9
Operação							600	0,0	405	0,0	799	0,0	800	0,0
Operação 4	407	33,2	411	48,2	496	248,0	599	31,1	405	31,9	798	48,9	800	36,8
Operação 5	407	5,9	411	2,2	496	2,4	599	0,0	405	0,0	798	0,0	800	0,0
Operação 6	407	106,9	363	86,0	487	109,0	599	115,2	405	319,3	798	77,4	800	73,9
Operação 7	407	59,0	363	18,2	487	107,8	599	110,7	405	308,1	798	52,6	800	74,6
Operação 8	407	61,2	363	62,0	487	359,1	599	66,6	405	151,9	798	53,0	800	71,3
Operação 9	407	0,0	363	0,0	487	2,5	599	0,0	405	0,0	798	0,0	800	0,0
Operação 10	400	35,3	336	58,9	469	128,6	583	0,0	401	47,1	726	53,3	795	35,8
Operação 11	400	3,8	336	0,0	469	2,6	583	0,0	401	0,0	726	0,0	795	0,0
Operação 12	400	41,3	336	42,0	461	119,1	583	84,9	401	64,3	726	41,3	795	31,7
Operação 13	400	69,0	336	62,5	465	45,2	583	52,5	401	58,4	707	61,1	795	59,6
Operação 14	406	53,9	335	38,5	453	91,4	582	56,2	400	36,0	706	63,7	799	69,8
Operação 15	406	23,6	335	27,8	447	32,9	582	61,3	400	29,3	706	28,9	799	36,0
Operação 16	406	376,8	335	145,1					397	154,9	703	265,0		
Operação 17														
Operação 18														
	402		331		442		581		397		673		793	
	0,02		0,20		0,12		0,03		0,02		0,16		0,01	

Da tabela 32 podem-se tirar algumas conclusões:

- A tabela foi calculada com base no tempo unitário de operação, sem montagem nem desmontagem, estando por isso calculado o tempo efectivo por unidade.
- Ao verificar uma determinada operação, notamos que o seu tempo de execução por unidade mantém-se constante, independente do ano e da ordem de produção. No entanto existem excepções como é o caso da Operação de 10 da Ordem de Produção Nº 522/2008. Esse valor encontra-se desfasado dos outros. Neste momento não se pode precisar o motivo, mas pode-se apontar razões. Uma delas é a forma como foram obtidos os dados. Ao longo do processo produtivo é elaborada uma ficha de produção, que quando completa, é arquivada no arquivo da empresa. Os funcionários apontam nessa ficha a hora e data de início e fim da operação; mas nem sempre o tempo efectivo da operação corresponde ao tempo registado na ficha. Muitas vezes, os funcionários começam a executar um determinado artigo, depois, por ordens superiores abandonam esse artigo e vão executar outras tarefas, até que regressam ao artigo inicial, mas, o tempo de paragem não é colocado na ficha de produção. Assim encontram-se valores como os enunciados acima díspares em relação a média calculada.
- O número de defeituosas varia ao longo dos anos, e varia nas ordens desse ano, não podendo por este motivo identificar um padrão.
- No ano de 2008 retiraram-se ao processo duas operações. Por isso, o tempo teórico de operação foi reduzido.

A tabela nº 32 não se encontra registado o cálculo da última ordem de produção. Essa ordem ainda se encontrava em curso de fabrico durante a finalização deste projecto.

Foi elaborado um estudo de vendas deste artigo para o ano de 2007, em que se relaciona o stock, as vendas, as unidades produzidas, registado na tabela 33.

Tabela 33: Estudo de vendas no ano de 2007 para a Cafeteira de 1.5 L com Fundo Térmico

	Dez-06		Jan.		Fev.		Mar.		Abril		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Out.		Nov.		Dez.	
Stock			148		0		1		0		0		0		67		0		0		3		8		0	
Produção			0	0	0	0	0	0	0	0	581	338	243	193	50	50	0	0	397	202	195	195		0		0
Compra			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Venda			148		0		2		1		338		126		18		0		199		190		10		0	
Stock	148		0		0		-1		-1		0		67		99		0		3		8		-2		0	
Stock efectivo a data	148		0		1		0		0		0		67		0		0		3		8		0		0	
Diferença	0		0		-1		-1		-1		0		0		99		0		0		0		-2		0	

Se se relacionar as ordens de produção executadas no ano de 2007 com a quantidade de unidades vendidas podem-se fazer algumas observações:

- O stock de cafeteiras durante 8 meses do ano encontrou valores próximos ou iguais a zero.

Este facto está relacionado com o número de unidades pedidas pelo mercado e aquelas que efectivamente são produzidas por ano. Muitas vezes, quando acaba a produção de um determinado lote, metade das unidades desse já se encontram reservadas para encomendas. Essa situação seria atenuada, se se produzisse mais cafeteiras ao longo do ano.

- Outra das particularidades observadas prende-se com os valores de stock negativo.

Existem situações em que são reprocessadas peças. E em algumas circunstâncias são executados em conjunto com o lote seguinte ou são reprocessadas separadamente. Esta é uma das possíveis razões para o stock ser negativo.

- No mês de Julho foram produzidas 99 Cafeteiras que não constam das vendas.

Este tipo de ocorrências deve-se possivelmente, a deficiências no tratamento de informação, exige uma correcção de mecanismo de controlo mais aperfeiçoados

Um dos problemas das Cafeteiras de 1.5L, prende-se com a existência de um número superior de encomendas para as unidades fabricadas. Esta causa rupturas de stock por longos períodos de tempo, levando os clientes a encomendar com meses de antecedência. Este produto não pode ser adquirido a outra empresa para rápida satisfação do mercado, pois é exclusivo da Lourenço. Esta incapacidade de dar resposta ao volume de encomendas poderia ser colmatada com maior número de produção desta peça, mas dada a complexidade do processo, seria vantajoso diminuir a complexidade do mesmo e conduzir a um aumento efectivo de produção e uma melhor satisfação do mercado.

5.5 Conclusões Finais do Capítulo

Como conclusão, alguns tópicos e considerações:

- O melhor planeamento da produção, conduziria a uma menor quantidade de materiais em curso de fabrico, o que traria uma redução significativa dos custos com a produção.
- Uma diminuição dos tempos de paragem dos produtos, motivados pelo melhor planeamento ou pelo aumento do número efectivo de trabalhadores em áreas específicas, conduziria a um fluxo constante e melhor rendimento.
- A definição de um stock mínimo para produtos finais e para produtos intermédios seria vantajoso, pois tentava minimizar os problemas originados com a ruptura de stock.
- A necessidade de um maior controlo em produtos chave, tendo em vista uma melhor satisfação do cliente, assim como um processo produtivo cada vez mais eficaz e eficiente.

6 Conclusões

Na elaboração deste projecto ficaram patentes determinados princípios sobre as metodologias aplicadas. A organização e gestão dos recursos existentes em qualquer meio empresarial é uma das chaves para o seu sucesso. O melhor aproveitamento das matérias-primas, da mão-de-obra, dos equipamentos é exemplo disso.

Na realização deste projecto, ficou evidente a necessidade de melhoramentos, tanto ao nível do planeamento produtivo, como ao nível da gestão dos seus recursos. Esta optimização de procedimentos pode ser conseguida através da definição de stock mínimos de segurança e de um melhor controlo dos processos e quantidades produzidas.

Uma verificação mais precisa dos produtos e processos chaves, tornariam o processo mais eficaz e eficiente.

Estas conclusões evidenciam alteração de algumas metodologias e conceitos existentes. Nesse sentido, o melhoramento faseado e baseado em dados sólidos traria vantagens a médio e longo prazo.

O trabalho realizado ao longo deste projecto, é o início de um programa muito mais abrangente que deverá ser continuado, tendo em vista o melhoramento efectivo do processo produtivo.

O bom ambiente de trabalho criado entre as partes envolvidas, possibilitou ao autor uma maior interacção com o processo produtivo, assim como as metodologias empregues no mesmo.

Este projecto, possibilitou ao autor um primeiro contacto com o mundo profissional. A avaliação pessoal é positiva, pois permitiu a aplicação prática de muitos dos conhecimentos adquiridos em âmbito académico. No entanto muito haveria para explorar, e que, apesar de alguns condicionalismos existentes, o trabalho foi bastante enriquecedor fornecendo uma formação base para o exercício de uma actividade profissional ligada ao mundo empresarial.

Bibliografia

- Chase, Richard B.; Jacobs, F. Robert; Aquilano, Nicholas J. – *Administração da Produção e Operações* – S. Paulo, Mc Graw Hill, 2006
- Maynard, H.B. – *Manual de Engenharia da Produção: Instalações Industriais* – S. Paulo, Edgard Blucher, 1970
- Gauchet, E.; Júnior, Luís Pereira – *Organização de uma Oficina Metalomecânica: Construção e Reparação* – Lisboa, Clássica Editora, 1962
- Ficheiros Internos da Empresa Lourenço