

**Universidades Lusíada**

Ferreira, Simão Curval

**Desenvolvimento do sistema de suporte informático para aplicação do modelo SCOR à indústria metalomecânica : estudo de caso**

<http://hdl.handle.net/11067/343>

**Metadados**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Data de Publicação</b> | 2011   |
| <b>Resumo</b>             | <p>Longe vão os tempos em que o ambiente empresarial tanto em Portugal como em todo o mundo obedecia a uma “regra” de crescimento contínuo e linear. A indústria tinha explodido com a introdução de ferramentas e automatismos mecânicos e depois com a utilização de tecnologias aplicadas à electrónica e inteligência artificial, correndo tudo a favor das empresas. Com uma série de crises mundiais e o estagnar da evolução tecnológica, as empresas não só em Portugal mas também um pouco por todo o mundo ti...</p> <p>Gone are the days when the business environment in Portugal and around the world followed a "rule" of continuous and linear growth. The industry had exploded with the introduction of mechanical tools and automatism and then with the use of technology applied to electronic and artificial intelligence, all turning in favor of the companies. With a series of global crises and the stagnation of technological evolution, companies not only in Portugal but also all over the world had to find tools...</p> |
| <b>Palavras Chave</b>     | Competitividade industrial, Controlo de processos, Logística   |
| <b>Tipo</b>               | masterThesis   |
| <b>Revisão de Pares</b>   | Não  |
| <b>Coleções</b>           | [ULF-FET] Dissertações   |

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-04-28T12:35:15Z com informação proveniente do Repositório



**UNIVERSIDADE LUSÍADA DE VILA NOVA  
DE  
FAMALICÃO**

**Desenvolvimento do Sistema de Suporte Informático para  
Aplicação do Modelo SCOR à Indústria Metalomecânica:  
Estudo de Caso**

**Simão Curval Ferreira**

Dissertação Para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão  
Industrial.

Portugal, 2010/2011

“Economic depression cannot be cured by legislative action or executive pronouncement. Economic wounds must be healed by the action of the cells of the economic body - the producers and consumers themselves.”

*Herbert Hoover*



**Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão**

**Desenvolvimento do Sistema de Suporte Informático para  
Aplicação do Modelo SCOR à Indústria Metalomecânica:  
Estudo de Caso**

**Candidato:** Simão Curval Ferreira

**Orientador:** Professora Doutora: Ângela Silva

Professor Doutor: Rui Silva

Dissertação Para Obtenção do Grau de Mestre em:  
Engenharia e Gestão Industrial.

Portugal, 2010/2011

## **Agradecimento**

Estiveram envolvidos na presente dissertação um conjunto de empresas, pessoas singulares, familiares, professores e universidades, resumindo:

“Agradeço a todos os que me ajudaram e a todos os que não me prejudicaram”

## **Dedicatória**

Em:

Memória dos meus Avós.

Que as suas almas descansem em paz.

À minha família, mais concretamente ao meu pai, à minha mãe e irmã.

À minha companheira Diana.

Ao meu filho Martim.

## Resumo

Longe vão os tempos em que o ambiente empresarial tanto em Portugal como em todo o mundo obedecia a uma “regra” de crescimento contínuo e linear. A indústria tinha explodido com a introdução de ferramentas e automatismos mecânicos e depois com a utilização de tecnologias aplicadas à electrónica e inteligência artificial, correndo tudo a favor das empresas. Com uma série de crises mundiais e o estagnar da evolução tecnológica, as empresas não só em Portugal mas também um pouco por todo o mundo tiveram que encontrar ferramentas e metodologias para se diferenciar das demais, estando sempre na “linha da frente”. Investimentos em máquinas extremamente robotizadas e programáveis de um passado recente estão a ser substituídos por optimizações de processos tendo sempre como visão a redução de custos. Estas máquinas completamente evoluídas entraram em fase de estagnação e estão a deixar de ser elementos diferenciadores pelo simples facto de toda a tecnologia estar nos dias de hoje acessível a todos. Desta forma, sem muito por onde “esticar” em maquinarias inovadoras, as empresas começaram a acreditar noutra tipo de metodologias. Nos dias de hoje, não chega ser o melhor no menor espaço de tempo. Nos dias de hoje, é necessário ser o melhor, no menor espaço de tempo, com o menor custo, melhorando sempre progressivamente. Para este tipo de metodologia, as inovações tecnológicas ao nível de maquinaria não chegam. Há uns vinte anos atrás talvez fosse suficiente, mas não no presente. Hoje em dia, e enquadrando um mercado extremamente agressivo, as empresas têm de ser cada vez mais competitivas sem nunca se acomodar com a situação. Para os tempos atuais, não é suficiente para as empresas ter em conta apenas os seus processos, tem-se tornado cada vez mais um factor crítico de sucesso existir uma análise dos processos dos clientes, dos clientes dos clientes, dos fornecedores, dos fornecedores dos fornecedores, etc. Ou seja, tornou-se indispensável uma análise dos negócios desde a fonte até ao final, desde a primeira operação que é feita num qualquer componente dum produto até ao cliente final. Neste contexto, as empresas começaram a olhar para a logística como uma forma de diferenciação e de se tornarem mais competitivas, mas de uma forma bastante significativa. Tendo como objecto de estudo a logística como um todo, todos estes processos são analisados, interligados e optimizados, olhando para os processos de todas as empresas que participam da criação

de um determinado produto como um todo. Desta forma os clientes e os fornecedores transformam-se em parceiros de negócio, o que torna os processos mais “abertos” e mais preparados para serem otimizados. Assim são reduzidos ao máximo os desperdícios internos das empresas mas também os externos, assim como os desperdícios de interligação entre parceiros de negócios.

Estando esta área em desenvolvimento, foram surgindo vários modelos de referência para a interligação e otimização dos processos entre os parceiros de negócios. Um deles foi o modelo SCOR (“*Supply Chain Operations Reference Model*”).

A presente dissertação enquadra-se assim na logística para efetuar um estudo sobre os seus modelos de referência para posteriormente aplicar o modelo SCOR à indústria metalomecânica, mais concretamente a empresa Curval Metalworks. Nesta aplicação são descritos, explicados e exemplificados os vários níveis do modelo SCOR. É ainda sugerido e aplicado um sistema informático tendo em vista a gestão e controle do referido modelo na indústria em questão.

**Palavras-chave:** *Modelo SCOR, Logística, Industria Metalomecânica, Reengenharia de Processos, Otimização da Produção, Cadeia de Valor, Engenharia Industrial.*



## **Abstract**

Gone are the days when the business environment in Portugal and around the world followed a "rule" of continuous and linear growth. The industry had exploded with the introduction of mechanical tools and automatism and then with the use of technology applied to electronic and artificial intelligence, all turning in favor of the companies. With a series of global crises and the stagnation of technological evolution, companies not only in Portugal but also all over the world had to find tools and methodologies to differentiate themselves from others, being always in the "front line". Investments in extremely robotic and highly programmable machinery of a recent past are being replaced by process optimizations, always with the goal of costs reduction. These highly evolved machines entered into plateau and are no longer differentiators, for the simple fact that all the technology today is completely accessible to everyone. Thus, without much room to "stretch" in groundbreaking machinery, companies began to believe in another kind of methodology. Nowadays, is not enough to be the best in the shortest time. These days, you must be the best, in the shortest time, with the lowest cost, always improving progressively. For this sort of methodology, technological innovations only in terms of machinery are not enough. Twenty years ago, it might have been enough, but not now. Today, and framing a very aggressive market, companies must be increasingly competitive and never settle for any situation. In current times, is not enough for companies to take into account only their processes, it has become an increasingly critical success factor the existence of an analysis of the customers processes, the customers' customers, suppliers, suppliers of suppliers, and so on. In other words, it has become indispensable to have a business analysis from the source to the end, from the first operation that is done in any of the product components to the final customer. In this context, companies began to look at logistics as a means of differentiation and as a mean of becoming more competitive, in a fairly significant way. Having logistics as a whole as an object of study, all these processes are analyzed, optimized and linked together, looking at the processes of all companies participating in the creation of a particular product as a whole. This way, customers and suppliers become business partners, which makes the processes more "open" and more prepared

to be optimized. This way, not only the company's internal and external wastes suffer a maximum reduction, but also the wastes of interconnection between business partners.

Being this an area in development, there have appeared several reference models for linking and optimization of processes between business partners. One was the SCOR model (Supply Chain Operations Reference Model).

This essay fits into the logistics to perform a study of its reference models to subsequently apply the SCOR model to the metalworking industry, more specifically to *Curval Metalworks* company. In this model application are described, explained and illustrated the various levels of the SCOR model. It is also suggested and implemented a computer system for the purpose of management and control of that model in that particular industry.

**Keywords:** SCOR model, Logistics, Metalworking Industry, Process Reengineering, Production Optimization, Supply Chain, Industrial Engineering.

## Índice Geral

|   |     |
|---|-----|
| Agradecimento.....  | i   |
| Dedicatória.....  | ii  |
| Resumo .....  | iii |
| Abstract.....   | v   |
| Capítulo I - Introdução.....  | 14  |
| 1.1 - Enquadramento.....  | 15  |
| 1.2 - Objectivo .....   | 15  |
| 1.4 - Metodologia.....  | 16  |
| Capítulo II - Revisão da Literatura .....   | 17  |
| 2.1 – Logística .....   | 18  |
| 2.2 – Modelos de Referência .....   | 25  |
| 2.3 – Modelo SCOR .....   | 29  |
| 2.3.1 - Modelo SCOR nível I.....  | 32  |
| 2.3.2 - Modelo SCOR nível II.....   | 33  |
| 2.3.3 - Modelo SCOR nível III .....   | 35  |
| 2.3.4 - Modelo SCOR nível IV .....  | 36  |
| Capítulo III – Proposta da Aplicação Prática do Modelo SCOR à “Curval<br>Metalworks”..... | 37  |
| 3.1 – Metodologia prática.....  | 38  |
| 3.2 – Enquadramento empresarial .....   | 39  |
| 3.2.1 – O contexto do Negócio .....   | 40  |
| 3.2.2 – Definição da Cadeia de Valor .....  | 50  |
| 3.3 – Análise Geográfica .....  | 58  |
| 3.4 – Diagrama do Modelo SCOR.....  | 62  |
| 3.4.1 – Modelo SCOR nível I .....   | 62  |
| 3.4.2 – Modelo SCOR nível II.....   | 64  |
| 3.4.3 – Modelo SCOR nível III.....  | 69  |
| 3.4.3.1 – Modelo SCOR nível III – Situação Atual.....                                     | 70  |

|   |     |
|---|-----|
| 3.4.3.2 – Modelo SCOR nível III – Proposta de Melhoria .....    | 74  |
| 3.4.3.2.1 – O sistema de informação .....                       | 84  |
| 3.4.3.2.2 – Análise dos processos do nível III do modelo SCOR . | 89  |
| Capítulo IV – Conclusões .....                                  | 124 |
| 4.1 – Conclusão Geral.....                                      | 125 |
| 4.2 - Limitações da dissertação.....                            | 128 |
| 4.3 - Investigações Futuras .....                               | 129 |
| Capítulo V – Bibliografia .....                                 | 130 |
| 5.1 - Bibliografia Geral.....                                   | 131 |
| 5.2 – Sítios Consultados .....                                  | 132 |

## Índice de Tabelas

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 - Meio empresarial VS meio militar .....   | 19  |
| Tabela 2 – Eras da logística .....  | 20  |
| Tabela 3 - Evolução histórica da logística .....  | 21  |
| Tabela 4 - Definições de modelo de referência .....   | 25  |
| Tabela 5 - Métricas de desempenho para o nível I do modelo SCOR.....  | 33  |
| Tabela 6 - Análise SWOT da Curval Metalworks.....   | 46  |
| Tabela 8 - Rating's das características importantes para a localização de uma empresa<br>metalomecânica ..... | 60  |
| Tabela 9 - Matriz de cálculo de características.....  | 61  |
| Tabela 11 - Processo de selecionar fornecedor e negociar .....  | 90  |
| Tabela 12 - Processo de receber produto.....  | 94  |
| Tabela 13 - Processo de verificar produto .....   | 95  |
| Tabela 14 - Processo de devolver produto defeituoso .....   | 96  |
| Tabela 15 - Processo de planeamento das atividades de produção .....  | 99  |
| Tabela 16 - Processo de produção e testes .....   | 101 |
| Tabela 17 - Processo de embalagem .....   | 111 |
| Tabela 18 - Processo de recepção da encomenda.....  | 112 |
| Tabela 19 - Processo de registo de encomenda .....  | 116 |
| Tabela 20 - Facilitador de verificação do produto pelo cliente .....  | 117 |
| Tabela 21 - Facilitador de manter dados de matéria prima .....  | 118 |
| Tabela 22 - Facilitador de gestão de stocks e inventário.....   | 120 |
| Tabela 23 - Facilitador de gestão da informação da produção .....   | 122 |

## Índice de Figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 – Os 5 processos base do modelo SCOR .....  | 30  |
| Figura 2 - Os 4 níveis do modelo SCOR.....   | 32  |
| Figura 3 - Processos do nível II do modelo SCOR .....  | 34  |
| Figura 4 - Processos nível III do modelo SCOR .....  | 35  |
| Figura 5 - Cadeia de valor simplificada da Curval Metalworks.....                                      | 51  |
| Figura 6 - Processo de fabrico da Curval Metalworks .....  | 56  |
| Figura 7 - Volume de negócios por região do sector metalomecânico .....                                | 58  |
| Figura 8 - Diagrama SCOR nível II .....  | 66  |
| Figura 9 - Situação atual da Curval Metalworks .....   | 71  |
| Figura 10 - Proposta de Melhoria para a Curval Metalworks (diagrama do nível III do modelo SCOR) ..... | 75  |
| Figura 11 - Diagrama nível III do modelo SCOR aplicado à Curval Metalworks.....                        | 82  |
| Figura 12 - Página principal do sistema de informação .....  | 88  |
| Figura 13 - Ambiente da ferramenta "EBusiness" .....   | 91  |
| Figura 14 - Ambiente de recepção de produto .....  | 93  |
| Figura 15 - Ambiente do planeamento da produção.....   | 98  |
| Figura 16 - Ambiente da criação de ordens de fabrico (1/2).....  | 102 |
| Figura 17 - Ambiente para a criação de uma ordem de fabrico (2/2).....                                 | 103 |
| Figura 18 - Ambiente para a criação de subcomponentes (1/2) .....                                      | 103 |
| Figura 19 - Ambiente para a criação de subcomponentes (2/2) .....                                      | 104 |
| Figura 20 - Folha de obra .....  | 105 |
| Figura 21 - Ambiente de recolha fabril .....   | 107 |
| Figura 22 - Supervisão fabril.....   | 108 |
| Figura 23 - Mapa de resumo operacional de ordem de fabrico (1/2) .....                                 | 109 |
| Figura 24 - Mapa de resumo operacional de ordem de fabrico (2/2) .....                                 | 109 |
| Figura 25 - Ambiente de orçamentação (1/2).....  | 113 |
| Figura 26 - Ambiente de orçamentação (2/2).....  | 113 |
| Figura 27 - Orçamentação dos processos de fabrico .....  | 114 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 28 - Workflow do sistema de informação ..... | 115 |
| Figura 29 - Controle de tempos de processo .....    | 115 |
| Figura 30 - Balanced scorecard .....                | 129 |

## **Abreviações**

a.C - Antes de Cristo

BPA - Boas Práticas Agrícolas

CNC - Controlo Numérico em Computador

END's - Ensaios não Destrutivos

ERP's - Enterprise Resource Planning ( Sistemas Integrados de Gestão Empresarial)

ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade

IRS - Imposto Sobre o Rendimento

I&D - Investigação e Desenvolvimento

OM - Oportunidade de Melhoria

PME's - Pequenas e Médias Empresas

SMM - Sector Metalomecânico

SSC - Supply Chain Council

SCM - Supply Chain Management

SCOR - Supply Chain Operations Reference

SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats





## **Capítulo I - Introdução**

“Belief in oneself is one of the most important bricks in building any successful”

*Lydia M. Child*

## **1.1 - Enquadramento**

A presente dissertação enquadra-se na obtenção do título de mestre, inserido no mestrado em engenharia e gestão industrial da Universidade Lusíada de Famalicão.

Está também enquadrada na aplicação do modelo SCOR à indústria metalomecânica, mais concretamente à empresa Curval Metalworks. Esta aplicação foi baseada na versão 8.0 do mesmo modelo. Tendo como finalidade o controle e gestão do modelo aplicado, foi sugerido e exemplificado um sistema informático.

## **1.2 - Objectivo**

O objectivo da presente dissertação é o estudo dos modelos de referência num contexto logístico, mais especificamente o modelo SCOR, para posteriormente o aplicar à metalomecânica Curval Metalworks.

É objectivo também da presente dissertação, não só suportar esta aplicação do modelo SCOR num sistema informático como também controlá-lo com a mesma ferramenta.

Outro objectivo é analisar a situação atual da empresa Curval Metalworks e através de uma reengenharia de processos e sempre com a metodologia da aplicabilidade do modelo SCOR, propor melhorias para colmatar estas lacunas.

## **1.3 – Estrutura**

A presente dissertação divide-se em cinco partes, sendo que na primeira é efetuada a introdução à mesma, na segunda pode ser encontrado o suporte teórico que servirá de base para a terceira parte. Nesta terceira parte, usando os conceitos do suporte teórico é aplicado o modelo SCOR à Curval Metalworks. A quarta parte é composta pelas conclusões ao trabalho onde será analisado se os objectivos do trabalho foram cumpridos ou não, limitações do mesmo e propostas futuras de investigação. Por fim a quinta parte é composta pela bibliografia que suporta toda a presente dissertação.

## **1.4 - Metodologia**

No que diz respeito à metodologia usada nesta dissertação, o autor optou por uma metodologia adoptada ao longo do seu percurso académico. Esta metodologia assenta basicamente em estudo e compreensão de conceitos teóricos e aplicá-los a um caso prático. Desta forma, numa primeira fase foi feito um levantamento exaustivo de bibliografia sobre o tema. De seguida foi estudada a logística a nível geral. Com a logística em contexto, o caminho seguido foi o estudo dos modelos de referência e posteriormente focando no modelo de referência, o modelo SCOR. Com um suporte teórico rico, maduro e sustentável o trabalho evoluiu para a aplicação do modelo à empresa do ramo da metalomecânica Curval Metalworks. Ao longo da aplicação foram elaboradas e analisadas propostas de melhoria perfeitamente sustentadas. De seguida, todas as propostas foram exemplificadas e postas em prática. Por fim foram indicadas as limitações desta dissertação, sugestões de investigações futuras e por fim as respectivas conclusões.

## Capítulo II - Revisão da Literatura

“An education isn't how much you have committed to memory, or even how much you know. It's being able to differentiate between what you know and what you don't. “

*Anatole France*

## 2.1 – Logística

Para enquadrar o dia-a-dia no pensamento logístico nada melhor do que recorrer a exemplos do mesmo. Situações pelas quais todas as pessoas passam e que nem imaginam o que está por detrás. Dando o exemplo de um indivíduo se deslocar a um hipermercado. Tudo o que rodeia esta tarefa é puramente logístico. A forma de deslocação, as vias e os meios de transporte. Para o hipermercado estar situado num certo local, uma análise logística e geográfica teve de ser feita para que optimizasse e facilitasse o seu acesso. Uma vez no interior do mesmo hipermercado, imaginando a compra de um iogurte. Para o iogurte estar naquele lugar, muitos estudos foram efectuados, o mesmo teve de ser transportado, embalado, o controle da sua qualidade teve de ser efectuado. Para o fabrico do mesmo iogurte, foi necessário, por exemplo, fruta (para iogurtes afrutados), para isso, a fruta teve de ser plantada, colhida, transportada e transformada. De outra forma, estudos de procura e tendências de mercado tiveram de ser elaboradas para que o iogurte em questão estivesse a venda num determinado espaço de tempo num determinado local. Assim, pode-se afirmar que a logística encontra-se em tudo o que nos rodeia.

Segundo Moura, B. (2006) *“De uma forma sintética, podemos dizer que a logística é o processo de gestão dos fluxos de produtos, serviços e da informação associada, entre fornecedores e clientes, ou vice-versa, levando aos clientes, onde quer que eles estejam, os produtos e serviços de que necessitam, nas melhores condições.”*

Tal como foi explícito acima, a logística pode ser classificada como uma ciência que abrange não só os fluxos físicos de produtos mas também os fluxos de informação e tudo o que a eles está afecto. Desta forma pode-se afirmar que a logística abrange um pouco de tudo em todas as áreas de negócio, tornando-a num factor crítico de sucesso para as empresas nos dias de hoje, principalmente tendo em mente a crise mundial que se vive nos dias de hoje.

Desta forma segundo Moura, B. (2006) *“Embora apenas nas últimas décadas a logística tenha sobressaído como uma área importante da gestão empresarial, a sua origem remonta a tempos muito longínquos, admitindo-se que os seus primórdios datem da época em que se iniciaram as trocas de produtos entre comunidades.”*

Daqui se depreende que nestes tempos tenham adquirido especial importância três das principais actividades da logística que são a gestão de stocks, seu armazenamento e transporte, uma vez que a troca de produtos acima referida gerava excedentes que só

eram enviados para o mercado no momento oportuno, nascendo assim a necessidade de quantificar o valor dos produtos relativamente ao custo de concepção e também relativamente à sua abundância. (Adaptado de Moura, B., (2006))

Este autor cita várias outras obras na persecução da origem do conceito logística e apesar de várias correntes de pensamento por ele serem aceites, é inegável o enorme contributo da instituição militar: “*A aplicação prática da arte de movimentar os exércitos.*” (Moura, B., (2006)). Neste contexto, é ainda hoje extremamente atual a obra de Sun Tzu, “*A Arte da Guerra*”, que remonta aproximadamente a 400 a.C., que define conceitos de logística militar assim como a sua importância para atingir o objectivo da vitória. É aconselhável a leitura desta obra para uma melhor compreensão da origem da logística, visto não ser o ponto central desta dissertação.

Apesar do contributo da logística militar para o conceito de logística empresarial, estas têm importantes e marcadas diferenças, apresentadas na seguinte tabela:

**Tabela 1 - Meio empresarial VS meio militar**

|            | Meio empresarial   | Meio militar  |
|------------|--|---|
| Objectivo  | Conquista e controlo de mercados   | Conquista e controlo de territórios   |
| Análises   | Estudo de mercado<br>Estrutura da indústria<br>Pontos fortes e fracos<br>Organização e Liderança | Condições climatéricas<br>Condições de terreno<br>Distribuição das forças<br>Estrutura de comando |
| Resultados | Estratégia empresarial<br>Plano estratégico  | Estratégia militar<br>Plano de campanha   |

Fonte: Moura, B. (2006)

Pode ser concluído, que as noções de logística têm origem de séculos atrás. Foi a evolução da logística que permitiu a evolução das empresas nos dias de hoje. Pode ser concluído também que a necessidade do estudo da logística teve como origem tirar vantagem em situações militares, sendo que o sucesso destas extrapolou estas metodologias que eram vistas apenas como militares para as empresas. A mesma fonte, Moura, B. (2006), identifica cinco eras da logística que têm início na influência da

economia agrícola (Era 1) e finalizam com a influência do marketing e ciências sociais (Era 6). Conforme indica a tabela 2:

**Tabela 2 – Eras da logística**

| Eras  | Principais Características   | Principais Influências                          |
|---|--|---|
| Era 1: Do campo ao mercado (1916 a 1940)                                    | Do campo ao mercado<br>Transportes   | Economia Agrícola                               |
| Era 2: Funções segmentadas (1940 a princípios dos anos 60)                  | Áreas funcionais<br>Independentes: transportes, armazenagem, gestão de stocks<br>Distribuição física   | Militar   |
| Era 3: Funções integradas (Princípios dos anos 60 a princípios dos anos 70) | Custo total<br>Abordagem sistémica<br>Integração logística   | Economia industrial                             |
| Era 4: Foco no cliente (Princípios dos anos 70 a meados dos anos 80)        | Serviço ao cliente<br>Transportes de inventário<br>Produtividade<br>Ligação de nós                     | Gestão científica                               |
| Era 5: Logística como diferenciadora (Meados dos anos 80 até à atualidade)  | Abastecimento Integrado<br>Canal logístico<br>Globalização<br>Logística Inversa<br>Logística ambiental | Tecnologias da informação<br>Gestão estratégica |
| Era 6: Logística comportamental e de atravessamento de fronteiras (Futuro)  | Respostas de serviço logístico<br>Aspetos comportamentais entre as empresas<br>Desenvolvimento teórico | Marketing<br>Ciências sociais                   |

Fonte: Moura, B. (2006)

Pese embora todos os indicadores que apontam as guerras como principal fator de desenvolvimento da logística, segundo a mesma fonte existiram factos importantes que



contribuíram para o desenvolvimento da mesma. O que faz todo o sentido. É necessário sempre um elixir, uma rampa de lançamento para que o desenvolvimento surja, e a logística não é a exceção à regra. Assim, Moura, B. (2006) apresenta a seguinte tabela (tabela 3) que reflete isso mesmo:

**Tabela 3 - Evolução histórica da logística**

| Data (s)            | Acontecimento  | Significado  |
|---------------------|--|--|
| 1901                | John F. Crowel, Reporto f the industrial commission on the distribution farm products                | Primeiro texto que aborda os custos e os fatores que afetam a distribuição de produtos agrícolas             |
| 1916                | Arch W. Shaw, An Approach to Bussiness Problems  | Texto que discute os aspectos estratégicos das logística   |
| 1927                | Ralph Borsodi, the Distribution Age  | Um dos primeiros livros em que se define o termo logística, com grandes semelhanças com as definições atuais |
| 1956                | Howard T. Lewis, James W. Culiton e Jack D. Steele, The Role of Air Freight in Physical Distribution | Introdução do conceito de custo total na logística   |
| Início década de 60 | Michigan State University e the Ohio State University instituíram programas de formação logística    | Primeiros programas de formação formal em logística  |
| 1962                | Peter F. Drucker, The Economy's Dark Continent   | Reconhecimento da importância da distribuição física por uma grande autoridade acadêmica                     |

|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
| 1963               | Fundação do National Council of Physical Distribution Management                                  | Primeira organização profissional da logística   |
| 1970               | Lançamento do International Journal of Physical Distribution and Logistics Management             | Primeiro jornal especializado em logística   |
| Décadas de 70 e 80 | Desenvolvimento e implementação de técnicas em logística, tais como MRP, DRP, kanban, JIT         | Melhoria da integração e eficiência das atividades logísticas com reflexos na qualidade do serviço logístico |
| 1984               | Graham Sharm, The Rediscovery of Logistics  | Identificação da necessidade de reconhecimento da logística pela gestão de topo.                             |
| 1985               | Mechael E. Porter, Competitive Advantage  | Introdução da cadeia de valor  |
| 1991               | Constituição da APLOG (Associação Portuguesa de Logística)  | Primeira associação portuguesa na área da logística  |
| 1996               | Donald J. Bowersox and David J. Closs, Logistical Management: The integrated Supply Chain process | Primeiro livro a incluir Supply Chain no título  |
| 1996               | Supply Chain Management Review  | Primeira revista a incluir Supply Chain no título  |

Fonte: Moura, B. (2006)

Analisando o prisma dos dias de hoje, Moura, B. (2006), indica através da tabela 3 que em tempos mais modernos, foi introduzido o conceito de cadeia de valor ou “*supply chain*”.

Nos dias de hoje surge um novo nome: *Supply Chain Management* (SCM) – Gestão da Cadeia de Valor. Este conceito está a dominar a área de logística pela força já que tantos, em tantos sectores de negócio, parecem abraçá-lo e ver atividades das suas áreas incluídas nele. A origem do nome parece ser um mistério, e decidir exatamente o que Gestão da Cadeia de Valor é, em comparação com distribuição física e logística, está ainda a ser debatido. Alguns dizem que é um cumprimento da promessa de integração de atividade implicado nas definições iniciais, enquanto outros pensam que é um conceito novo e ousado. (Adaptado de Ballou, R. (2006))

Então, o que é exatamente a Gestão da Cadeia de Valor para os seus proponentes? Houve uma tentativa para distinguir logística de Gestão da Cadeia de Valor, que declara a primeira como um subconjunto da segunda. Recentemente, o *Supply Chain Council*, definiu da seguinte forma: Gestão da Cadeia de Valor engloba o planeamento e a gestão de todas as atividades envolvidas no fornecimento e aquisição, conversão, e todas as atividades de gestão logística. Importante ainda, inclui também a coordenação e colaboração com os parceiros do canal, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços a terceiros e clientes. Em essência, Gestão da Cadeia de Valor integra a gestão de oferta e procura dentro de e entre empresas. Logística é parte da Gestão da Cadeia de Valor que planeia, implementa e controla o eficiente fluxo bidirecional e armazenamento de mercadorias, serviços e informações entre o ponto de origem e o ponto de consumo a fim de atender às necessidades do cliente. (Adaptado de Ballou, R. (2006))

Nestas duas definições, primeiro note-se que obtenção (ou seja, compra) e conversão (ou seja, produção) são agora explicitamente incluídos no âmbito da gestão de fluxos de materiais. Em segundo lugar, o ênfase é colocado na coordenação, colaboração e relação de construção entre membros do canal, o que não acontece em gestão logística. Dito de outra forma, a Gestão da Cadeia de Valor pode ser vista como tendo três dimensões: Atividade e processo de administração, coordenação interfuncional e coordenação interorganizacional. Atividade e processo de administração é o que a logística tem vindo a fazer. Ou seja, gerindo atividades tais como inventários, transporte, armazenamento e processamento de pedidos que estão dentro da responsabilidade das funções logísticas. Coordenação interfuncional refere-se a

colaborar e construir relações com outras áreas funcionais na mesma empresa, tais como com marketing e finanças. Coordenação interorganizacional tem a ver com a colaboração e coordenação de fluxos de produtos entre os membros do canal, ou seja, as empresas que não são da propriedade ou operadas pela empresa inicial. Portanto, Gestão da Cadeia de Valor pode ser vista como a gestão do fluxo de produtos entre várias empresas enquanto que a logística é vista como a atividade de gestão do fluxo de produtos apenas dentro da empresa. Trata-se de um desvio da ideia que os primeiros visionários tinham de logística. (Adaptado de Ballou, R. (2006))

Uma série de conclusões pode ser extraída observando a gestão do fluxo de produto neste momento. Claramente, entusiasmo e enfoque são direcionados para a Gestão da Cadeia de Valor. Em primeiro lugar, podemos dizer que a Gestão da Cadeia de Valor está interessada em perceber as oportunidades da gestão integrada de processos de fluxo de produto através de funções e entre os membros do canal. Em segundo lugar, a logística começa a ser vista como um subconjunto da Gestão da Cadeia de Valor. O âmbito de aplicação da logística está limitado pelas barreiras da função dentro de uma empresa e preocupa-se principalmente com a administração de atividades, o que não era a visão primordial. Gestão interfuncional e interorganizacional parecem estar dentro do alcance da Gestão da Cadeia de Valor, em vez de logística. Logística, como conceito, prevalece sobre a distribuição física. Em terceiro lugar, compras e produção são agora incluídas no âmbito da Gestão da Cadeia de Valor. Como resultado, a Gestão da Cadeia de Valor é responsável por 70 a 80% do custo de vendas para muitas empresas. Em quarto lugar, são tantas as áreas funcionais das empresas que estão a adoptar a Gestão da Cadeia de Valor, que esta corre o risco de se tornar tão ampla, perdendo a sua identidade. Algumas limitações e subdivisão organizacional podem ocorrer. Em quinto lugar, apesar da Gestão da Cadeia de Valor promover a coordenação, integração, construção de relações e colaboração em todo o canal de fornecimento, esta ocorre atualmente de forma muito limitada. O lugar mais provável para a Gestão da Cadeia de Valor ocorrer é entre a empresa e seus fornecedores de primeira linha. (Adaptado de Ballou, R. (2006))

Atualmente, a Gestão da Cadeia de Valor é praticada como logística e não com a extensão ampla teoricamente imaginada. Talvez os gestores comecem a prática da Gestão da Cadeia de Valor quando os seus benefícios forem melhor documentados e medidos, e as técnicas e ferramentas necessárias para alcançar os mesmos sejam refinadas. (Adaptado de Ballou, R. (2006))

## 2.2 – Modelos de Referência

Tal como foi exposto acima, aquando do enquadramento da logística e na sua evolução histórica, pode ser afirmado que a logística abrange uma panóplia de áreas tão grande que torna quase impossível a sua aplicação, estudo ou reflexão sem um ponto de partida. Desta forma existem algumas metodologias que podem ser seguidas. Dando um exemplo do dia a dia, um certo individuo vai viajar para o México. Tudo bem, mas que cidade, em que hotel, que atividades e qual o data da viagem. No entanto existem “pacotes” com “tudo incluído”, por exemplo: 10 dias na Riviera Maya, no Hotel *xpto1*, refeições com bebidas incluídas assim como excursões. Outro exemplo poderá ser, 8 dias em Riviera Maya, no Hotel *xpto2*, sem refeições, com visitas a ilhas. Extrapolando esta metodologia para a logística, pode ser comparado o destino da viagem com o termo logística em geral e os pormenores com os “pacotes” de aplicação da logística. Estes pacotes são denominados de modelos de referência. Desta forma, Cardoso, R. (2008), apresenta uma tabela na qual constam definições de modelo de referência segundo vários autores:

**Tabela 4 - Definições de modelo de referência**

| Autor                     | Definição   |
|---------------------------|---|
| VERNADAT (1996)           | Modelo padronizado, que seja reconhecido e aprovado por todas as partes interessadas e que possa ser usado como base para o desenvolvimento ou avaliação de outros modelos específicos. |
| SHEHABUDE EN et al.(1999) | Estrutura de entendimento e comunicação dentro de um sistema para um propósito definido   |
| ZIBOLVICIUS (1999)        | Operam como prescrições para os agentes que tomam decisões a respeito de práticas a serem empregadas no campo da organização da produção  |
| RECKER et al (2007)       | Modelo conceitual genérico que formaliza práticas recomendadas para certo domínio, e objetiva facilitar o   |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | projeto de modelos específicos de uma organização por meio da apresentação de uma solução genérica.  |
| Von BROCKE (2007)    | Modelo de informação que as pessoas desenvolvem ou utilizam para suportar a construção de modelos de aplicação, e são utilizados no projeto de outros modelos ou na criação de aplicações específicas de uma organização |
| FETTKE e LOSS (2007) | Representam formatos reutilizáveis de regras organizacionais, processos ou tecnologias. São modelos que estruturam e guiam a criação dos modelos específicos da organização.   |

Fonte: Cardoso, R. (2008)

São identificados ainda alguns aspectos comuns dos modelos de referência:

- São modelos, ou seja representam objetos destinados a serem reproduzidos por imitação
- Padronizados e genéricos dentro de um domínio
- Utilizados para a construção de modelos específicos.

(adaptado de Cardoso, R. (2008))

*“Desta forma pode ser afirmado que “Modelos de Referência são modelos padronizados e genéricos, que desempenham um papel de referência para os agentes que tomam decisão a respeito de práticas a serem empregadas nas operações e processos organizacionais.” (Cardoso, R. (2008))*

No mesmo âmbito existem alguns princípios básicos para a elaboração destes modelos que segundo Cardoso, R. (2008), são:

- Integração
- Agregação

- Especialização
- Analogia

Cardoso, R. (2008) cita ainda que *“a integração é caracterizada pela criação de um modelo de referência “I” pela integração de um ou mais modelos de referência “E” em um modelo de referência original “O”. A agregação é caracterizada pela combinação de um ou mais modelos de referência originais “O” resultando num novo modelo “I”. A especialização é caracterizada pela derivação de um modelo de referência “I” de um modelo original “O”. A analogia caracteriza-se pela utilização de um modelo de referência original “O” como principal orientação na construção de um modelo resultante “I”.*

De uma forma geral a construção destes modelos de referência apresentam quatro atividades que são a definição do problema, o desenvolvimento propriamente dito do modelo, a avaliação e a manutenção do mesmo. (adaptado de Cardoso, R. (2008))

Seguindo o fio condutor de pensamento da mesma fonte, esta apresenta uma estrutura de classificação dos modelos de referência em três dimensões:

- Caracterização
- Construção
- Aplicação

(adaptado Cardoso, R. (2008))

Neste ponto, faz sentido uma exposição dos principais modelos de referência da cadeia de valor segundo várias fontes e adotando de uma forma mais sucinta a adaptação da Wikipédia que pode ser encontrada em [http://en.wikipedia.org/wiki/Supply\\_chain](http://en.wikipedia.org/wiki/Supply_chain) existem três modelos de referência:

- *“The SCOR model (supply chain operations reference model), que foi desenvolvido pelo supply chain council e que mede a performance total da cadeia de valor. É um modelo de referência com foco nos processos abrangendo desde o fornecedor do fornecedor até ao cliente do cliente.*

- *The GLOBAL SUPPLY CHAIN FORUM (GSCF), que é baseado em oito principais processos de negocio. Neste modelo de referencia, cada processo é gerido por uma equipa multifuncional.*
- *The AMERICAN PRODUCTIVITY & QUALITY CENTER (APQC) PROCESS CLASSIFICATION FRAMEWORK (PCF) SM, este modelo de referencia foi desenvolvido para facilitar a melhoria através da gestão de processos e “benchmarking”, independentemente da industria, geografia ou tamanho. O PCF organiza os processos operacionais e de gestão em doze categorias de nível empresarial.”*



### 2.3 – Modelo SCOR

Antes de uma análise mais específica do modelo SCOR, é importante referir que existem várias versões deste modelo, mas devido à falta de informação das mesmas e dificuldade de acesso a informação, a versão utilizada será a versão 8.

O modelo SCOR (*“Supply Chain Operations Reference”*) é o modelo de estudo da presente dissertação. Desta forma, Poluha, R. (2007), afirma que o *“Supply Chain Council”* (SCC) foi fundado nos Estados Unidos. Com o modelo SCOR, esta organização criou um suporte para a *“normalização”* das cadeias de valor das organizações. O objectivo primário do SCC foi de promover a entendimento dos processos e atividades em vários negócios que participam numa cadeia de valor. Sendo que uma grande vantagem do modelo SCOR centra-se na sua definição de uma linguagem comum para comunicações entre os vários parceiros numa cadeia de valor.

A definição de indicadores para a performance da cadeia de valor no modelo SCOR cria o pré-requisito para a sua constante avaliação e optimização. Assim pode ser afirmado que o SCC foi fundado com o objectivo de criar o modelo *“ideal”* da cadeia de valor. Desta forma o modelo SCOR foi definido como uma referência de processos standard da cadeia de valor, e tem sido optimizado. Com o modelo SCOR a identificar uma descrição unificada, é possível considerar análises e avaliações de cadeias de valor, não só entre empresas mas também ao longo de vários sectores industriais. O modelo SCOR pode então ser usado em três exercícios:

- Avaliar e comparar cadeias de valor
- Analisar e se necessário optimizar cadeias de valor entre os seus parceiros
- Determinar utilizações de software por forma a controlar e facilitar a organização das cadeias de valor.

Nesta área o conceito inicial é que toda a produção ou rede logística pode ser descrita usando cinco processos base:

- Planear
- Fornecer

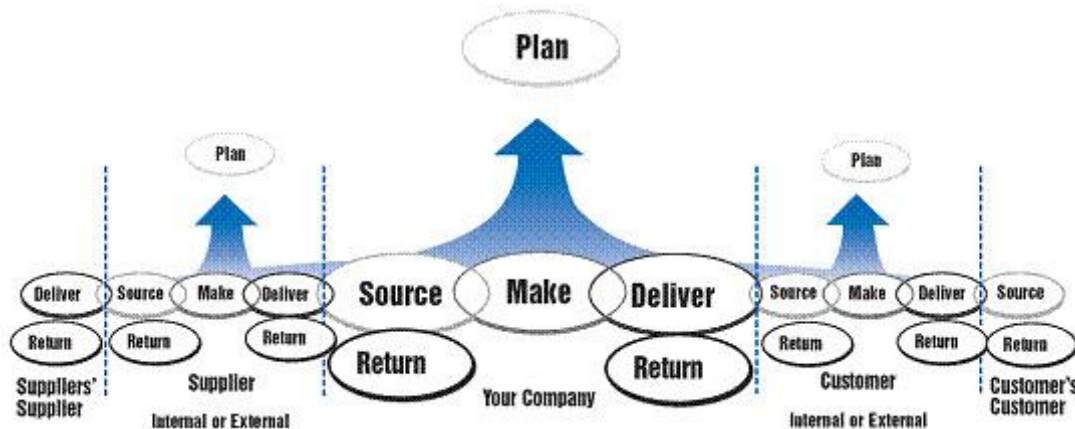
- Produzir
- Entregar
- Devolver

Desta forma, juntando estes processos numa rede global, ou seja na cadeia de valor, é possível definir relações entre cliente e fornecedor.

Outro factor é a definição de métricas para a avaliação da performance dos processos da cadeia de valor. (Adaptado de Poluha, R. (2007))

Fazendo um ponto de situação, o modelo SCOR é um modelo de referência da cadeia de valor. Este modelo foi criado para interligar todos os parceiros das cadeias de valor tornando-se desta forma o modelo ideal para as mesmas. Este modelo é focado em cinco processos base tal como indica a figura 1.

Figura 1 – Os 5 processos base do modelo SCOR



Fonte: “Supply Chain Council”

Estes cinco processos são a rampa de lançamento para o modelo SCOR. Sendo que estes cinco processos representam o primeiro nível da implementação do modelo SCOR num âmbito de quatro níveis de implementação.

Pinto, J. (2006), afirma que “no centro do modelo SCOR está uma estrutura de quatro níveis que representam o caminho que a empresa deve seguir para alcançar a melhoria do desempenho da cadeia de valor, sendo que o nível I define o âmbito e o conteúdo do modelo de referência SCOR. Este nível representa os processos centrais de gestão, as métricas e os objectivos de desempenho. No que diz respeito ao nível II, este define as

*categorias de processos. Estas são usadas para descrever com mais detalhe as operações da cadeia de valor, a qual pode ser configurada à medida de cada empresa recorrendo a um conjunto de processos chave. Neste nível a empresa determina os inputs de informação necessários e os outputs esperados. No nível III, o modelo SCOR permite definir com detalhe os processos identificados, bem como as métricas de desempenho e as boas práticas para cada atividade. O nível III determina a capacidade competitiva da empresa nos mercados escolhidos e consiste na definição de:*

- Elementos do processo*
- Inputs e outputs de cada processo, bem como fluxos associados*
- Métricas de desempenho*
- Boas práticas (quando aplicáveis) e necessárias características*
- Sistemas de informação e ferramentas de suporte*

*No que diz respeito ao nível IV, este define as tarefas detalhadas de cada atividade do nível III. Estas tarefas e as suas interações são únicas a cada empresa ou organização. O grau de detalhe exigido a este nível assemelha-se aquele conseguido nos processos de certificação de acordo com as normas ISO 9000:2000 ou outro referencial. Este grau de detalhe não é abordado pelo modelo SCOR dada a especificidade de cada organização. “*

Na figura 2 encontra-se um resumo dos quatro níveis do modelo SCOR.

Figura 2 - Os 4 níveis do modelo SCOR

|  |   | Level |  |           |   |
|--|---|-------|--|-----------|---|
|  |   | #     | Description  | Schematic | Comments  |
|  | 1 |       | Top Level<br>(Process Types)                         |           | Level 1 defines the scope and content for the Supply chain Operations Reference-model. Here basis of competition performance targets are set.   |
|  | 2 |       | Configuration Level<br>(Process Categories)          |           | A company's supply chain can be "configured-to-order" at Level 2 from 26 core "process categories." Companies implement their operations strategy through the configuration they choose for their supply chain.   |
|  | 3 |       | Process Element<br><br>Level                         |           | Level 3 defines a company's ability to compete successfully in its chosen markets, and consists of: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Process element definitions</li> <li>• Process element information inputs, and outputs</li> <li>• Process performance metrics</li> <li>• Best practices, where applicable</li> <li>• System capabilities required to support best practices</li> <li>• Systems/tools</li> </ul> Companies "fine tune" their Operations |
|  | 4 |       | Implementation Level<br>(Decompose Process Elements) |           | Companies implement specific supply-chain management practices at this level. Level 4 defines practices to achieve competitive advantage and to adapt to changing business conditions.  |

Fonte: "Supply Chain Council"

### 2.3.1 - Modelo SCOR nível I

Tal como foi indicado acima, o primeiro nível do modelo SCOR define o âmbito e o conteúdo do modelo SCOR. Este nível representa os processos centrais de gestão que já foram mencionados acima também, são eles o planeamento que diz respeito à gestão do fornecimento e da entrega, o fornecimento que diz respeito a tudo o que diz respeito à aquisição de matéria prima e gestão de fornecedores, a produção que diz respeito ao fabrico propriamente dito do produto, a entrega que diz respeito a gestão de stock de produto final, transporte, expedição, clientes e preços, e por fim a devolução que poderá ser de produto final ou de matéria prima sendo que este ultimo processo pode ser entendido também como um suporte ao cliente. (Adaptado de Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007))

As principais métricas de desempenho para o nível I estão expressas na tabela 5:

**Tabela 5 - Métricas de desempenho para o nível I do modelo SCOR**

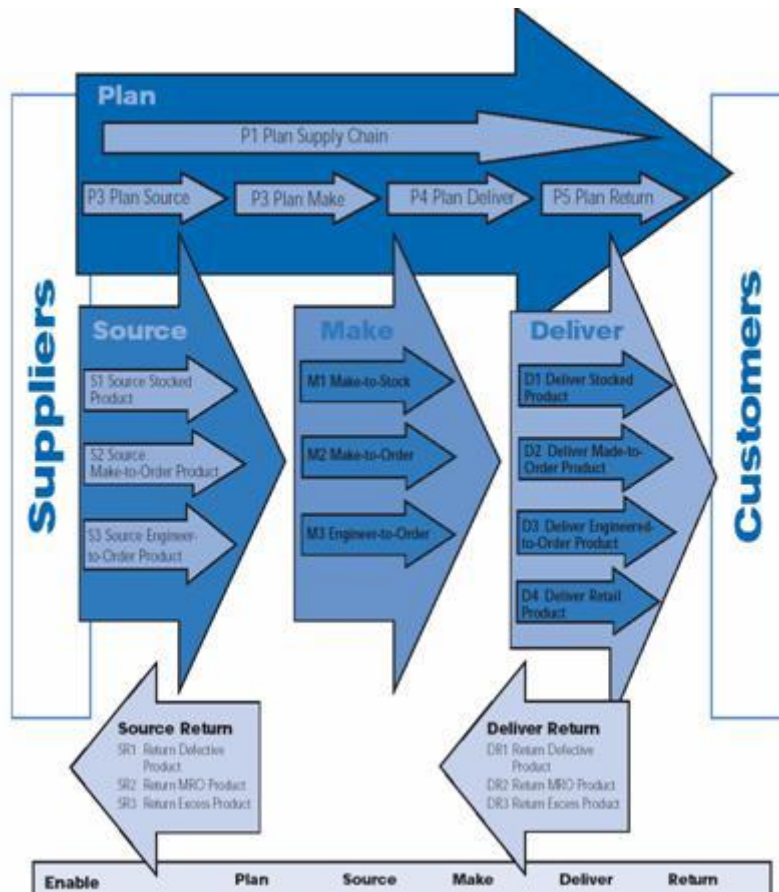
| Métricas de<br>Nível I                | Atributos de desempenho |          |               |          |          |
|---------------------------------------|-------------------------|----------|---------------|----------|----------|
|                                       | Externos                |          |               | Internos |          |
|                                       | Fiabilidade             | Resposta | Flexibilidade | Custo    | Recursos |
| Satisfação total dos pedidos          | X                       |          |               |          |          |
| Tempo de resposta aos pedidos         |                         | X        |               |          |          |
| Flexibilidade da cadeia de valor      |                         |          | X             |          |          |
| Adaptabilidade da cadeia de valor     |                         |          | X             |          |          |
| Custos da cadeia de valor             |                         |          |               | X        |          |
| Custos dos produtos/serviços vendidos |                         |          |               | X        |          |
| Tempo de ciclo                        |                         |          |               |          | X        |
| Rotação de stocks/inventário          |                         |          |               |          | X        |

Fonte: Adaptado de Pinto, J. (2006)

### 2.3.2 - Modelo SCOR nível II

No nível II do modelo SCOR são usados os cinco processos do nível I contudo estes são separados por categoria, tal como indica a figura 3:

Figura 3 - Processos do nível II do modelo SCOR



Fonte: “Supply Chain Council”

Tal como é indicado na figura 3, aos cinco processos primários foram adicionados subprocessos tendo como principal objectivo descobrir falhas e facilitando assim a análise dos mesmos.

Tal como pode ser visto na imagem acima, a versão 8 do modelo SCOR inclui uma série de elementos facilitadores ou “enable” que segundo Pinto, J. (2006), “definem a constituição de um dado elemento de processo. Trata-se das atividades que preparam, mantém, ou gerem a informação ou relações nas quais o planeamento e a execução se baseiam”.

Pela análise da figura acima, é notório que o nível II do modelo SCOR agrupa os processos em três tipos, o planeamento (P1, P2, P3, P4, P5), a execução (S1-S3, M1-M3, D1-D4, SR1-SR3, DR1-DR3) e os facilitadores (EP, ES, EM, ED, ER).

De acrescentar ainda que cada processo tem três diferentes possibilidades de representação. Diferentes cadeias de valor suportam diferentes categorias, são elas:

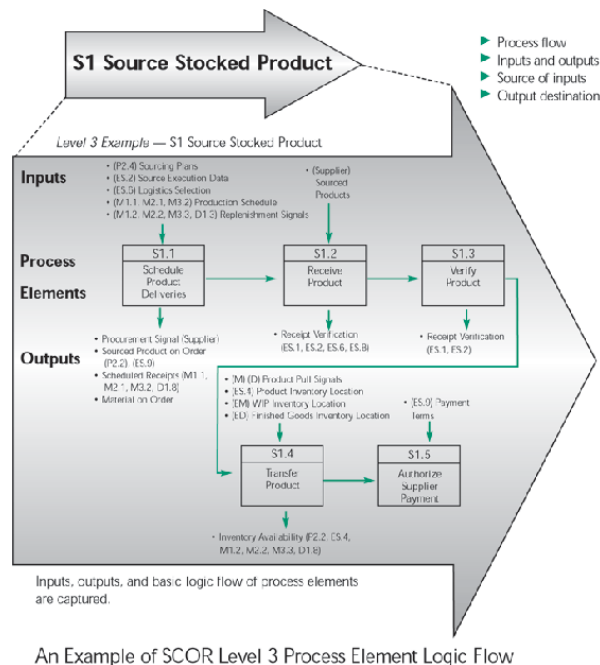
- Produtos em stock (S1, M1, D1, D4)
- Produzir para encomenda (S2, M2, D2)
- “Engineer to order” (S3, M3, D3)

(Adaptado Supply Chain Council, SCOR model overview – version 8.0)

### 2.3.3 - Modelo SCOR nível III

Neste nível é apresentado com detalhe os processos do nível II do modelo SCOR, fazendo uma decomposição dos mesmos processos. Esta análise pormenorizada dos processos analisa as entradas e as saídas dos mesmos e ainda as melhores práticas para os mesmos. No fundo, o processo é análogo entre a evolução do nível I para o nível II. No nível III, os processos do nível II do modelo SCOR são decompostos ainda mais e são analisados mais ao pormenor. Sendo estes processos numerosos, serão apenas analisados os processos que serão utilizados na presente dissertação. Desta forma, serão explicados no capítulo III. Contudo fica abaixo uma imagem exemplificativa do nível III do modelo SCOR:

Figura 4 - Processos nível III do modelo SCOR



Fonte: “Supply chain council”

#### **2.3.4 - Modelo SCOR nível IV**

O nível IV do modelo SCOR segue a mesma linha de raciocínio dos outros níveis. Ou seja, define as tarefas detalhadas de cada atividade do nível III do modelo SCOR. Sendo estas tarefas e as suas interações únicas a cada empresa ou organização, este nível não será abordado na presente dissertação. O nível IV do modelo SCOR é definido para atingir vantagem competitiva e para adaptar as mudanças do negócio, tendo um foco na melhoria e otimização destas mesmas tarefas. (Adaptado de Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007))

Como cada empresa é diferente das demais, como cada caso é um caso, não existe um padrão a seguir para este nível, sendo que ele é adaptável a todas as empresas. Desta forma, e forçando mais ainda, este nível não será objecto de estudo da presente dissertação.



## **Capitulo III – Proposta da Aplicação Prática do Modelo SCOR à “Curval Metalworks”**

*Action is the foundational key of all success.*

*“Pablo Picasso”*

### 3.1 – Metodologia prática

Segundo Pinto, J. (2006), “A estrutura do modelo SCOR embora parecendo simples, existem vários níveis de detalhe que integram mais de 60 passos de processos, 200 métricas de desempenho, 50 práticas orientadoras de uma centena de possíveis configurações de fluxos de materiais. Assim, o procedimento de aplicação do modelo, tal como sugerido pelo “Supply Chain Council” é resumidamente descrito em 4 passos:”

- Avaliar o atual sistema
- Configurar a cadeia de valor
- Alinhar os níveis de desempenho, práticas e sistemas
- Implementação

Esta metodologia é muito interessante, contudo a informação nela contida é muito vaga e dá apenas uma ideia geral de como deverá ser estruturado o trabalho. Por outro lado, o livro “Supply Chain Excellence” de Peter Bolstorff e Robert Rosenbaum (2007) é estruturado de uma forma mais concisa e prática. Neste livro o autor aplica o modelo SCOR a uma empresa fictícia. O mesmo livro usa uma metodologia que irá ser adaptada à presente dissertação. Desta forma, para avaliar a cadeia de valor, Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007) efetuam um enquadramento empresarial que é, segundo a mesma fonte, nada mais, nada menos do que o contexto do negócio em causa assim como a definição da cadeia de valor. Por sua vez, continuando o raciocínio do mesmo autor, para uma perfeita definição do contexto de negócio é necessário efetuar não só uma análise na envolvente da empresa, mas também uma análise financeira e uma reflexão sobre o perfil interno e externo da empresa em questão. Estando o sistema avaliado, o passo seguinte seria configurar a cadeia de valor. Neste ponto foi analisada a cadeia de valor da Curval Metalworks tendo sido posteriormente elaborado um esquema representativo assim como a sua explicação. Continuando com o raciocínio, uma análise geográfica da empresa em que será aplicado o modelo SCOR é usada para enquadrá-la ao nível logístico de distribuição. De seguida é aplicado o modelo SCOR seguindo a metodologia do “supply chain council”, que é representado no livro já referido nesta metodologia, ou seja, elaboração do SCOR nível I, SCOR nível II, SCOR nível III e SCOR nível IV. Segundo Pinto, J. (2006), o nível 4 do modelo SCOR não se enquadra

num modelo padrão de aplicabilidade, pela simples razão de os níveis de atividade serem diferentes de empresa para empresa e é exatamente isto que o nível IV do modelo SCOR indica, elaborar uma análise mais pormenorizada do nível III. Segundo a mesma fonte, este nível é definido para atingir vantagens competitivas. O mesmo se comprova na obra “Application of the SCOR Model in Supply Chain Management” na página 65 através do diagrama 2-5 “SCOR as hierarchical model”. Assim, o nível IV não será alvo de estudo neste trabalho. No nível III do modelo SCOR foi decidido pelo autor ir mais além na análise, ou seja, foi elaborado um estudo do estado atual da Curval Metalworks e o mesmo foi exemplificado através do diagrama do nível III do modelo SCOR. Logo de seguida o mesmo foi analisado e foram propostas algumas alterações e melhorias no processo, efetuando assim uma reengenharia de processos que na opinião do autor teria de ser feita. Esta análise é baseada na experiência do mesmo na empresa em questão, as propostas são baseadas na mesma experiência, assim como conceitos adquiridos ao longo do percurso Universitário e projetos efetuados. De seguida foram estabelecidos os processos contidos no diagrama de nível III do modelo SCOR assim como os seus subprocessos. Logo de seguida e mantendo a metodologia explicada por Pinto, J. (2006), os processos do nível III do modelo foram analisados no que diz respeito às métricas, melhores práticas, entradas e saídas do processo. De seguida foi explicado o software a ser usado para suportar o sistema, apoiado através de imagens.

Por fim foram indicados alguns exemplos de resultados de melhorias já aplicadas à Curval Metalworks assim como as suas limitações e problemas.

### **3.2 – Enquadramento empresarial**

“Understanding the business reasons for a project and then properly defining the project’s scope are critical successful lunch”. (Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)). Desta forma, e tendo como base a citação acima descrita, podem ser definidas 2 fases cruciais para o melhor entendimento de um negócio ou o ambiente de uma determinada empresa, sendo elas:

1. O contexto do negócio;
2. A definição da cadeia de valor;

Tendo o negócio perfeitamente estudado assim como todo o seu contexto, juntamente com a definição da sua cadeia de valor, estão reunidas todas as condições para iniciar um processo de melhoria profunda.

### **3.2.1 – O contexto do Negócio**

Para melhor entender o contexto de um negócio, Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007), definem que o mesmo pode ser decomposto em 3 categorias:

1. Envolvente empresarial
2. Análise financeira
3. Perfil interno e externo

No que diz respeito ao envolvente empresarial a melhor forma de o caracterizar é através do estudo histórico da organização, da evolução ao longo dos anos, assim como os produtos e os serviços que a mesma presta. Para uma análise financeira, através de relatórios de resultados líquidos, vendas, lucros, e rácios nos últimos anos, pode ser descrita uma tendência de crescimento ou recessão. Para melhor definição do perfil interno e externo, uma análise SWOT juntamente com a caracterização ambiental da empresa providenciam uma fonte de informação extremamente rica sobre a relação das empresas com os mercados.

Iniciando pela envolvente empresarial, a Curval Metalworks é uma empresa com uma longa história de vida, cerca de 70 anos, onde estão bem evidenciadas e estruturadas, como que demarcadas em sulcos, as marcas da sua evolução que permitiram a ultrapassagem das várias dificuldades que ao longo dos anos se fizeram sentir, provocadas pelo mercado, pela economia, pelas mutações do tecido empresarial, pela globalidade, entre outras, e que foram constituindo e consolidando o seu ADN, convertendo-a numa das empresas de referência do sector da metalúrgica e metalomecânica. A Curval Metalworks apesar da sua longa existência, caminha para a terceira geração, situação cada vez mais rara, facto que tem contribuído para um desenvolvimento sustentado da empresa, através da injeção de uma terceira geração que viveu ao longo dos anos em contacto permanente com a empresa, conhecendo bem a sua realidade, convivendo com os seus familiares o dia-a-dia da empresa, factores que

contribuíram inclusive para que se orientassem em termos de formação acadêmica para as áreas técnicas (departamentos de desenvolvimento e concepção e de produção) assegurando na plenitude algumas das lacunas anteriormente sentidas pelos seus antecessores. A conjugação da experiência, do “saber-fazer”, com a formação acadêmica específica, do “saber-saber”, permitiram que a Curval Metalworks se reestruturasse internamente para enfrentar com maior pujança o cada vez mais competitivo e agressivo mercado de trabalho, para além se poder segmentar como uma empresa de referência a nível nacional e internacional no sector da metalomecânica e metalúrgica.

A Curval Metalworks é reconhecida a nível internacional como uma empresa modelo, fruto da qualidade intrínseca dos serviços e dos produtos que fabrica, dada a sua complexidade em termos de engenharia. A Curval Metalworks está consciente das suas capacidades e das suas competências ao nível da gestão, da engenharia e da produção, mas ao mesmo tempo reconhece e identifica algumas situações que carecem de uma resposta mais válida e eficaz, que podem e devem ser colmatadas com a frequência de formação profissional específica e orientada para as necessidades identificadas internamente. Paralelamente, está muito preocupada com as exigências crescentes que o mercado internacional impõe, o que obriga cada vez mais a incrementar práticas de melhoria contínua, capazes de responder às solicitações pretendidas, o que contribui igualmente para a identificação de outras necessidades de formação.

Nesta dinâmica que se encontra em contínuo e franco desenvolvimento de toda a sua estrutura funcional, o seu crescimento estrutural e técnico está bem patente e é evidente a nível organizacional, de desenvolvimento, de prestação de serviços, de produção de bens e de qualidade. Para todas estas vertentes estarem asseguradas a Curval Metalworks preocupou-se sempre com a necessidade de qualificar os seus colaboradores. Esta preocupação ao longo do tempo tem crescido em função da especificidade técnica dos serviços prestados e da ausência de entidades que asseguram qualificações técnicas em algumas destas áreas específicas da metalomecânica, como é o caso da soldadura de turbinas industriais, onde se tem realizado internamente o desenvolvimento técnico deste tipo de produto com o auxílio de empresas estrangeiras e engenheiros técnicos especialistas em turbinas, também eles estrangeiros. Portanto, os técnicos/colaboradores formados na Curval Metalworks adquirem conhecimentos práticos ao nível do “saber-saber” e do “saber-fazer” que se revelam fundamentais para o crescimento sustentado desta organização.

Inserindo-se num segmento de mercado particularmente competitivo, atendendo não só à realidade portuguesa mas sobretudo, como já referido, num contexto de mercado global, onde a Curval Metalworks tem vindo a cimentar uma posição cada vez mais representativa, pois cerca de 95% dos produtos fabricados são exportados para o mercado internacional, onde neste sector é das poucas empresas ou única que compete com empresas de outros países, revê neste capítulo toda a pertinência e relevância na aposta estratégica conducente à melhoria e reforço da sua sustentabilidade competitiva, que nesta área depende muito da organização de toda a cadeia de valor. A gestão da cadeia de valor assume pois uma importância crucial na consolidação e modernização das organizações; nas empresas exige-se cada vez mais uma capacidade de resposta adequada às novas solicitações, sejam estas provenientes das exigências dos clientes ou mesmo do mercado; assim o processo de adaptabilidade a um contexto económico global torna-se determinante.

A Curval Metalworks iniciou a sua atividade no longínquo ano de 1944, centrando a sua atividade industrial numa pequena serralharia industrial e tendo como dinamizador o seu fundador Manuel Lopes Curval, numa pequena unidade fabril. Com a ideia de crescimento, e como pessoa empreendedora e dotada de capacidade nata de criatividade, dedica-se à metalomecânica, fabricando equipamentos e acessórios para a agricultura, tendo como ponto favorável a localização das instalações fabris inseridas em zonas tradicionalmente agrícolas. Desde cedo, incentivou os seus filhos a colaborar com ele, proporcionando assim, a transferência dos seus conhecimentos técnicos ao longo dos anos. Os melhoramentos introduzidos no fabrico de charruas adaptadas aos tratores agrícolas, granjearam-lhe o reconhecimento do melhor equipamento fabricado a nível nacional. Além da prestação de serviços, assistência pós-venda e outros produtos, sempre para apoio à agricultura, foram sendo fabricados e sempre aceites a sua indiscutível funcionalidade e qualidade. Em 1973, altura em que aparecem as primeiras viaturas cisternas importadas, este empresário, motivado pelo seu espírito criativo, põe mãos à obra, abraça mais um desafio, e fabrica em Portugal, a primeira viatura cisterna, que teve grande aceitação no mercado. Decorria o ano de 1975, quando se deu a transição da antiga empresa, eminentemente de produção de produtos agrícolas, para a atual empresa, que manteve o nome do fundador até à presente data. Dando continuidade à herança, em 1979, o trabalho e o esforço despendidos com o desenvolvimento e fabrico da charrua com dispositivo automático de ralhadas em presença de obstáculos, foi compensado com o galardão BPA, Agrotécnica 79 – Melhor Inovação

Tecnológica. Em 1983 foi desenvolvido o equipamento corta-milho e em 1984 foi recebido também o galardão BPA – Agrotécnica 84 – “Melhor inovação tecnológica no campo da Agrotécnica”. Com a crise agrícola, a procura destes produtos diminuiu substancialmente, mas para a Curval Metalworks esta situação foi encarada de frente e vista como uma oportunidade propícia para começar a diversificar a sua oferta produtiva para outros sectores de atividade. Conscientes da sua capacidade de trabalho e da sua força empreendedora, estes empresários começaram a desenvolver outros produtos, não só para manter os 25 postos de trabalho, mas também, para demonstrar que os quarenta anos de atividade que a empresa já possuía seriam garantia de qualidade de fabrico qualquer que fosse o produto a desenvolver, como o decorrer do tempo o veio a confirmar. A partir do ano de 1999, tendo em conta o espírito empreendedor dos sócios, reforçado pelas análises de mercado e tendo em atenção a legislação comunitária referente à área ambiental, a Curval Metalworks começou a fabricar equipamentos para despoejamento. Paralelamente, iniciou a fabricação de ventiladores para unidades industriais, e conseqüentemente todo o tipo de construção soldada. Como consequência da fabricação desta gama de produtos (equipamentos de empoeiramento, ventiladores, turbinas industriais, estruturas metálicas,...) e de serviços prestados (torneamento, equilibragem dinâmica,...) e em função das exigências dos clientes internacionais, a Curval Metalworks começa a partir de 2006 a estruturar-se internamente, decidindo iniciar um processo de organização interna, culminando na preparação de uma base para uma futura implementação do Sistema de Gestão da Qualidade com vista a certificação na norma ISO 9001. Como corolário deste trabalho, em 2009, concluiu-se o processo de certificação de qualidade pela norma ISO 9001/2008, com a Empresa Certificadora Tüv. Desde o ano de 2009 trabalham-se questões de índole legislativa, estrutural e técnica que permitirão definir um novo marco na já longa atividade da Curval Metalworks, pois consolidou-se a transição entre empresa metalomecânica ligeira para empresa metalomecânica média/pesada, como resultado de um investimento em equipamentos industriais e recursos humanos, tendo admitido quadros qualificados e proporcionado formação a todos os colaboradores.

A Curval Metalworks desenvolve uma cultura interna da gestão de todos os seus processos, consubstanciada na implementação, utilização e manutenção de um Sistema de Gestão da Qualidade, de acordo com os requisitos da norma NP EN ISO 9001, traduzidos na prática de melhoria contínua dos processos, orientados para a satisfação

dos Clientes e demais partes interessadas, incluindo os seus colaboradores, que originam valor acrescentado para o negócio.

A Curval Metalworks tem duas grandes áreas de negócio: os serviços e os produtos, sendo que nos serviços destacam-se:

- Equilibragem (Turbinas, Rotores, Rolos, qualquer tipo de peça cilíndrica até 25 toneladas)
- Torneamento (Veios até 8 metros e até 10 toneladas)
- Calandragem de chapa até 42 milímetros espessura e 3 metros de largura
- Corte (Oxicorte até 300 milímetros espessura e plasma até 50 milímetros espessura com chanfragem até 45°)
- Roscagem de furos cilíndricos de 3 milímetros até 48 milímetros
- Soldadura robotizada de peças até 7 toneladas

No que diz respeito aos produtos estes dividem-se em:

- Turbinas
- Ventiladores
- Construção média/pesada
- Estruturas metálicas
- Caldeiraria

Tendo o envolvente empresarial perfeitamente definido a próxima etapa seria não uma análise financeira mas sim a análise do ambiente que envolve a Curval Metalworks como metalomecânica. Seria mais lógico efetuar a análise financeira apenas depois do ambiente estar perfeitamente definido. Assim, podemos caracterizar o ambiente da indústria que se enquadra a Curval Metalworks em 3 pontos:

- Contexto Sócio Cultural
- Contexto Político Legal
- Perspectivas de desenvolvimento futuro



Quanto ao contexto sócio cultural, a empresa situa-se no concelho de Vila do Conde, numa zona agrícola, mas com uma importante envolvente industrial. Assume, por isso, particular importância, enquanto empregadora, como potenciadora do desenvolvimento tecnológico local e da criação de empregos qualificados.

No que diz respeito ao contexto político legal, a atividade desenvolvida centra-se numa área regulamentada e em crescendo de exigências técnicas e de qualidade. São exemplos marcantes as exigências legais e técnicas no que respeita à concepção e fabrico de equipamentos industriais para ventilação, despoeiramento e refrigeração.

Finalmente, no campo das perspectivas de desenvolvimento futuro, apesar de atualmente se verificar algum abrandamento resultante das dificuldades internacionais na realização de grandes projetos, é essencial encarar o mercado mundial como o mercado natural em que se desenvolvam e implementem estratégias sustentadas de internacionalização.

Sendo a crise já evidente nos mercados vizinhos e nomeadamente no sector da construção mecânica, o plano passa pela diversificação e ir de encontro a alternativas que não são fáceis. A busca de novos mercados, é uma possibilidade em análise. É um facto que, de ano para ano, as vendas para o exterior têm aumentado, situação que se espera continuar a verificar em anos futuros. Para enfrentar os desafios da crescente globalização, a solução passará pela cooperação com empresas complementares no sentido de criar sinergias em áreas que não são do respectivo “*core business*”. A proximidade dos mercados europeus e, indiretamente dos africanos, a boa relação preço/qualidade, o investimento em processos de “*I&D*” e inovação junto dos centros tecnológicos ligados ao sector, a aposta na propriedade industrial, certificação e na formação dos trabalhadores são factores distintivos face à concorrência e que permitirão ultrapassar os entraves existentes atualmente.

Para uma completa análise do ambiente empresarial é apresentada na tabela 6 a análise SWOT:

Tabela 6 - Análise SWOT da Curval Metalworks

|                   | Pontos Fortes  | Pontos Fracos   |
|-------------------|--|---|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boa imagem de marca no mercado</li> <li>- <i>Know-How</i> dos Sócios/Administração</li> <li>- Qualidade dos produtos reconhecida quer a nível nacional, quer a nível europeu</li> <li>- Investimentos recorrentes em equipamento produtivo moderno, de forma a aumentar a capacidade produtiva</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiente informação sobre custos reais e planeamento, impeditiva de expansão para novos mercados/clientes</li> <li>- Lacunas ao nível da formação tecnológica dos recursos humanos</li> <li>- Algumas lacunas ao nível organizacional e da utilização dos recursos locais</li> </ul> |
|                   | Oportunidades  | Ameaças   |
| Sector            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichos de mercado em vários países e em diversos subsectores</li> <li>- Desenvolvimento da produção de bens ligados à indústria ambiental</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concorrência dos países asiáticos nos produtos standard</li> <li>- Concorrência dos países de leste ao nível do fornecimento de componentes para máquinas</li> </ul>   |
| Curval Metalworks | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A inovação de produtos, como oportunidade de crescimento</li> <li>- Exigência crescente de equipamentos de maior capacidade e qualidade de produto, características com reduzida concorrência a nível nacional</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrada de produtos oriundos de mercados com mão de obra barata</li> <li>- A crise económica, que poderá vir a trazer quebras no volume de negócios, quer a nível nacional quer a nível internacional</li> </ul>   |

Para definir um perfil interno e externo de uma empresa, o modelo SCOR refere que os factores críticos de sucesso são cruciais, “Supply Chain Operations Reference define *“the following as critical success factors in supply chain performance: delivery reliability, flexibility and responsiveness, supply chain cost, and effective asset*

*management*”( Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)). Assim sendo, e tendo em mente sempre as tecnologias de informação, estas tomam cada vez mais uma posição mais relevante no seio desta atividade, induzindo profundas alterações em toda a sua lógica. Os produtos adquirem ciclos de vida mais curtos, exigindo mutações no tipo de organização das estruturas produtivas. O “*Time to Market*” é cada vez mais curto, os produtos são mais personalizados tornando as produções menos massificadas, levantando a necessidade de organizações mais flexíveis e introduzindo factores diferenciadores relacionados com o *Design*, a Qualidade e o Marketing.

Assim, a informação, o saber e o “saber-fazer”, serão os factores chave de sucesso para as empresas que se queiram manter competitivas no seio desta economia global, através de uma capacidade de reacção e de adaptação às mudanças da envolvente. Pode ser feito um resumo dos cinco factores críticos de sucesso mencionados no modelo SCOR. Existem tendências evidentes ao nível industrial que serão determinantes como sejam, a personalização dos produtos, a flexibilização dos processos produtivos, a crescente incorporação de serviços especializados nos produtos, a optimização dos recursos tecnológicos das empresas através de uma crescente ligação entre a investigação e o marketing, o desenvolvimento das eco-indústrias, o aumento do investimento nos factores imateriais, a cooperação entre empresas, entre outros. Neste contexto, a questão da competitividade é um dos maiores desafios que se coloca à indústria portuguesa, gerando um ambiente concorrencial cada vez mais agressivo. A especialização industrial da economia portuguesa reflete insuficiências no seu posicionamento competitivo. As empresas, mesmo as bastante pequenas, têm que ser geridas cada vez mais como transacionais visto que o seu mercado pode ainda ser local ou regional, mas a concorrência é global. O crescimento económico só pode vir de um elevado e sustentado aumento da produtividade.

Encontrando-se a tecnologia disponível no mercado livre, a única vantagem comparativa dos países desenvolvidos está na existência de recursos humanos devidamente qualificados e na gestão adequada dos factores tangíveis e intangíveis da competitividade.

A introdução de novas tecnologias, de novos materiais e de novos processos de fabrico provoca uma transformação importante nas empresas tendo como efeitos principais:

- A segmentação dos processos produtivos que implica a especialização das indústrias, aumenta a subcontratação e a difusão das tecnologias;
- A diminuição do emprego direto e aumento do emprego indireto mas com maior conteúdo técnico;
- Desenvolvimento de técnicas de controlo e garantia da qualidade para recepção e intercâmbio de materiais, de componentes ou subconjuntos.

As novas tecnologias influenciam definitivamente a renovação dos processos de fabrico. O mercado introduz exigências ao nível da qualidade, do serviço e da concepção o que introduz a necessidade de criar novos postos de trabalho com a qualificação exigida. Assim, a introdução de novas tecnologias não implica desemprego mas antes, uma deslocalização do emprego com um conseqüente aumento da sua qualificação. Ora, é neste sentido que a área da engenharia se encontra bem posicionada, para poder desempenhar um papel determinante no desenvolvimento do nosso país, atendendo a que as competências desenvolvidas pelos engenheiros se enquadram perfeitamente nas mutações sociais e tecnológicas que se desenham.

Importa então entender quais as tendências atuais de evolução da atividade empresarial em Portugal, com particular atenção, no caso deste estudo específico, para os sectores da Metalomecânica, com o objectivo de promover a reflexão necessária que leve à determinação do modo de corrigir os aspectos identificados como menos positivos e à potenciação dos aspectos considerados positivos.

Como ficou explícito em cima, é através da análise financeira que é dado a conhecer a realidade empresarial a nível do seu crescimento e pode ser chamado também de desenvolvimento. Desta forma, é apresentado em baixo uma simples tabela com os valores financeiros mais simples para os anos de 2006, 2007, 2008 e 2009.

**Tabela 7 - Valores financeiros da Curval Metalworks**

|   | 2008         | 2009         | 2010         |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Volume de Negócios                            | 2.366.119,00 | 2.181.755,00 | 1.841.869,00 |
| Rendibilidade Líquida das Vendas              | 6,69         | 5,79         | 0,82         |
| Rendibilidade Líquida do Capital Próprio      | 29,05        | 20,24        | 2,47         |
| Rendibilidade Líquida do Ativo                | 0,08         | 6,34         | 0,81         |
| Rotação de Stocks                             | 33,88        | 31,07        | 10,23        |
| EBITA   | 322.658,01   | 351.396      | 213.991,48   |
| Custos com o Pessoal                          | 486123,00    | 579.263      | 652.196      |
| Resultado Líquido                             | 157.117,14   | 126.239,00   | 14.610,00    |
| Grau de Endividamento vs Autonomia Financeira | 1,38         | 2,21         | 2,03         |
| Solvabilidade                                 | 72,48        | 45,69        | 44,32        |
| Liquidez                                      | 1,21         | 1,31         | 1,45         |
| Tempo médio de Recebimentos de Clientes       | 3,15         | 3,42         | 3,60         |
| Tempo Médio de Pagamento a Fornecedores       | 3,5          | 5,82         | 4,68         |

Fonte: Curval Metalworks

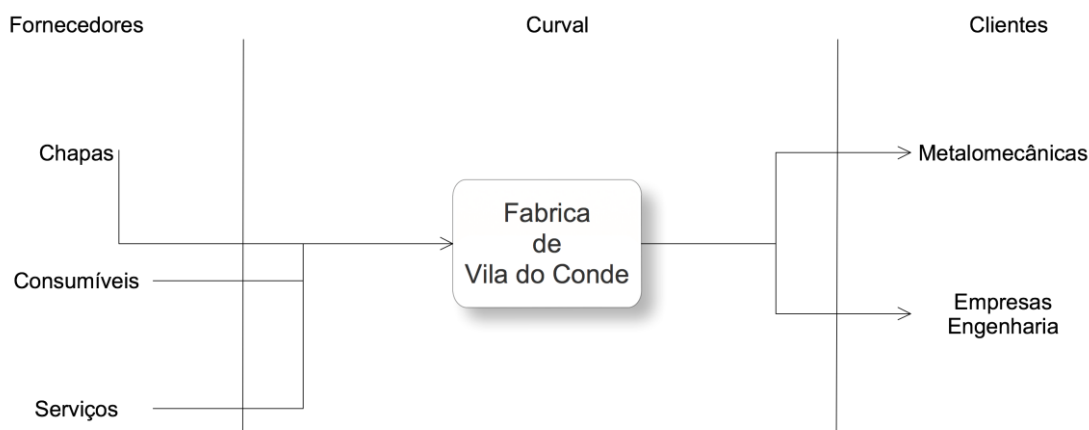
Analisando o mapa acima que foi fornecido pela gerência da Curval Metalworks, verifica-se que apesar da diminuição do volume de negócios os rácios da empresa demonstram que a mesma se encontra segura a nível financeiro. O nível de endividamento reflete um eficiente controlo de gastos, mesmo apesar da evolução dos custos com pessoal, que resultam essencialmente do progressivo alargamento dos quadros e melhores níveis de qualificação. A solvabilidade e autonomia financeira têm permitido uma forte independência relativamente a credores e a aquisição de matérias-primas em condições e quantidades particularmente vantajosas. Esta diminuição de volume de negócios é um reflexo da crise mundial mas não reflete o dia-a-dia da empresa. Apesar do volume de negócios ter diminuído o número de encomendas tem-se mantido, tendo mesmo crescido no ano de 2011. De momento, o volume de negócios para 2011 encontra-se quase finalizado e fixa-se a rondar os 2 milhões de euros, ainda abaixo do registado em 2009 e 2008, contudo no ano de 2011 espera-se uma diminuição de horas de trabalho em 8 mil. Ou seja, de momento a Curval Metalworks produz mais com menos recursos, que é resultado de uma preocupação constante em aumentar a

produtividade, reduzir os desperdícios e aquisição de maquinaria inovadora. Pode ser verificado que em 2010 a Curval Metalworks tem um custo extra de 166.073,00 euros o que indica que a empresa tem investido em mão de obra mais qualificada, uma vez que o número de colaboradores mantém-se mais ou menos o mesmo. Nestes últimos anos foram feitos alguns investimentos em maquinaria que de momento fazem parte da chave principal do processo de fabrico. Uma máquina de corte em plasma revolucionadora e uma calandra potentíssima têm diminuído os tempos de fabrico de uma forma drástica. O investimento num robot de soldadura foi também uma alavanca para o aumento de produtividade. O processo de arranque desta última máquina foi muito penoso e durou cerca de um ano. Durante esse ano, muitas alterações na máquina foram efectuadas pela Curval Metalworks. Houveram tempos em que parte da organização não acreditava no sucesso que esta máquina poderia trazer, contudo a outra parte acreditava e continuava a lutar contra todas as barreiras e a resolver todos os problemas que iriam surgindo. O certo é que a todas as máquinas estão hoje em dia a funcionar muito perto dos 100% e a Curval Metalworks iria ter muitas dificuldades em sobreviver sem elas. Sendo maquinaria muito complexa e especifica, tanto o seu valor de aquisição como o valor de arranque com o fabrico foram elevadíssimos, o que pode levar a alguns rácios terem diminuído, contudo espera-se que todos os rácios voltem aos valores de 2008 no próximo ano (2012).

### **3.2.2 – Definição da Cadeia de Valor**

Até este ponto no que pode ser chamado de descoberta do envolvente do negócio da Curval Metalworks, o foco tem sido em tudo o que rodeia a empresa de forma a juntar todas as peças num contexto de informação o mais completo possível. Passando para a próxima fase é necessário definir o quão complexa é a cadeia de valor e em que parte da cadeia o modelo SCOR irá ser implementado. Como referem Bolstorff, P. e Rosenbaum, R. (2007), *“In most cases, a supply chain is defined by a combination of product, customer, and geography”*:

**Figura 5 - Cadeia de valor simplificada da Curval Metalworks**



Como é indicado da figura 5, a Curval Metalworks tem maioritariamente 3 tipos de fornecedores: os fornecedores de chapa, os fornecedores de consumíveis e os fornecedores de serviços. Relativamente à importância dos mesmos no sistema produtivo da Curval Metalworks, os fornecedores de matéria-prima são maioritariamente armazenistas de chapa em aços ditos normais e especiais, importadores dos mesmos, armazenistas de todo o tipo de tubo, perfil ou barra. A principal característica deste tipo de entidade na cadeia de valor é o prazo de entrega sem descurar obviamente a qualidade. Desta forma, a Curval Metalworks tem preferência em ser abastecida por fornecedores da zona norte, principalmente aqueles que ficam situados em zonas contendo excelentes acessos à zona portuária, o Porto de Leixões. Isto porque a chapa de qualidade é importada na sua maioria da Alemanha e é transportada também a maior parte das vezes por via marítima. Em certos casos, quando é necessária a utilização de aços mais especiais, os mesmos só têm fornecimento direto da Alemanha, sendo que a Curval Metalworks tem um contacto direto com uma empresa armazenista Alemã. Desta forma os principais fornecedores de matéria-prima são:

- Silvafer
- Oscacer
- IMS
- Numann Stalh

No que diz respeito aos fornecedores de consumíveis, estes baseiam-se nos fornecedores de maquinaria, sendo que passam de fornecedores pontuais de máquinas e passam a ser fornecedores recorrentes de consumíveis. Estes consumíveis são por exemplo bicos para as máquinas de oxicorte/plasma, bicos para tochas de soldadura, fios de soldadura, gás, oxigénio, entre outros. Analisando do ponto de vista geográfico os fornecedores de consumíveis, salvo algumas exceções, este não é muito relevante visto que os mesmos são enviados por transportadora regular devido ao seu baixo volume e à sua facilidade de manuseamento. Assim os principais fornecedores na área dos consumíveis da Curval Metalworks são:

- Air Liquid
- Motofil
- Fanuc
- Oxicer
- Iberoeleva

Quanto aos fornecedores de serviços, tal como o nome indica são os responsáveis pelas manutenções mais minuciosas em algumas máquinas fulcrais para sistema de produção da Curval Metalworks. Encontram-se também neste bolo as empresas de controlo de qualidade de soldadura e também empresas que prestam serviços de processos de fabrico que são incluídos no processo principal da Curval Metalworks. Estes serviços são basicamente o tratamento térmico e o tratamento de superfície das peças. O tratamento térmico não é mais do que um processo que visa retirar as tensões nos aços que são submetidos a processos de aquecimento como o da soldadura. Este processo é requerido pelo cliente em todos os trabalhos e devido ao custo muito elevado deste processo é viável tê-lo subcontratado. Quanto ao tratamento de superfície, não é nada mais do que decapagem e pintura. A decapagem é um processo evasivo em que são lançadas esferas de aço ou de vidro em alta velocidade sobre as peças, retirando todas as impurezas da superfície das mesmas para posteriormente serem pintadas com a qualidade garantida. A razão pela qual a Curval Metalworks tem também este processo subcontratado é a mesma do tratamento térmico, acrescentado por todos os trâmites legais necessários, espaço e certificações de qualidade. Ao contrário do que acontece nos fornecedores de consumíveis e paralelamente aos fornecedores de matéria-prima, a



maior parte dos fornecedores de serviços terão de ter uma localização o mais próximo possível das instalações da Curval Metalworks e o mais perto possível de autoestradas. Basta o facto de as peças terem de ser transportadas para que sejam efectuados os processos, caso os fornecedores dos serviços sejam de difícil acesso ou longínquo, torna a sua contratação inviável. Neste momento o fornecedor de serviços que tem uma situação geográfica mais longínqua encontra-se a 40 Km das instalações da Curval. Existem alguns fornecedores espanhóis, pois não existem em Portugal, contudo são os mesmos a deslocarem-se a Portugal às instalações da Curval Metalworks para efetuarem o trabalho. Desta forma os principais fornecedores da Curval Metalworks são:

- Moreiras & Oliveira
- ISQ
- Electrorava
- Goféz

Do lado oposto aos fornecedores encontram-se os clientes. Deste modo e tal como é indicado na figura acima, existem 2 tipos de clientes, as empresas de engenharia e as metalomecânicas. No que diz respeito às metalomecânicas, são empresas que ou não têm maquinaria para efetuarem certos trabalhos e subcontratam a Curval Metalworks ou têm funis de produção e tentam evacuá-los subcontratando. Quanto às empresas de engenharia, que pode ser considerado o grosso da produção da Curval Metalworks, são na sua maioria multinacionais do ramo das grandes obras nomeadamente no fabrico de :

- Cimenteiras
- Vidraceiras
- Petrolíferas
- Centros Industriais

Desta forma no que diz respeito as empresas de engenharia, a sua localização não é relevante pelo simples facto de serem estas empresas a fornecerem estas construções para todo o mundo, assim, o único fator geográfico que interessa é a localização da Curval Metalworks. O mesmo acontece com as empresas que são na sua essência metalomecânicas, quanto mais perto forem as instalações da Curval e quanto mais

opções logísticas tiverem, melhores serão as oportunidades de negócio. Assim, os principais clientes da Curval Metalworks são:

- Flaktwoods
- Deltavent
- Joca
- Metalotrofa
- Abber

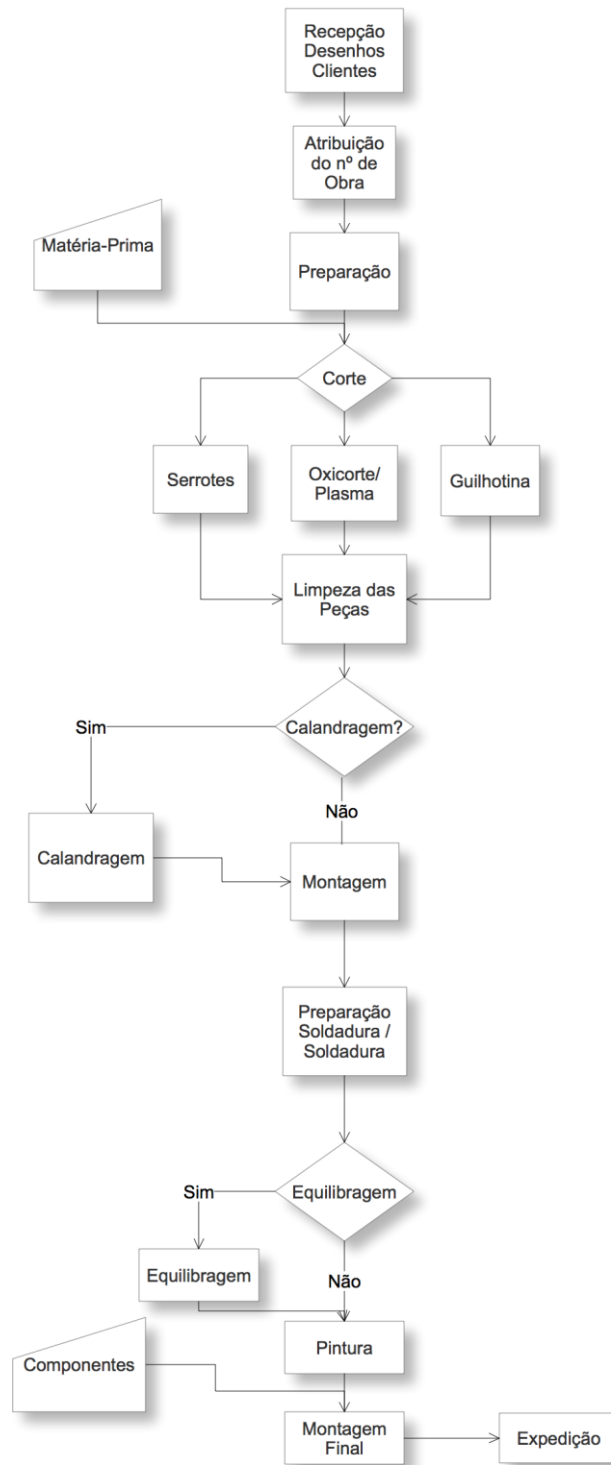
Entre os clientes e os fornecedores encontra-se a Curval Metalworks e é nesta área que a presente dissertação se irá focar. Desta forma é necessário entender um pouco melhor os processos e os fluxos tanto de material como de informação e como estes são alimentados no seio da empresa.

Sendo uma empresa de cariz unicamente familiar, aliás como já foi exposto, um dos objectivos da aplicação do modelo SCOR à empresa é profissionalizar a questão familiar. Estando todas as áreas de gestão e chefia entregues a colaboradores pertencentes à família dos sócios, análises de várias áreas torna-se um trabalho em vão e sem nexos, o mesmo se pode dizer de questões inerentes aos clientes e aos fornecedores. Neste campo, a responsabilidade da importância dessa área recai na essência produtiva da Curval Metalworks; sendo uma empresa que produz apenas por encomenda e à medida do cliente, nunca produzindo para stock nem tendo um tipo de matéria prima pré definida, esses campos não serão abrangidos na análise como já foi explicado em cima. No que diz respeito a devoluções, como o mercado final da empresa centra-se em países um pouco por todo o Mundo, o transporte para casos de devoluções seria uma tarefa complicadíssima e até incomportável. Para contornar este ponto, todos os produtos são inspeccionados pelo cliente da Curval Metalworks e pelo cliente final, e em certos casos as mesmas são feitas em várias etapas da produção para evitar possíveis problemas com os produtos. Se imaginarmos transportar um produto com um peso de 50 toneladas para um país como o Egito, retornar para Portugal e transportar novamente, rapidamente é chegada à conclusão que é um processo incomportável.

Voltando à análise dos processos internos; para analisar um processo de fabrico de uma metalomecânica com as características da empresa em questão é necessário efetuar uma análise muito macro dos processos, focando assim principalmente as fases de fabrico e

não em processos de fabrico. O ambiente de uma metalomecânica é extremamente dinâmico e complexo, para cada produto é necessária uma análise pormenorizada; aliás um dos objectivos do presente trabalho é exactamente este, encontrar processos macro standard que possam passar por um processo de padronização e que abranjam o mais variado tipo de produtos nas metalomecânicas criando assim um modelo geral de aplicabilidade particular. Desta forma, apesar de a empresa em questão prestar serviços pontuais de fases de fabrico, vai ser focado ao longo do trabalho uma estrutura metálica geral. Como tal, uma estrutura metálica tem a sua espinha dorsal de fabrico como é explicada de seguida na figura 6:

Figura 6 - Processo de fabrico da Curval Metalworks



Desta forma é representado na figura 6 um fluxograma explicativo do processo de fabrico da Curval Metalworks. Assim, depois da recepção dos desenhos por parte do cliente a Curval atribui um número interno à obra. Apesar de todas as obras serem reconhecidas internamente pelo número de obra do cliente foi criado este processo para que num futuro próximo o número interno das obras seja usado. Logo de seguida, o

processo entra em fila de espera na área de projeto. É nesta área que os desenhos serão analisados e preparados para fabrico, sendo também feita uma avaliação rudimentar de matérias primas que serão necessárias. Na próxima fase é executado todo o tipo de corte, seja ele em “CNC” por oxicorte ou plasma, guilhotina ou até mesmo corte por serrotes. Logo após, todas as peças que foram cortadas através de plasma ou oxicorte têm a necessidade de serem limpas após o processo. Passando ao próximo passo, as matérias primas depois de serem cortadas têm de ser conformadas conforme especificação do cliente e conforme calculado pelo departamento de projeto, sendo feita a calandragem das peças necessárias. A próxima fase de fabrico é extremamente complexa tanto a nível técnico como a nível de controlo. Todas as peças antes da soldadura propriamente dita são preparadas, ou seja, todas as zonas de soldadura são limpas através de rebarbagem; de notar que os chanfros que possam ser necessários para soldaduras de materiais com espessura mais elevada são efectuadas pelo corte em plasma, desta forma nesta fase é efectuada apenas a limpeza específica nas zonas a soldar, enquanto que no processo após a fase de corte, a limpeza é feita superficialmente e na periferia da peça. Logo após, é feita a montagem das peças formando assim a estrutura; estrutura esta que é sustentada com pequenos “pingos” de solda, pingos estes que são nada mais nada menos que pequenos cordões de soldadura. Depois da estrutura estar devidamente montada começa a fase de soldadura. No caso da Curval Metalworks, esta fase pode ser feita manualmente, automaticamente pelo robot ou uma mistura entre manual e automático. Existem casos de peças que após a soldadura têm de voltar a serem calandradas para posteriormente serem soldadas novamente e só depois a peça é montada para soldadura, como é o caso dos cones que é uma das peças do produto turbinas. É nesta fase de fabrico que entra outra fase que funciona um pouco paralelamente às outras que é o caso da maquinagem. As peças maquinadas só serão necessárias numa fase mais adiantada da produção, desta forma a sua localização no processo de fabrico é dinâmica, entre as peças maquinadas estão os veios como sendo o grosso. Esta fase de fabrico não foi fruto de estudo nem focalização do presente trabalho pelo simples facto de ser um processo que é efectuado paralelamente com tudo o resto. Sendo processos que podem ser efectuados numa altura qualquer do processo de fabrico, não trás mais valias um estudo desta fase de fabrico. Esta fase de fabrico resume-se em receber a matéria prima em forma de tubos maciços e através de um torno rectificá-lo conforme especificação do cliente. É um processo que pode ser controlado e planeado na perfeição com muita tolerância de tempo. O produto final deste processo é

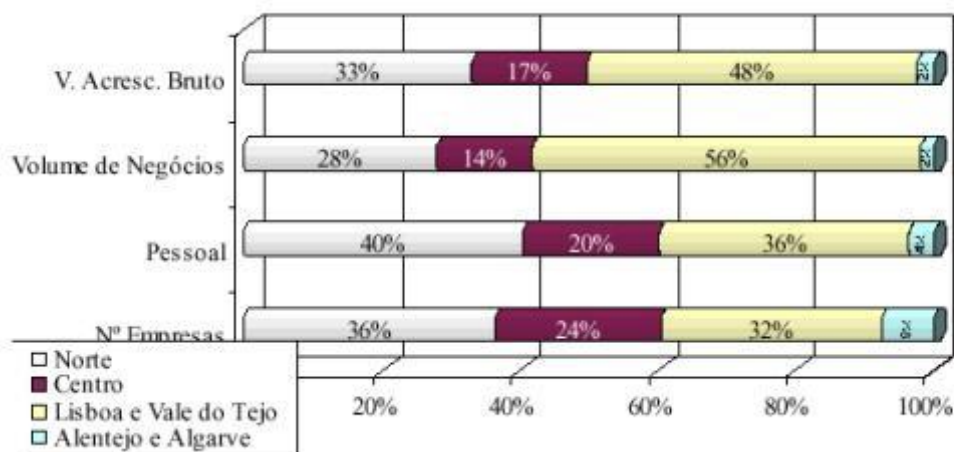
acoplado diretamente na estrutura final e por vezes nem é necessário efetuar este mesmo acoplamento. Contudo existem peças que durante o fabrico, mais propriamente na fase da soldadura são enviadas para a maquinagem por motivos de qualidade, mas este facto também não é relevante para o estudo em questão visto ser uma tarefa mínima e com tempos de execução muito baixos. Depois da estrutura estar devidamente soldada e as inspeções à mesma requisitada pelo cliente estarem devidamente efectuadas, a fase seguinte é a equilibragem ou calibragem de certas peças como é o caso das turbinas. Depois da equilibragem é feita a pintura da estrutura que no caso é subcontratada. Depois da estrutura estar devidamente pintada e controlada é feita a montagem final da mesma, ou seja, são unidas todas as suas peças mas desta vez através de parafusaria e não através de pequenas soldaduras. Por último a estrutura é expedida.

### 3.3 – Analise Geográfica

Duarte, A. (2001), no Relatório sobre Aplicações Sectoriais de Sistemas de Informação (Metalomecânica) afirma que:

*“As empresas do sector Metalomecânico estão concentradas fundamentalmente nas zonas industrializadas do Litoral do país, nomeadamente nos seguintes Distritos: Porto, Braga, Aveiro, Lisboa e Setúbal. A região de Lisboa e Vale do Tejo é responsável por 56% de volume de negócios do sector, localizando-se na região Norte 36% das empresas.”*

Figura 7 - Volume de negócios por região do sector metalomecânico



Fonte: Duarte, A. (2001)

Após uma breve análise da figura 7 acima referido, pode-se verificar que a zona do país com maior concentração de empresas do SMM é precisamente no norte do país (36%), embora o volume de negócios seja menor no norte o número de empresas é relativamente maior, esta característica é normal devido à sede das empresas ser normalmente localizada na capital do país para facilitar alguns negócios, movimentações entre outros benefícios desta localização.

Depois desta breve análise pode-se limitar a localização geográfica entre o Porto e Braga, que são as duas maiores cidades do Norte e com melhores acessos e facilidades. De seguida irá ser feita uma nova análise, desta vez sobre estas duas grandes cidades do nosso país.

Através de uma reflexão empírica e baseada na experiência do autor, foi chegada à conclusão que as características mais importantes para a localização de uma empresa metalomecânica são as seguintes:

- Autoestradas
- Aeroportos
- Portos Náuticos
- Distância a Espanha
- Universidades
- População
- Preço (m<sup>2</sup>)

Assim novamente de uma forma empírica, as características enumeradas acima foram atribuídas “*rating's*” de forma a elaborar uma análise de melhor localização para as duas cidades em questão.

**Tabela 8 - Rating's das características importantes para a localização de uma empresa metalomecânica**

| Características         | Valor atribuído |
|-------------------------|-----------------|
| Autoestradas            | 5               |
| Aeroportos              | 4               |
| Portos Náuticos         | 4               |
| Distância a Espanha     | 4               |
| Universidades           | 4               |
| População               | 5               |
| Preço (m <sup>2</sup> ) | 5               |

**Factor de ponderação ao peso atribuído:** 1 – Sem importância; 2 – Pouca importância; 3 – Importante; 4 – Bastante importante; 5 – Muito importante.

#### Definição das características:

**Autoestradas (1)** – O local escolhido terá que ter bons acessos terrestres logo a existência deste tipo de acessos será crucial.

**Aeroportos (2)** – A existência deste tipo de infraestruturas considera-se uma mais-valia devido a em alguns casos ser a única opção no caso de necessidade de uma deslocação o mais rápida possível, no transporte de material ou de um produto que tem que ser recebido ou entregue o mais rápido possível. Também extremamente importante para exportações ou receber importações de locais “longínquos”.

**Porto Náuticos (3)** – Muitas vezes este é o único meio de transporte para construções de grande tamanho ou para receber matérias primas em grandes quantidades.

**Distância a Espanha (4)** – Esta característica pode ser questionada, mas infelizmente hoje em dia alguma tecnologia, material, maquinaria entre outras coisas só são enviadas para Espanha, portanto a distância a este país pode ser considerada uma mais-valia.



**Universidades (5)** – A proximidade a este tipo de instituições e a facilidade em empregar colaboradores com altas competências que esta proximidade pode representar são também considerados importantes.

**População (6)** – Esta característica pode também ser considerada extremamente importante se equacionar a possibilidade da existência de pessoas já com alguma experiência no SMM e também a facilidade em se encontrar colaboradores.

**Preço (m<sup>2</sup>) (7)** – Esta como sempre no “mundo dos negócios” é uma característica extremamente importante, o preço pago por m<sup>2</sup> que a empresa necessita pode tornar um projeto viável ou não, por isso a importância desta característica.

Comparando as duas maiores cidades do Norte (sendo que a empresa em estudo se situa nesta região).

**Tabela 9 - Matriz de cálculo de características**

|              | 1 | Grau | 2 | Grau | 3 | Grau | 4 | Grau | 5 | Grau | 6 | Grau | 7 | Grau | Total      |
|--------------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|------------|
| <b>Porto</b> | 5 | 5    | 5 | 4    | 5 | 4    | 4 | 4    | 5 | 4    | 5 | 5    | 2 | 5    | <b>136</b> |
| <b>Braga</b> | 4 | 5    | 3 | 4    | 3 | 4    | 5 | 4    | 2 | 4    | 2 | 5    | 4 | 5    | 102        |

Factor de ponderação ao peso atribuído:

- 1 – Muito Mau
- 2 – Mau
- 3 – Satisfeito
- 4 – Bom
- 5 – Muito Bom

Como pode ser verificado na tabela 9, o distrito Porto será a escolha logística mais acertada. Neste caso a Curval Metalworks é situada numa Freguesia de Vila do Conde pertencente ao concelho do Porto. Ao nível de acessos a empresa está situada a 3 km da autoestrada A7 que faz ligação com Espanha pelo interior, atravessa a autoestrada A3 que liga Porto a Braga. Está também situada a 4 km da autoestrada A28 que faz ligação com Espanha pelo Norte de Portugal; para Sul atravessa o porto de leixões a 30 km,

atravessa também o aeroporto Sá Carneiro e faz ligação direta com a autoestrada A1 que liga o Porto a Lisboa e que tem ramificações para todas as autoestradas principais. Desta forma, a Curval Metalworks tem uma localização logística privilegiada.

### **3.4 – Diagrama do Modelo SCOR**

Aproveitando para efetuar um ponto de situação do trabalho. Depois de perfeitamente entendida a empresa e o seu meio envolvente, foi analisada a sua cadeia de valor tendo um foco especial nos processos da Curval Metalworks. A esta análise foi acrescentado tanto os fornecedores como os clientes da empresa, em que os mesmos foram analisados de uma forma macro e foram definidos também algumas destas entidades. Estes fornecedores e clientes foram introduzidos no diagrama da cadeia de valor. De seguida foi efectuada uma análise geográfica tendo como principal objectivo caracterizar a Curval Metalworks ao nível logístico e facilidades de transporte.

#### **3.4.1 – Modelo SCOR nível I**

Seguindo a metodologia adoptada para o presente trabalho a etapa seguinte é a aplicação do nível I do modelo SCOR à Curval Metalworks, tendo por base o seu diagrama da cadeia de valor. Desta forma, e tendo por base o suporte teórico da presente dissertação o nível I do modelo SCOR aborda os seguintes processos:

- Planeamento (P)
- Fornecimento (S)
- Fabrico (M)
- Entrega (D)
- Devolução (matéria prima) (SR)

Estes processos são muito primários e servem apenas de referência e contextualização para o perfeito desenvolvimento do modelo. O mesmo acontece com as métricas

primárias definidas para este nível do modelo SCOR. Desta forma, Pinto, J. (2006), destaca as principais métricas para este nível:

- Desempenho na entrega
- Taxa de satisfação
- Tempo de entrega
- Satisfação total dos pedidos
- Tempo de resposta
- Flexibilidade da produção
- Custos da gestão da cadeia de valor
- Valor acrescentado por colaborador
- Dias de fornecimento em stock
- Tempo de ciclo
- Rotação de inventário

Na óptica do autor e pela sua experiência do ramo da metalomecânica, ao fim e ao cabo o mesmo cresceu no envolvente desta indústria, o estudo destas métricas primárias não trás uma mais valia a esta altura do estudo. Segundo, Pinto, J. (2006), estas métricas têm de ser comparadas com o melhor da sua classe, cálculo de potenciais ganhos, vantagens e desvantagens. Focando o item da comparação com o melhor da sua classe, este item não é muito realista, visto não existirem empresas em Portugal com o mesmo tipo de fabrico da Curval Metalworks. Através de uma conversa informal com o representante em Portugal, o cliente da Curval Metalworks, Eng.º Alfredo Ferraz, existe uma empresa em Espanha que tem mais ou menos a mesma estrutura de fabrico do que a Curval Metalworks, contudo na óptica do mesmo, a empresa espanhola está muito atrás da Curval Metalworks. Foi confidencializado pelo mesmo que a Curval Metalworks está no “*top 3*” de fornecedores da Flaktwoods nas filiações de Portugal, Espanha e França. Contudo, mesmo conseguindo alguma base de comparação, as empresas guardam para elas todas as informações de produção. Estas informações são guardadas com máximo segredo pelo simples facto de o valor acrescentado dos seus produtos reside nelas. Um exemplo muito esclarecedor disso mesmo diz respeito à soldadura robotizada de turbinas. A Curval Metalworks é a única empresa a nível mundial a soldar turbinas com grandes diâmetros em vários tipos de aços e ligas de aços. É perfeitamente

compreensível que seja guardado sobre segredo máximo todas as programações, tempos de fabrico, “*setups*”, alterações em máquinas, entre outros. Novamente, o autor é da ideia de que estas métricas têm mais utilização em empresas com produção mais estática. Quanto a métrica do tempo de entrega, taxa de satisfação, desempenho na entrega, tempo de ciclo, rotação de inventário, dias de fornecimento em stocks, estas não têm muito contexto nas estruturas metálicas desenvolvidas a medida do cliente. Não existe uma linha que guiasse estes valores. Podem ser usados processos padrão e tempos padrão mas numa análise mais pormenorizada, através de uma análise macro estes valores têm um desvio muito grande da realidade. Quanto à flexibilidade da produção, pela essência do sector metalomecânico e pelo dinamismo do produto fabricado pela Curval Metalworks, esta métrica sofre também de um desvio muito grande da realidade. Quanto ao valor acrescentado por colaborador e os custos de gestão da cadeia de valor, na opinião do autor, estas métricas fazem sentido em análises mais minuciosas novamente.

### **3.4.2 – Modelo SCOR nível II**

Assim, estando definidos os processos base para o início do estudo do modelo SCOR, o próximo passo será a aplicação do nível II do modelo SCOR à Curval Metalworks, mais propriamente usando o diagrama da cadeia de valor, juntamente com os subprocessos do SCOR nível III tal como foram definidos no suporte teórico da presente dissertação. Assim e fazendo um “*refresh*”, os processos a serem estudados no nível II do modelo SCOR são (Não nada mais nada menos do que subprocessos do nível I do modelo):

Para o processo “Planear”:

- P1 – Planear cadeia de valor
- P2 – Planear fornecimento
- P3 – Planear produção
- P4 – Planear Entrega
- P5 – Planear Devoluções

Para o processo “Fornecer”:

- S1 – Fornecer MTS
- S2 – Fornecer MTO
- S3 – Fornecer ETO

Para o processo “Produzir”:

- M1 – Produzir MTS
- M2 – Produzir MTO
- M3 – Produzir ETO

Para o processo “Entregar”:

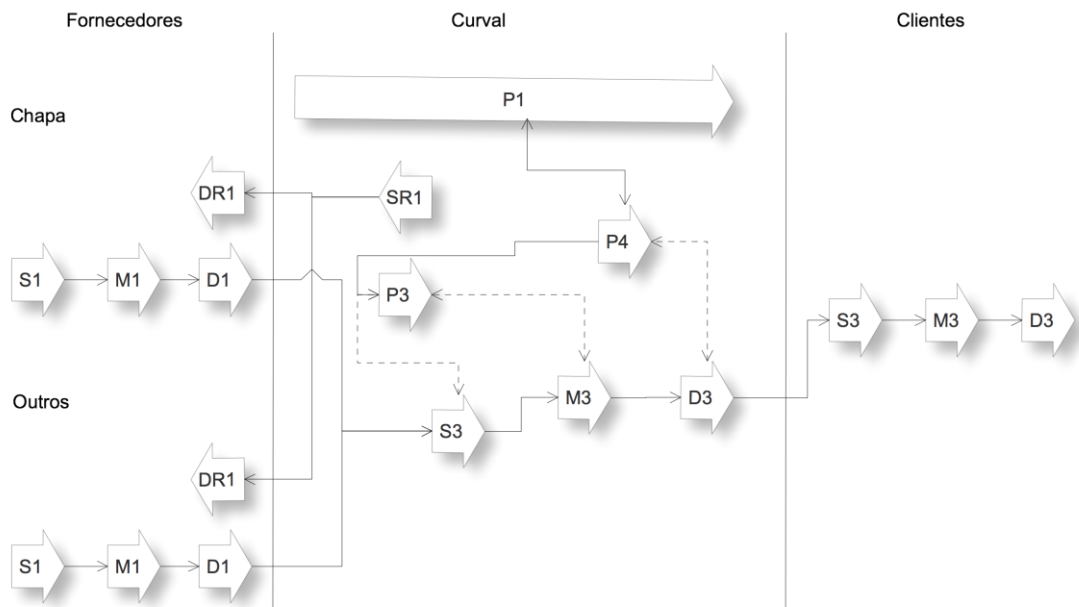
- D1 – Entregar MTS
- D2 – Entregar MTO
- D3 – Entregar ETO

No que diz respeito ao processo de devoluções este divide-se em dois, devolução de entrega e devolução de matéria prima. No que diz respeito ao processo de devolução do produto final pelo cliente da Curval Metalworks, tal como foi explicado ao longo do trabalho não tem relevância para o caso visto ser impossível uma devolução de produto final, alias toda a estrutura produtiva gira a volta deste item. É feito tudo o que é possível e por vezes impossível para que uma devolução de produto em causa nunca seja possível. Desta forma para o processo de devolução de matéria prima os respectivos subprocessos são:

- SR1 – Devolução de produto com defeito
- SR2 – Devolver excesso de produto
- SR3 – Devolver produtos MRO

Desta forma, aplicando estes subprocessos à Curval Metalworks e à sua respectiva cadeia de valor foi elaborado o seguinte diagrama de SCOR nível II:

Figura 8 - Diagrama SCOR nível II



O diagrama acima representado pela figura 8, está dividido em 3 principais colunas, os fornecedores, a Curval Metalworks e os clientes. Os fornecedores por sua vez são ainda divididos em fornecedores de chapa e outros. Foi feita esta distinção relativamente aos fornecedores pelo facto de o grosso ao nível de monetário é chapa sendo o resto difundido por vários tipos de fornecedores em que alguns foram especificados mais ao pormenor acima aquando da elaboração do diagrama da cadeia de valor. Nesta análise do nível I do modelo SCOR os fornecedores foram divididos neste dois tipos para explicar que seja que fornecedor for, os processos a analisar são os mesmos. No que diz respeito aos clientes, estes já não foram divididos visto que 95% da faturação da Curval Metalworks tem o destino das empresas de engenharia; desta forma os clientes de serviços não serão alvo da análise no presente trabalho. Contudo, é de notar que ao nível de processos, caso a análise fosse feita iria ser muito semelhante à indicada acima. Quando uma análise deste tipo é feita a segmentos de mercado tão dinâmico como o segmento em que se insere a Curval Metalworks, é necessário ter sempre em mente uma ideia macro, de processos mais simples e gerais. Pela experiência do autor, fazendo análises mais pormenorizadas, os becos sem saída multiplicar-se-iam e estes iam inclinar sempre para processos mais gerais. Por exemplo, existem indústrias que têm o controlo de fabrico ao segundo, tudo cronometrado, sem falhas ou com as menores possíveis e existem outro tipo de indústrias que o controlo é feito ao dia, à semana (a

maior parte das metalomecânicas de estruturas pesadas) e até mesmo ao mês. No que diz respeito à Curval, os seus processos estão ilustrados na coluna do meio.

Analisando o mesmo mapa, é de reparar que os processos (identificados por uma seta) estão interligados através de fluxos de informação (linhas a tracejado) e fluxos de materiais (linhas sólidas).

Continuando com a análise do diagrama é de notar que todos os fornecedores fazem fornecimento de produtos em stock, produzem para stock e fazem entrega de produtos de stock também, ou seja, têm um processo produtivo que se baseia em manter o stock. De referir que este processo produtivo pode não coincidir com processos de fabrico propriamente ditos, podem ser “*business processes*”. Assim, estes processos são definidos por S1 para o fornecimento, M1 para os processos de produção e D1 para os processos de entrega. No caso dos fornecedores de chapa, como esta é importada considera-se o processo de fornecimento dos mesmos, de seguida as operações de gestão de stock, e armazenagem correspondem as operações de fabrico. Por fim e como todas as chapas são entregues na Curval Metalworks sendo que este processo é da responsabilidade dos fornecedores. No que diz respeito aos outros fornecedores o processo é idêntico. No que diz respeito aos processos da Curval Metalworks, estes encontram-se no âmbito do fabrico ou da produção por encomenda à medida do cliente. Todos os produtos fabricados pela empresa são diferentes tanto em especificações, tipos de matérias primas e até mesmo design, contudo os processos de fabrico são semelhantes tal como foi explicado acima aquando do desenvolvimento e exploração do processo produtivo da empresa assim como da cadeia de valor. Tendo isto, tendo o destino dos produtos da Curval os mais variados pontos do globo e as mais variadas aplicações foram utilizados os seguintes processos:

- P1 – Planear a cadeia de valor
- P3 – Planear produção
- P4 – Planear Entrega
- S3 – Fornecer para produtos não standard por encomenda
- M3 – Produção de produto não standard por encomenda
- D3 – Entrega de produto não standard por encomenda
- SR1/DR1 – Retorno de produto Defeituoso

A Curval Metalworks, como uma empresa certificada pela norma da qualidade ISO 9001, tem como ponto crucial para a manutenção do seu sistema de gestão da qualidade, planejar a sua cadeia de valor de uma forma macro. Este planeamento macro engloba o planeamento das manutenções das máquinas, planeamento de calibrações/verificações de equipamentos de medição, planeamento de ações de formação para os seus colaboradores, definição dos objectivos a curto, medio e longo prazo assim como o acompanhamento dos objectivos que foram propostos anteriormente. Noutros campos e nunca menos importantes é planeado sempre que seja possível um preço base de certas matérias primas, renegociação de preços base de trabalhos com os seus clientes. Para finalizar o planeamento da cadeia de valor, são efectuadas visitas aos clientes e em conjunto efetuar um plano de fabrico tendo em conta valores de histórico e oportunidades de negócio. Este ponto é muito importante na óptica do autor, visto ser possível analisar juntamente com os clientes os negócios que estão a ser fechados e também juntamente com os fornecedores ter esta base como negociação de fornecimento de matéria prima mais ou menos faseada e de uma forma regular. Existem sempre muitas dúvidas e muitas incógnitas, mas através de parcerias deste género e através desta partilha de informação, é feito um emagrecimento da cadeia de valor, partindo sempre de uma base.

Quanto ao planeamento da produção, este é efectuado antes da obra de uma forma muito rudimentar tendo por base um valor de custo de hora e multiplicando pelo numero de horas executadas num determinado produto. Este valor não é de forma alguma real, visto ser um número geral, não dependendo de quem trabalhou no dito produto, que máquinas foram utilizadas e que consumíveis foram usados.

No que diz respeito ao planeamento da entrega, como o destino dos produtos da Curval Metalworks é um pouco por todo o mundo, um pequeno atraso pode significar a perda de uma ligação marítima. Não menos importante, a carga deste tipo de produtos, tanto pelas suas dimensões como do seu peso é uma tarefa muito morosa e perigosa, desta forma é necessário um planeamento afinado para estarem disponíveis colaboradores para o efeito sem prejudicar o normal funcionamento da produção. Pela experiência do autor, houveram produtos a serem carregados na Curval Metalworks que demoraram cerca de uma semana, e como a empresa não tem colaboradores destinados unicamente para a carga dos produtos, os mesmos colaboradores que ficaram afectos a por exemplo, esta carga, abandonaram os seus postos de trabalho. A justificação para a Curval Metalworks não estar munida de colaboradores unicamente para as operações de



entrega dos produtos reside no facto de o tempo de fabrico dos mesmos ascende a meses, e normalmente são pedidos vários produtos na mesma encomenda, todos diferentes como já foi evidenciado, em que os mesmos são enviados na mesma altura.

Quanto ao fornecimento, produção e entrega de produtos não standard por encomenda, como já foi explicado e voltando a focar, toda a estrutura da Curval Metalworks está assente numa produção por encomenda e à medida do cliente. Este tipo de produção podemos chamar de produção por projeto, ou seja, todos os produtos diferem entre si, a única semelhança é o processo de fabrico.

Como o produto da Curval Metalworks é elaborado à medida do cliente, o mesmo acontece com os clientes dos clientes da Curval Metalworks. Cada petrolífera, vidraceira, cimenteira, entre outras, diferem em todos os tipos, desta forma o fornecimento, o fabrico e a entrega dos produtos dos clientes da Curval Metalworks são de produtos não standard e por encomenda. A título de curiosidade, informações dadas pelo representante em Portugal do cliente da Curval Metalworks que tem mais peso no volume de negócios, o Eng.º Alfredo Ferraz, afirma que os produtos fabricados pela Curval Metalworks são entregues diretamente na obra em questão e que são acoplados em sistemas de ventilação e despoejamento por eles, sendo este o processo de fabrico dos mesmos.

Por fim, no que diz respeito ao Retorno de produto Defeituoso, quando é detectado algum problema com algum produto recebido pela Curval Metalworks o mesmo é retornado para o seu fornecedor.

Com o nível II do modelo SCOR perfeitamente definido e estudado, seguindo o raciocínio da metodologia da presente dissertação a fase seguinte é o estudo do nível III do modelo SCOR e aplicando a Curval Metalworks.

### **3.4.3 – Modelo SCOR nível III**

Tendo como suporte a o capítulo II do presente trabalho, ou seja os conceitos práticos, pode ser chegado à conclusão que o nível III do modelo SCOR é no fundo definir com mais detalhe os processos de nível II tal como foi feito nos processos do nível I para ser chegado ao nível II. Neste ponto o autor alterou um pouco a metodologia proposta nas várias referências consultadas. Neste ponto, o autor é da opinião que trará uma mais valia uma análise dum situação atual da empresa e outra com a situação ideal. Tal

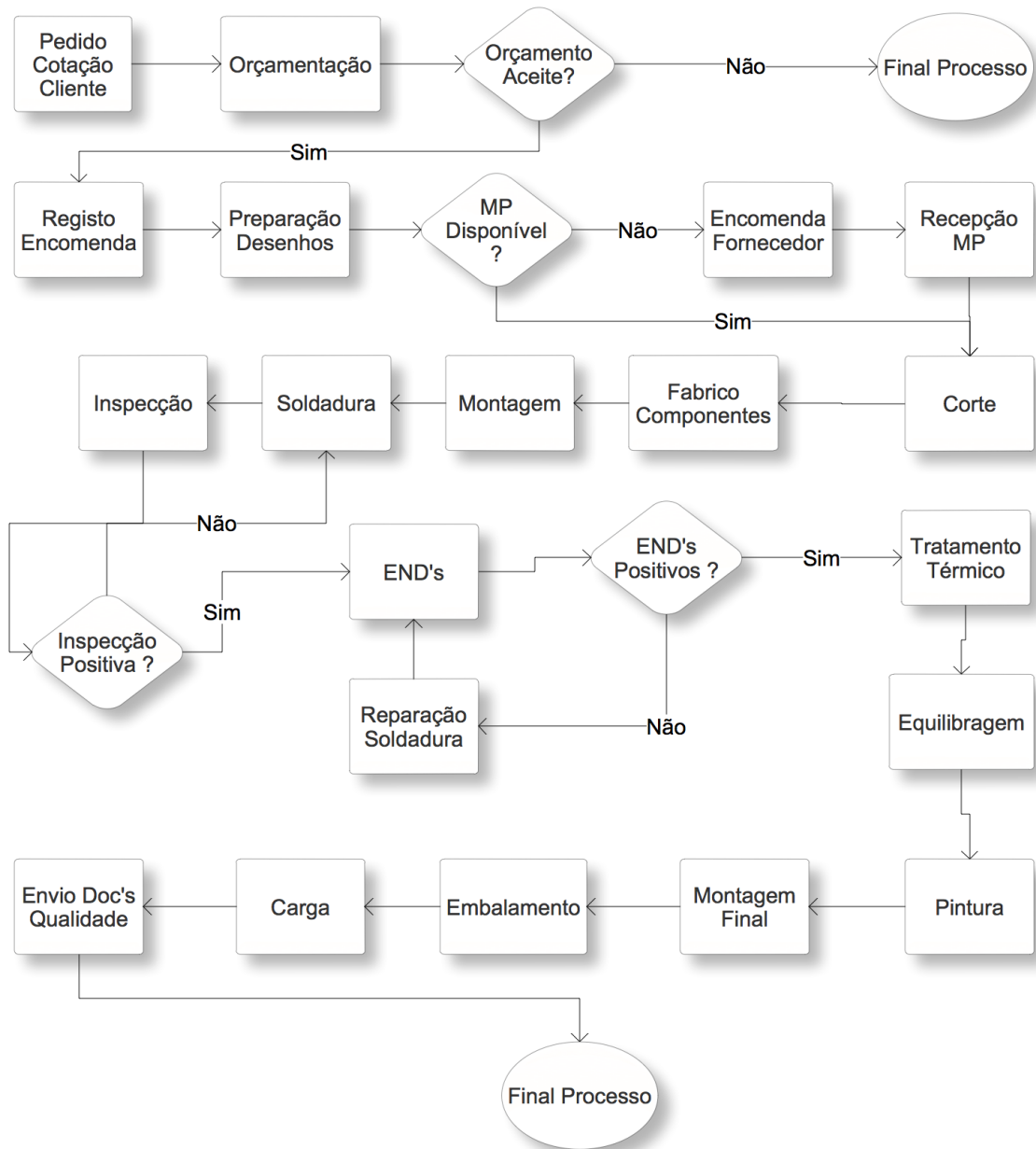
como foi explicado na aplicação no nível I do modelo SCOR, as análises, as métricas, e por exemplo as propostas de melhoria têm mais valia numa análise mais ao pormenor dos processos ou neste caso dos subprocessos. Primeiramente foi feita uma análise dos processos chave e macro, de seguida foi seguido sempre um caminho de aprofundar os processos e subdividi-los. Desta forma, o autor pensa que o nível de detalhe dos processos do nível III do modelo SCOR é excelente para uma análise dos fluxos da Curval Metalworks atuais e tentar de alguma forma melhorá-los através da aplicabilidade dos subprocessos do nível III do modelo SCOR.

#### **3.4.3.1 – Modelo SCOR nível III – Situação Atual**

Assim, o autor desenvolveu o diagrama abaixo tendo por base a experiência de trabalho na Curval Metalworks, o diagrama da cadeia de valor elaborado para a empresa, a análise do nível I do modelo SCOR, assim como o diagrama de nível II do modelo SCOR juntamente com os conceitos teóricos do nível III do modelo SCOR. O diagrama abaixo foca maioritariamente os processos internos da Curval Metalworks tendo o ponto de partida à análise específica da cadeia de valor mais concretamente às fases de fabrico da empresa.

De referir que o diagrama elaborado tem por base a construção de diagramas de fluxos de dados, sendo que os processos são representados por quadrados ou rectângulos, os pontos de decisão por losangos e as linhas por tráfego de informação e materiais., sendo que as elipses indicam a finalização do fluxo.

Figura 9 - Situação atual da Curval Metalworks



Através da análise da figura 9 chega-se à conclusão que tudo começa por um pedido de cotação por parte dos clientes da Curval Metalworks. Desta forma usando métodos rudimentares de análise de orçamentos tendo por base um valor de referência de produção de metalomecânica pesada da área das estruturas que é de 70 kg/hora. Este valor de produtividade não tem nenhum cálculo baseado na produção da empresa, sempre foi usado pela atual gerência porque acham que é um valor aproximado da realidade. Visto não haver um posto de trabalho ou melhor, alguém disponível a 100% do tempo para a orçamentação e logicamente com as ferramentas adequadas, a orçamentação é calculada tendo por base o peso total das estruturas. A análise de valores históricos é uma tarefa muito trabalhosa e até mesmo incomportável. A forma de controlo dos tempos de fabrico é muito rudimentar e nada prática. Existe uma folha por mês para cada colaborador em que este vai anotando as horas de trabalho por dia para cada produto. Este processo trás muitos erros, passando esta responsabilidade para os colaboradores da produção, os mesmos podem deliberadamente ou não falsear os dados. Neste método os tempos improdutivos não são tidos em conta. Neste tipo de indústria existem muitos tempos “mortos”, a movimentação de peças de grande porte é um processo muito minucioso e perigoso que consome muitos recursos. O mesmo acontece com o manuseamento de matérias primas e abastecimento dos postos de trabalho com consumíveis. Por exemplo, na área de soldadura, quando é necessário ou bobines de fio, bicos ou bocais de soldadura ou até mesmo discos de rebarbar e “sprays” de limpeza, o colaborador tem de parar o trabalho, tirar todas as proteções que são usadas para este processo, deslocar-se ao armazém de componentes e por vezes no mesmo armazém tem de esperar pelo responsável. Existem tempos improdutivos também nas inspeções, testes e ensaios não destrutivos. De seguida, se o orçamento não é aceite o ciclo termina. Para efeitos de gestão estes processos deveriam ser armazenados para posteriormente avaliar o porquê da não aceitação do orçamento e tentar descobrir o que correu mal por forma a melhorar. Logo após é feito o registo da encomenda num documento que contém o número da encomenda e a descrição. Por experiencia de trabalho nesta área, este modelo raramente foi utilizado. De seguida é efectuada a preparação dos desenhos e caso haja matéria prima disponível o produto segue para a fase de corte, caso não exista matéria prima disponível é feita uma encomenda ao fornecedor e posteriormente esta encomenda é recepcionada. Nestes processos, não existe um controlo de stocks ao pormenor, existe um controlo de stocks visual, ou seja, antes do corte o colaborador responsável do corte dirige-se ao armazém

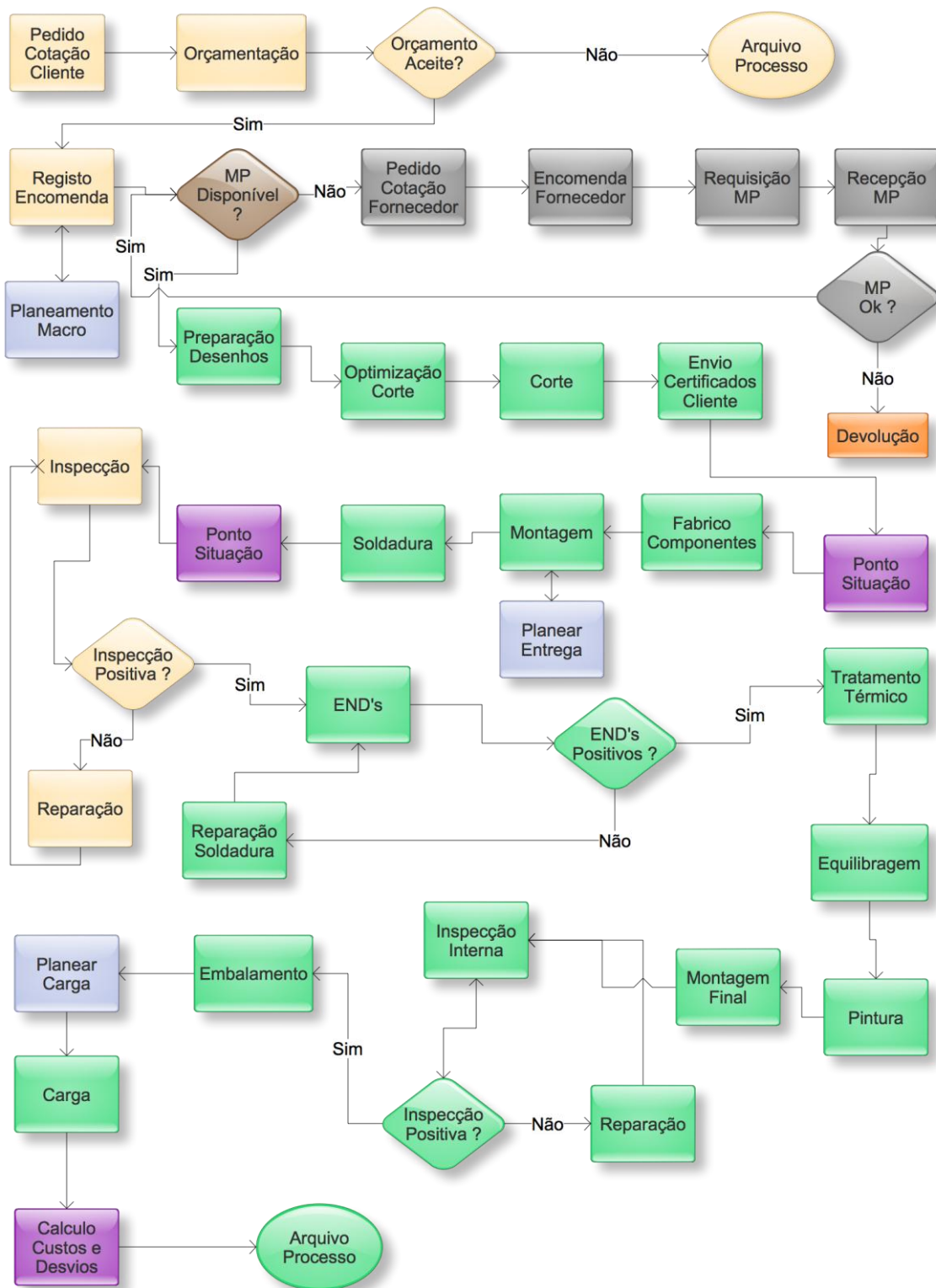
de matéria prima e averigua se é necessário encomendar matérias primas. Este processo pode ter muitas falhas, pelo simples facto de poderem “escapar” por exemplo algumas chapas específicas que estão armazenadas em forma de pilha. As encomendas aos fornecedores não são geridas de uma forma automática e digital. Quando por exemplo é necessário visualizar uma encomenda efectuada por exemplo há 6 meses atrás, é necessário um tempo que nos dias de hoje não se justifica. Seguindo o raciocínio do diagrama acima, depois do corte seguem-se as operações de fabrico de subcomponentes, montagem, soldadura e respectiva inspeção do cliente. No que diz respeito a estes processos, a sua monitorização já foi explicada aquando da explicação da orçamentação. Depois da inspeção do cliente estar devidamente efectuada, se esta não cumprir os requisitos, o produto volta para a fase de soldadura para as respectivas reparações e é feita novamente a inspeção do cliente. Este ciclo repete-se até que a inspeção tenha um parecer positivo. Quando este parecer positivo aparece, o produto para a fase de ensaios não destrutivos (END's). Este processo é efectuado por uma entidade externa que no caso é o instituto de soldadura e qualidade (ISQ). Estes ensaios consistem em analisar as soldaduras com maior detalhe, os testes resumem-se em radiografias, partículas magnéticas e líquidos penetrantes. A explicação destes processos não tem relevância para o estudo em questão. Caso estes ensaios sejam negativos repete-se um ciclo análogo ao ciclo entre a inspeção do cliente e as reparações. Quando os ensaios não destrutivos têm um parecer positivo, o produto pode passar ao processo seguinte que é o tratamento térmico. Este tratamento é efectuado também por uma entidade externa e consiste em elevar os produtos a uma determinada temperatura durante um determinado espaço de tempo tendo como objectivo a eliminação de possíveis tensões nos produtos que são ganhas no processo de soldadura. Este processo não tem relevância para o estudo também. Após o tratamento produtos como as turbinas têm de ser equilibradas para retirar vibrações. Depois da equilibragem é efectuada a pintura dos produtos que é também subcontratada. Tendo o produto pintado, uma montagem final é necessária para ajustes e acoplamento de componentes enviados pelo cliente para juntar ao produto tal como motores, chumaceiras, rolamentos, sensores, correias, polias entre outros. Estes produtos não são controlados pela Curval Metalworks. Imaginando um produto que tem um tempo de fabrico a rondar os 2 ou 3 meses, e estando a fabrica completamente lotada de trabalho com os respectivos componentes enviados pelo cliente, a tarefa de juntar todos os materiais por produto é de imaginar que é uma tarefa muito complexa, mas apenas pela falta de organização e falta de controlo dos materiais dos clientes. Com

o produto completamente pronto é efectuado o embalamento, a respectiva carga e é enviado o dossier de qualidade do produto. Este dossier é composto pelo relatório dos ensaios não destrutivos, certificados de matéria prima usada no mesmo, certificados de soldadores certificados, certificados de pintura e tratamentos térmicos. Existem certamente outros certificados que compõem o dossier de qualidade como o relatório de equilibragem, entre outros. É de imaginar que a elaboração deste dossier é feito no fim do fabrico do produto, desta forma, encontrar as encomendas de matéria prima, os respectivos certificados, ter informação de quais os colaboradores da área de soldadura que colaboraram no produto em questão, entre outros é uma tarefa extremamente morosa pelo simples facto de não existir rastreabilidade no processo.

### **3.4.3.2 – Modelo SCOR nível III – Proposta de Melhoria**

Tal como foi explicado acima, depois da análise da situação atual da Curval Metalworks, irá ser apresentada uma proposta de melhoria, novamente através de um diagrama que seguirá o mesmo método que o anterior. Este diagrama irá refletir alguns reparos efectuados aquando da análise da situação atual assim como a experiência profissional do autor aliada aos conhecimentos alienados durante o percurso académico (metodologias de produção japonesa como o lean, melhoria contínua, métodos de trabalho, optimização de processos de fabrico) e naturalmente a metodologia do modelo SCOR acrescentando o enquadramento dos processos no nível I do modelo SCOR. Ou seja, todos os subprocessos foram enquadrados nos processos chave de “Planear”, “Fornecer”, “Produzir”, “Entregar” e “Devolver”. Estes processos foram diferenciados por cores sendo que os de planeamento estão referenciados pela cor azul, os de fornecimento pela cor preta, os de produção pela cor verde, os de entrega pela cor amarelo e os de devolução pela cor laranja. Neste modelo já foram inseridos processos relativos ao “facilitador”. Tal como é explicado no suporte teórico da presente dissertação, os processos de facilitar (“*enable*”) são processos que mantêm ou gerem a informação ou relações dos primários. Estes processos são referenciados pela cor castanha para facilitadores de fornecimento e para facilitadores de produção pela cor roxa. Assim, na figura 10 está representado o diagrama com as alterações de melhoria que são propostas:

Figura 10 - Proposta de Melhoria para a Curval Metalworks (diagrama do nível III do modelo SCOR)



Antes da análise e do comentário à figura 10, que reflete a aplicação do nível III do modelo SCOR à Curval Metalworks existem uns pontos que devem ter sido em conta. Primeiramente como o diagrama foi já explicado na situação atual, a presente análise irá focar-se apenas nas melhorias propostas e nas alterações de fluxos. Estas melhorias

serão distinguidas pela sigla “OM” (Oportunidade de Melhoria) seguido de um número sequencial que numerará as melhorias. De notar ainda que não será feita uma análise dos processos nesta fase. Os mesmos serão analisados posteriormente ao pormenor com as respectivas métricas, melhores práticas as entradas e as saídas do mesmo processo. Estes dados foram retirados do livro Supply Chain Excellence, an handbook for dramatical improvement using SCOR model de PETER BOLSTORFF e ROBERT ROSENBAUM na edição de 2007, mais propriamente da aplicação que é fornecida através de um cd. Não será focado também nesta análise a forma de como serão controlados os dados e as métricas assim como os fluxos de dados. Estes serão explicados, com dados práticos aquando da explicação dos processos em pormenor. Nessa análise todo o software usado será explicado, exemplificado e aprofundado tendo sempre por base a simplicidade, a globalização e a melhoria contínua.

Assim, no início do diagrama existe uma alteração no processo de orçamentação, sendo que esta melhoria será caracterizada por OM1. O processo de orçamentação é um processo muito rudimentar e baseado em dados que não são reais. Desta forma, e tendo por base uma aplicação de orçamentação e dados de produção reais e muito próximos da realidade, o autor propõe efetuar uma orçamentação mais real e muito aproximada da realidade. De momento, os custos que a gerência usa para a orçamentação são baseados em todos os custos da mesma chegando a um valor geral de preço por hora. Este processo não pode estar mais errado. Por exemplo, o preço de hora de uma máquina de preço muito elevado está a ser equivalente a uma máquina de valores reduzidos. Levando ao extremo, um produto que use uma máquina com um valor de compra a rondar os 500.000 euros durante 10 horas está a ser cobrado da mesma forma de um produto que use uma máquina com um valor de compra de por exemplo 10.000 euros. O custo de hora de por exemplo um soldador está a ser equivalente ao preço de custo de um serralheiro geral. Através de uma análise geral de por exemplo um orçamento de 300 horas de fabrico, estas, de momento têm o mesmo custo quando na realidade não têm. A preparação dos desenhos tem um custo, o corte tem outro custo, a soldadura tem outro e por ai fora. O que o autor propõe é uma análise mais ao pormenor. Para cada máquina calcular o seu preço de custo baseado no valor de compra e respectivas amortizações, eletricidade consumida, valor das manutenções, estimativa de substituição de peças de desgaste, o espaço ocupado por m<sup>2</sup>. Este valor é dividido pelo número de horas de trabalho efectuadas num ano que não é mais do que oito horas por



dia multiplicado por vinte e dois dias que por sua vez é multiplicado por onze meses, ou seja:

- $\text{Custo máquina} = \text{custo} + \text{electr} + \text{manut} + \text{desgast} + \text{espaço}$

Sendo que:

- $\text{Custo} = \text{valor compra} : \text{número de anos das amortizações}$
- $\text{Electr} = \text{estimativa de gasto de eletricidade por ano}$
- $\text{Manut} = \text{estimativa de custos de manutenção}$
- $\text{Desgast} = \text{estimativa de custos com material de desgaste}$
- $\text{Espaço} = \text{preço por m}^2 \text{ da área em que a máquina se situa}$

Desta forma o custo da máquina por hora ficará:

- $\text{Custo hora maquina} = \text{custo máquina} : (8 \times 22 \times 11)$

Neste ponto não será apresentado nenhum exemplo prático da realidade da empresa por questões de confidencialidade de informação. De notar que estes valores serão suportados pela aplicação informática que será explicada mais abaixo.

Para complementar os custos reais das máquinas é proposto acrescentar o custo de cada colaborador. Desta forma é proposto um mapa de cálculo do custo real de cada colaborador. Este mapa foi elaborado pelo autor através de conceitos adquiridos na Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial mais propriamente nas disciplinas de economia e finanças, juntamente com a Técnica Oficial de Contas, Angélica Curval. De referir ainda que por razões de confidencialidade este mapa não será apresentado mas será explicado. Assim, este mapa reflete o vencimento bruto, custos com segurança social, prémios, IRS, subsidio de alimentação, seguros, ajudas de custo, custos com horas extras e a taxa de absentismo. No fundo este mapa junta todos os encargos que a Curval Metalworks tem com cada um dos seus colaboradores. De notar ainda que este mapa será englobado na aplicação que será explicada abaixo como tem sido referido ao longo da análise.

Tendo o custo de cada máquina, o custo real de cada colaborador e por sua vez o custo de cada fase de fabrico, fica a faltar os custos gerais da empresa, ou seja, energia em geral, combustíveis, conservação do edifício, custos administrativos, custos financeiros e respectivos impostos, custos comerciais e custos com transportes. Este cálculo é feito de forma análoga ao cálculo do custo das máquinas. A esta soma é dividido o número de horas que a empresa se encontra aberta num ano, chegando assim a um custo geral de produção, de referir novamente que o mesmo será absorvido na aplicação informática que irá suportar a orçamentação. Aliás, nas próximas análises já não será referido, é subentendido que todas as alterações serão suportadas por um sistema informático que pode ser adiantado desde já que será um sistema potentíssimo, todo ele “web-based”, ou seja, funciona com base da internet, que pode ser acedido de qualquer lugar, a qualquer hora, por qualquer pessoa desde que tenha acesso obviamente. Este software é extremamente parametrizável e dinâmico sendo que poderá ser aplicado a toda a cadeia de valor da Curval Metalworks, mas lá chegaremos, para já o objectivo é a focalização das alterações e nas propostas de melhoria.

Seguindo o diagrama, a próxima proposta de melhoria a OM2, foca-se no facto do arquivo de toda a informação relevante ao orçamento. Neste ponto, o sistema informático irá encarregar-se de automaticamente gerir esta informação de forma automática. Desta forma, se hoje for necessário consultar um orçamento efectuado há três anos atrás, esta tarefa pode ser efectuada em menos de 1 minuto.

Continuando, a OM3 diz respeito ao planeamento e ao registo da encomenda. Iniciando com o registo da encomenda, o modelo que era usado desaparece e a encomenda é registada no sistema informático de uma forma muito simples e rápida. Tendo sido elaborado o orçamento, a transformação do mesmo em encomenda está ao alcance de um “click”. Transformando toda a informação do orçamento numa encomenda do cliente contendo todas as informações necessárias ao processo. Quanto ao planeamento, é elaborado logo de seguida usando dados históricos da produção, dados estes que serão explicados mais abaixo como serão obtidos.

De seguida pode ser verificado que existe uma diferença na relação com os fornecedores. É proposto que sejam enviadas várias consultas a vários fornecedores e só posteriormente avaliadas as propostas e efectuada a respectiva encomenda de matéria prima, esta proposta será a OM4. De momento a maior parte das encomendas até são tratadas por telefone. É proposto usar o sistema também, visto que o mesmo tem a possibilidade de ser parametrizado para enviar as consultas a vários fornecedores,

escolher a proposta mais vantajosa e enviar a respectiva requisição. Quando a requisição é elaborada os materiais nela contidos codificados. Este ponto leva-nos a uma outra melhoria que se situa dentro deste contexto que é a gestão de stocks. De momento não existe gestão de stocks, nem de matéria prima, nem de componentes, nem consumíveis nem tão pouco de componentes fornecidos pelo cliente. Através de uma gestão de stocks potente, pode ser afirmado que “não se matava apenas dois coelhos com uma cajadada, mas sim cinco ou seis”, mas o mesmo será explicado mais à frente. Desta forma, quando o material chegasse do fornecedor com um código interno na Curval Metalworks, o colaborador responsável pela recepção dos mesmos, facilmente saberia para que produto aquele material está destinado e o lugar que podia ser armazenado. Da mesma forma, o colaborador através do código do material pedido poderá ter acesso a toda a informação sobre o mesmo através do sistema e caso exista algum erro no material recepcionado ou algum defeito o mesmo é devolvido no instante seguinte.

A proposta de melhoria seguinte é a única que não tem ligação com o sistema de informação que será proposto na presente dissertação, trata-se da OM5, a optimização de corte. Esta melhoria aplica-se ao corte por CNC. No corte por CNC, as peças planificadas são exportadas para o software da máquina de corte e é usado o sistema de “máximo desperdício”. Ou seja, é tentado sempre efetuar cortes de peças que deixem o máximo de chapa livre para posteriormente ser aproveitada. O resultado deste sistema é um número infinito de retalhos que acabam por ser vendidos como sucata. O que é proposto pelo autor é exatamente o oposto, ou seja, usar um sistema de mínimo desperdício. Juntamente com o planeamento, planear o corte por espessuras e tipos de chapa por dias e usando sempre chapas completas. Ou seja, imaginando que hoje ia ser cortado chapa de aço inox de espessura 6mm, junta-se todos os produtos que usem este material e é cortado todo de uma vez, diminuindo desta forma o desperdício. Esta tarefa é efectuada hoje em dia, por produto, ou seja, mesmo que todas as peças a serem cortadas no dia de hoje para determinados produtos sejam iguais, são efetuados programas diferentes e são cortadas umas atrás das outras. Além de tornar o trabalho repetitivo e uma utilização excessiva de recursos, o desperdício é enorme. De notar ainda que o programa em questão tem uma ferramenta de aproveitamento de chapa potentíssima, que consegue de uma forma automática inserir todas as peças necessárias numa chapa em todas as posições possíveis e imaginárias tendo sempre por base o aproveitamento de chapa e mínimo desperdício em segundos. De momento esta tarefa é

efectuada manualmente demorando largos períodos de tempo até encontrar as posições ótimas das peças.

Seguindo o diagrama e os seus fluxos, é proposto de seguida que os certificados de material sejam enviados para o cliente logo após a fase de corte, propondo assim a OM6. Atualmente os certificados são enviados no final do fabrico, o que se torna uma tarefa complicada. Desta forma, quando o material é cortado, os códigos internos dos mesmos são enviados para o responsável da produção. Como o processo é todo controlado pelo sistema de informação, através destes códigos o responsável terá acesso a todas as informações de qualidade, datas de recepção e encomenda, fornecedores, lotes e respectivos certificados de qualidade, transformando assim um processo penoso e moroso num processo extremamente simples e rápido.

De seguida é proposto um ponto de situação da produção logo após o corte, e após a soldadura, sendo a OM7. O que acontece na atualidade sem dados em concreto, é que não tendo em conta o estado atual dos custos reais dos produtos em fabrico, o seu planeamento, e ajuste de margens de lucro é uma tarefa em vão. Desta forma, usando os mapas que foram propostos na OM1, são calculados os custos do tempo consumido de fabrico que juntamente com os custos de matéria prima consumida e consumíveis gastos resultam do custo atual de um determinado produto. Este cálculo ajuda a entender se a produção está a decorrer na normalidade e como planeado ou não. Em caso negativo, é averiguado o que se passa e são tomadas medidas em conformidade. No que diz respeito aos consumíveis gastos num determinado produto, este cálculo é efectuado também pela gestão de stocks, ou seja, quando algum colaborador requisita algum componente o mesmo é consumido por um determinado produto entrando assim no custo real do mesmo.

A OM8 vem de seguida e tem ligação direta com a OM1, OM3, e OM7, e diz respeito ao controle da produção. Desta forma, o sistema de informação tem uma aplicação usada por todos os colaboradores na produção. Cada área de trabalho tem um computador anexado com ligação à rede interna e ao sistema de informação. No sistema são debitadas os tempos de trabalho por colaborador, por produto, por peça de produto, por máquina. Desta forma é possível ter os valores reais de produção de componentes ou subcomponentes de um produto nos vários processos de fabrico. O seu funcionamento será explicado mais abaixo.

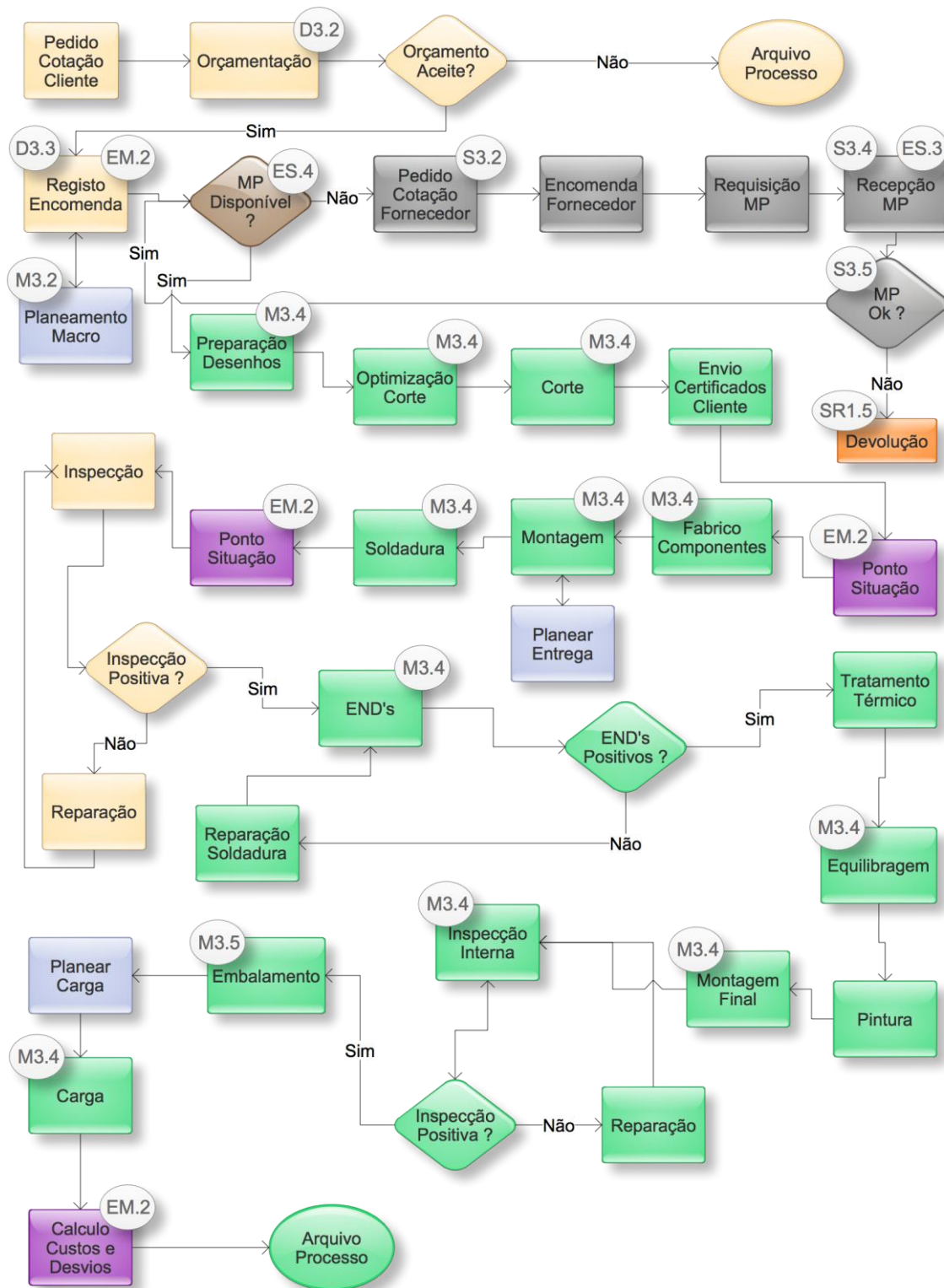
No que diz respeito à OM9, e como pode ser verificado no diagrama de nível III do modelo SCOR, é proposto que seja feito um planeamento da entrega. Este planeamento

engloba-se na OM3. A aplicação de planeamento do sistema de informação é dinâmica, ou seja, a medida que vai recebendo dados da produção vai atualizando o planeamento da produção ao longo do tempo, dando assim uma informação mais exata das entregas, podendo ser feito assim um planeamento da entrega com alguma fiabilidade. O mesmo processo é repetido mais afrente, no planeamento da carga com a metodologia idêntica. De seguida é proposto que seja feita uma inspeção interna e que seja registada no sistema proposto na OM8. Desta forma, serão evitados possíveis erros que de momento aparecem no processo de embalamento.

Por último, o cálculo dos custos reais de produção aparece como a OM11. Através dos dados recebidos da produção de matéria prima gasta, consumíveis e tempos de fabrico por colaborador, por peça, por máquina e até por operação (uma máquina com uma operação de limpeza ou “setup” terá de ter um custo diferente de uma máquina com uma operação produtiva), que juntando com os valores obtidos nos mapas propostos na OM1, é tido como resultado o custo real da produção. De seguida é analisado o orçamento efetuado em OM1, calculados os respectivos desvios e analisados quando for necessário. De notar que estes processos são todos automáticos e elaborados pelo sistema de informação através de mapas que serão explicados mais abaixo.

Com a análise da situação atual e as propostas de melhoria perfeitamente definidas, a próxima tarefa será a introdução dos subprocessos definidos no nível III do modelo SCOR no diagrama das alterações propostas de melhoria:

Figura 11 - Diagrama nível III do modelo SCOR aplicado à Curval Metalworks



Na figura 11, pode-se notar o acréscimo do código dos processos de nível III do modelo SCOR relativamente ao diagrama da proposta de melhoria. Estes processos estão referenciados através de um círculo que se pode encontrar nos cantos dos símbolos dos processos do referido diagrama. Estes processos foram retirados de Bolstorff, P.,

Rosenbaum, R. (2007), mais propriamente da aplicação que é fornecida através de um cd. Estando o diagrama perfeitamente definido e explicado, de seguida faz todo o sentido analisar os processos de nível III do modelo SCOR assim como as suas métricas, entradas, saídas, e as melhores práticas para o processo em questão. Novamente estes dados foram retirados do mesmo cd que acompanha o livro referido acima. Desta forma, na tabela encontram-se os processos de nível III do modelo SCOR que foram identificados como pertencentes à cadeia de valor da Curval Metalworks:

**Tabela 10 - Processos do nível III do modelo SCOR**

| <b>Sigla</b> | <b>Processo</b>                        | <b>Definição</b>   |
|--------------|--|--|
| <b>S3.2</b>  | Selecionar fornecedor e negociar       | O processo e as atividades relacionadas com o pedido de cotação, negociação de preços e formalização da encomenda a fornecedores |
| <b>S3.4</b>  | Receber produto                        | O processo de recepção do produto, deteção da encomenda, armazenagem e registos informáticos                                     |
| <b>S3.5</b>  | Verificar produto                      | Verificar quantidades encomendadas com as recebidas, verificar estado dos produtos   |
| <b>SR1.5</b> | Devolver produto defeituoso            | Devolver produto com defeito e respectiva reclamação quando necessária   |
| <b>M3.2</b>  | Planeamento das atividades de produção | Conjunto de atividades ligadas ao planeamento da produção  |
| <b>M3.4</b>  | Produção e testes                      | Todas as tarefas e processos que englobam a produção propriamente dita   |
| <b>M3.5</b>  | Embalamento                            | Todas as atividades que englobam o embalamento   |
| <b>D3.13</b> | Verificação do produto pelo cliente    | Inspeções feitas por parte de inspetores dos clientes para confirmar o cumprimento ou não de requisitos e qualidade da produção  |
| <b>D3.2</b>  | Negociar e receber encomenda           | Atividades de orçamentação, negociação e adjudicação de obras (produtos) para fabrico  |
| <b>D3.3</b>  | Registo da encomenda                   | Todas as atividades que englobam o registo da encomenda  |
| <b>ES.4</b>  | Gestão de inventário e stocks          | Todas as operações de calculo de inventários e gestão de stocks  |
| <b>ES.3</b>  | Manter dados sobre matéria prima       | Arquivamento de todos os dados da matéria prima por forma a que seja exista rastreabilidade do                                   |

---

|             |                              |  |
|-------------|------------------------------|--|
| <b>EM.2</b> | Gestão dos dados da produção | Gestão de instruções de trabalho, cálculos de custos das obras e desvios |
|-------------|------------------------------|--|

---

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

De seguida e antes de uma análise mais ao pormenor dos processos contidos na tabela acima, é importante definir o sistema de informação que irá ser usado para suportar o modelo SCOR na Curval Metalworks.

#### 3.4.3.2.1 – O sistema de informação

A escolha de um software foi extremamente difícil, e para que esta seja facilitada foram tidos em conta alguns aspectos que o autor pela sua experiência acha que tornarão o sistema um fator crítico de sucesso da empresa, desta forma o software teria de ter as seguintes características:

- Ser web-based ou seja, baseado na internet, que esteja disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano e que fosse possível acedê-lo a qualquer hora em qualquer lugar tendo disponível um computador, “smartphone” ou “table pc” e uma ligação à internet.
- Ser extremamente dinâmico e parametrizável de acordo com as especificações pormenorizadas da Curval Metalworks
- Ter aplicações para todas as áreas de negócio que englobam o modelo SCOR
- Ter um sistema fácil, prático e intuitivo de recolha de dados na produção com recurso a códigos de barras
- Ter um número ilimitado de utilizadores com acessos restritos
- Ser atualizado regularmente
- Ser um sistema em geral simples, intuitivo e “leve”, que qualquer posto de trabalho possa executá-lo com o mínimo de recursos e que não sejam necessários servidores muito potentes para o manter, por motivos de poupança financeira
- Ser possível a criação de mapas a medida de forma simples



- Ter uma informação sempre atualizada da produção que pode ser chamada de “live” de forma a ter os mapas sempre atualizados
- Ser multi língua, para todos os clientes terem acesso caso necessário
- Ser português para facilitar a parametrização do mesmo

Com todos estes pontos que o autor acha que o sistema deveria ter encontrar um software que os cumprisse foi uma tarefa muito complicada. Contudo, foi encontrado um software de uma empresa do Porto de seu nome Sistrade. Segundo o seu sitio na internet em [www.sistrade.com](http://www.sistrade.com) , a empresa define-se como *“uma empresa portuguesa especializada no desenvolvimento de software e na prestação de serviços de consultoria para diferentes sectores de atividade, nomeadamente para a indústria e para os serviços. Esta atividade tem por objectivo fornecer soluções informáticas às organizações, com base nas mais recentes tecnologias, para que estas possam tirar partido de soluções de gestão inovadoras, permitindo-lhes não só uma boa gestão interna, mas também uma cada vez maior ligação a parceiros através do comércio electrónico e ferramentas de colaboração online. A SISTRADE conta com uma equipa de colaboradores especializados no desenvolvimento de software baseado em WEB, e com conhecimentos sobre diferentes processos de negócio. Estas competências permitem conceber e implementar soluções nas organizações com efetivo valor acrescentado.”*

Continuando com a análise da empresa através do seu sitio os valores e a cultura da Sistrade são definidos da seguinte forma:

*“Na SISTRADE, como empresa de tecnologias de informação, o contacto com as mais recentes novidades tecnológicas é constante, não havendo qualquer diferença a nível tecnológico entre os gestores e os restantes colaboradores. Graças à proximidade operacional entre os recursos humanos, a transmissão de valores na empresa é multi-direcional. Valores como a inovação, entreajuda e espírito de equipa influenciam claramente a organização e o funcionamento da empresa.*

*O crescimento da empresa deve-se a importantes valores implicitamente desenvolvidos, tais como: A capacidade de inovação; O espírito de equipa; Capacidade de melhorar continuamente; Criatividade; Qualidade; Transparência; Responsabilidade; Flexibilidade; Ética profissional; Humildade e disponibilidade.*

*Pretende-se ainda incutir na empresa valores de natureza social, onde a solidariedade represente um valor importante. Valores e aspectos culturais como harmonia, preocupação com o ambiente e excelência nos processos desenvolvidos pela empresa, serão também um desafio para a nossa empresa.”*

Esta introdução chamou a atenção ao autor e seguiu com a análise à Sistrade e ao seu software Sistrade B-dois-B que é caracterizado segundo o mesmo sitio na internet oficial da Sistrade em [www.sistrade.com](http://www.sistrade.com):

*“A indústria é um sector de atividade com características muito próprias, onde as especificidades do processo nem sempre se compadecem com os sistemas de gestão tradicionais.*

*Por esse motivo, a SISTRADE dedicou a análise e desenvolvimento do seu software de gestão industrial a uma lógica de “orientação aos processos”, garantindo assim capacidade de absorção e o mapeamento dos processos de qualquer atividade produtiva.*

*A SISTRADE oferece às empresas de média dimensão uma única solução de ERP (Enterprise Resource Planning), totalmente integrada. O MIS | ERP disponibiliza às organizações as funcionalidades básicas em gestão de encomendas, orçamentação, compras, contabilidade e para processos de negócio específicos de cada sector de atividade.*

*O Sistrade<sup>®</sup> não é um vulgar ERP | MIS, mas sim um sistema de gestão orientado para a web, com a possibilidade de expandir a empresa a todos os outros parceiros de negócio, e vice-versa. É uma solução que garante a gestão industrial das diferentes áreas da empresa, desde a encomenda, à concepção do artigo, acompanhamento em produção, facturação e expedição. Divide-se em diferentes módulos, podendo assim a sua implementação ser modular.*

*Trata-se de uma solução tecnológica orientada para o desenvolvimento de serviços electrónicos, aumento da produtividade dos colaboradores da empresa, associação de fornecedores, clientes e parceiros, numa perspectiva de cadeia de valor, garantindo a sua completa integração e automatização, adoptando assim uma postura inovadora e cooperativa.*

*Tem como missão estabelecer parcerias com os clientes e fornecedores no sentido de obter resultados concretos, inovar e acrescentar valor através de decisões conjuntas num mercado electrónico.*

*Como solução web-oriented que é, está preparada de raiz para o mundo business-to-business, potenciando assim, o alargamento do mercado e fomentando o comércio electrónico entre empresas. Dispõe de funcionalidades que garantem a adesão à economia digital através da interligação com marketplaces para a conquista de novos mercados. O interface da aplicação é todo em web, ou seja, está disponível a partir de um browser Internet, o que permite, um acesso em qualquer parte do mundo, bastando para isso uma linha telefónica com acesso Internet.*

*Funcionalidades como automação industrial, recolha de dados a partir de ligação a máquinas industriais, supervisão e controlo industrial, são fundamentais na grande maioria das organizações industriais. O MIS / ERP Sistrade® disponibiliza todas estas funcionalidades, integradas numa solução completa desde o shop-floor até à gestão administrativa e financeira com integração com clientes e fornecedores.*

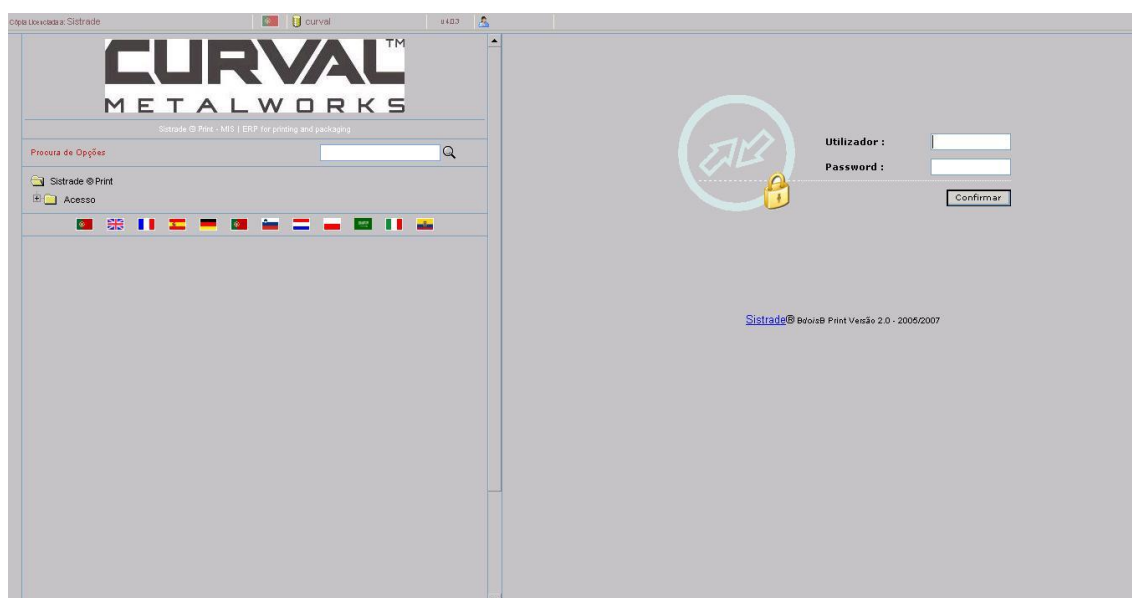
*Funcionalidades Disponíveis:*

- *MIS|ERP Sistrade*
- *Orçamentação*
- *Gestão Comercial*
- *Gestão Financeira*
- *Gestão Recursos Humanos*
- *Gestão Imobilizado*
- *Gestão de Investigação Desenvolvimento e Inovação*
- *Stocks & Compras*
- *Gestão da Produção*
- *SCADA & Shop Floor Control*
- *Scheduling*
- *Mobile Picking*
- *Ebusiness*
- *JDF*
- *Balanced Scorecard*
- *Manutenção de Equipamentos*
- *Controlo de Qualidade*

- *Mobile Business*
- *Gestão de Projetos* “

Depois desta informação toda em conformidade com os requisitos que foram estipulados anteriormente pelo autor, foram agendadas reuniões para exemplificação do software e explicações. O software encaixava na perfeição no que era pretendido apesar de ter algumas limitações, contudo o autor acreditava que todas essas limitações poderiam ser facilmente contornáveis. Desta forma é apresentada abaixo uma imagem do software Sistrade B-dois-B. O autor não poderia deixar uma nota para a análise dos vários tipos de “ERP’s”. Devido a extensão do trabalho, esta análise seria descontextualizada, contudo o autor teve em conta essa análise aquando das pesquisas de software. Outro ponto que deve ser focado é o facto de a aplicação do sistema ao modelo SCOR na Curval Metalworks será explícito em todas as áreas por um factor de segurança e proteção de dados. Existem processos que não existe problema algum a sua exemplificação e demonstração, contudo, à medida que foram sido aplicados os processos ao sistema de informação, o mesmo tornou-se um fator crítico de sucesso sendo que a tanto a Curval Metalworks como a Sistrade querem manter os dados para si e não os tornando públicos. É uma prova de que a aplicação do modelo SCOR à Curval Metalworks usando o sistema de informação Sistrade B-dois-B não foi só um sucesso como elevou a competitividade da Curval Metalworks para valores nunca imaginados. Sem mais rodeios na figura 12 encontra-se o ambiente inicial do sistema de informação:

**Figura 12 - Página principal do sistema de informação**



Através de uma análise macro da imagem acima chega-se à conclusão que o ambiente que engloba o sistema de informação é simples e intuitivo. Do lado esquerdo encontram-se os menus e a escolha da língua pretendida, do lado direito encontram-se os dados concretos, sendo que muitos serão apresentados em página completa ou até mesmo em nova página, mas a imagem serve apenas para contextualizar o ambiente do sistema de informação. De notar, que ao aceder ao sistema, via internet sempre, é necessário o utilizador identificar-se, pois sem identificação não tem acesso algum.

#### **3.4.3.2.2 – Análise dos processos do nível III do modelo SCOR**

Voltando à análise do diagrama do nível III do modelo SCOR e ao estudo dos seus processos, de seguida serão estudados processo a processo os treze processos do modelo SCOR nível III que foram enquadrados na cadeia de valor à Curval Metalworks. Desta forma serão analisados, explicados e aplicados tanto no seu conceito como no sistema de informação que acabou de ser definido. Esta explicação e exemplificação irá ser baseada em imagens do sistema, algumas já com a parametrização da Curval Metalworks, outras por motivos de segurança com dados fictícios, contudo a sua aplicabilidade será perfeitamente explicada.

Assim, os processos serão analisados conforme são solicitados na cadeia de valor da Curval Metalworks, primeiros os processos de fornecimento da cadeia de valor (S), seguindo-se os processos de fabrico (M), os processos de entrega de produto final (D), devoluções de matéria prima (SR) e por fim os processos “*enable*”(E).

- **Selecionar fornecedor e negociar**

**Tabela 11 - Processo de selecionar fornecedor e negociar**

| <b>S3.2 – Selecionar fornecedor e negociar</b>   |  |
|--|--|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo gasto no pedido de cotação, negociação e formalização</li> <li>- Custo de todas as operações</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarefa efectuada online mantendo todas as informações sobre fornecedores</li> <li>- Acesso ao stock do fornecedor online</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinal de falta de matéria prima</li> <li>- S3.2</li> <li>- ES.4</li> <li>- ES.3</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisição de material</li> <li>- S3.2</li> </ul>   |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Relativamente ao processo “selecionar fornecedor e negociar” e analisando a tabela acima, tem-se que as métricas definidas (pelo “*supply chain council*”, tal como já foi explicado ao longo da presente dissertação) são o tempo gasto no pedido de cotação, negociação e formalização e o custo destas operações. Na opinião do autor, estas métricas não fazem muito sentido ao caso em questão porque não acrescentam valor ao processo, visto ser um processo estático. Ou seja, a negociação de preços com os fornecedores de momento é muito reduzida devido à crise mundial, e a baixa margem de manobra. No que diz respeito ao custo de todas as operações, como o processo é elaborado de forma automática pelo sistema de informação, não faz muito sentido, contudo existe uma forma de controlar tanto o tempo gasto como o custo de todas as operações se necessário e é um processo análogo ao utilizado no controlo de tempos de fabrico e custos dos produtos que será explicado mais abaixo.

No que diz respeito a entradas e saídas do processo, o mesmo é ativado quando surge uma um sinal de falta de matéria prima. Este processo é definido pelo “*supply chain council*” como tendo uma entrada de dados de matéria prima. Este ponto é extremamente importante pelo simples facto de ser necessária toda a informação

possível sobre as matérias primas e o respectivo arquivamento na seleção do fornecedor e no envio da requisição de matéria prima.

No que diz respeito ao sistema de informação propriamente dito, assumindo que o mesmo já está alimentado com os fornecedores e respectivos contactos. Quando surge uma necessidade de matéria prima, é elaborado no sistema uma consulta a fornecedores. Os mesmos são escolhidos, mas podem ser pré-definidos, o sistema envia as consultas automaticamente por fax ou por correio electrónico. Com a consulta efetuada, aquando do recebimento das propostas, são analisadas as mais vantajosas, e a requisição com apenas um “click” é transformada uma requisição que será enviada automaticamente para o fornecedor. Junto com esta requisição é enviado um documento que tem de seu nome, “guia de transporte para o cliente”. Esta guia contém os matérias primas encomendadas assim como o respectivo código de barras, desta forma aquando do recebimento das matérias através deste código de barras o responsável pela recepção de material poderá confirmar a encomenda, verificar e armazenar corretamente a matéria com o mínimo de recursos consumido. Esta é a forma tradicional, contudo existe a aplicação “EBusiness”, na qual é apresentada na figura 13:

Figura 13 - Ambiente da ferramenta "EBusiness"



Fonte: Sistrade

Esta aplicação pode ser considerada um portal no qual tem acesso a Curval Metalworks, os seus fornecedores e os seus clientes com níveis de acesso diferentes. Esta aplicação é toda ela web-based. Neste portal disponível em qualquer parte a qualquer hora do dia, os fornecedores podem consultar e efetuar pedidos de cotação, consultar e inserir preços pré-estabelecidos, consultar encomendas pendentes, quantidades entregues e por entregar, entre outras mas sendo estas as principais e de maior aplicabilidade no ambiente da Curval Metalworks. Quando aos clientes, os mesmos podem efetuar pedidos de orçamento diretamente no portal, pedidos pendentes, cotações obtidas, cotações rejeitadas, entre outras de aplicabilidade reduzida a Curval. Esta ferramenta é de uma potencialidade inimaginável. Através de parcerias com os fornecedores que se comprometem em usar o portal e atualizar os preços o processo de encomenda de matéria prima pode resumir-se a segundos ao invés de ser refletido por vezes em dias. Quando é detectada uma necessidade de matéria prima, em poucos segundos é consultado qual o fornecedor que que nos trará mais vantagens e com um simples click é enviada a requisição do material e respectiva “guia de remessa do fornecedor”. Desta forma são eliminadas o grosso de requisições enviadas pela Curval. É uma melhoria com uma visão muito futurista e muito ambiciosa, contudo é possível tal como foi explicado e os ganhos serão enormes e estão à vista.

Analisando as melhores práticas para este processo, pode ser concluído que com esta melhoria serão cumpridas.

- **Receber produto**

Relativamente ao processo de recepção de produto, este processo consiste na recepção física do mesmo, armazenagem e registos informáticos. Aquando da chegada das matérias primas, o responsável pelas recepções destaca alguém para o trabalho ou efetua o próprio a recepção. Este processo é monitorizado da mesma forma que os processos de fabrico e será explicado mais abaixo, sendo que o seu custo é feito também de uma forma muito similar. Neste processo é usada a guia de remessa do fornecedor enviada aquando da requisição para dar entrada do material em stock e informar a gerência de que o produto já está armazenado e pronto a usar. Este processo é efectuado todo de uma forma simples e rápida através de leitura de códigos de barras no sistema, tal como é indicado na figura 14 com um exemplo:



**Figura 14 - Ambiente de recepção de produto**

**Recepção de Material**

Série/Código: RCP\_09  
 C. Barras (Entr.): 0500076220  
 Data: 2009-06-23  
 Doc. Forneç.: GR8989  Certificado  
 Compra: OC\_09/00000146 - 1

---

**Dados da Recepção**

Armazém: 01 Armazém Principal Matérias Primas  
 Fornecedor: 500107 INAPA PORTUGAL-Distribuição de Papel, SA  
 Artigo Base: 0108 Cartolina  
 Referência Artigo: 01080020005808601001 Cartolina Cepalcard 200 GR 58x86 1 Face Branco  
 Ordem Fabrico:   
 Componente:   
 Secção:   
 Operação:   
 Nº Embalagens: 4

Total em Falta: 80,00  
 Total Recepcionado: 80 Unidade: Rm

---

**Detalhe da Embalagem** Referência: 4556777 Quantidade: 20

| # | Localização | Ref. Embalagem | Qty. | # | Localização | Ref. Embalagem | Qty. |
|---|-------------|----------------|------|---|-------------|----------------|------|
| 1 | 110AAA000   | 4556777        | 20   | 2 | 110AAA000   | 4556777        | 20   |
| 3 | 110AAA000   | 4556777        | 20   | 4 | 110AAA000   | 4556777        | 20   |

Fonte: Curval Metalworks

No que diz respeito a entradas do processo, destaca-se a requisição de matéria prima, e o planeamento. A requisição de matéria prima, pelo simples facto de que sem requisição não poderá existir recepção do mesmo. Quanto ao planeamento, o tempo das tarefas pode afectar o mesmo. No que diz respeito a saídas, podem incluir-se a entrada do material em armazém e a verificação do produto recebido. Na tabela 12 encontra-se a análise das métricas, das melhores práticas, entradas e saídas do processo em estudo, para completar a sua análise:

**Tabela 12 - Processo de receber produto**

| <b>S3.4 – Receber produto</b>  |  |
|--|--|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de descarga</li> <li>- Custo da descarga</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de código de barras por forma a minimizar tempos e maximizar a fiabilidade dos dados</li> <li>- Recebimento do produto pronto a usar</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisição matéria prima</li> <li>- S3.4</li> <li>- M3.2</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrada de material em armazém</li> <li>- S3.5</li> <li>- S3.4</li> </ul>   |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Estando as entradas e saídas, assim como a definição do processo, definidas, é importante realçar as suas métricas e as melhores práticas (sempre definidas pelo “*supply chain council*”).

No que diz respeito às métricas, vai ser seguida a mesma linha de pensamento das métricas dos processos analisados acima, sendo este processo similar ao usado para o controlo da produção e os seus custos o mesmo será exaustivamente analisado juntamente com o processo. Quanto às melhores práticas, pode ser afirmado que as mesmas serão cumpridas através desta proposta de melhoria, tal como foi explicado, são usados códigos de barras nos produtos, e o produto vem pronto a usar do cliente.

- **Verificar produto**

O processo de verificação consiste no conjunto de tarefas em que são confirmadas as quantidades encomendadas, especificações e estado do produto recebido.

Assim, o responsável analisa a “guia de remessa do fornecedor” enviada junto com a encomenda, e ao “ler” os códigos dos produtos no sistema de informação tem todas as informações necessárias para o mesmo, tais como o nome do fornecedor, características do material, quantidades e normas de qualidade. Caso o produto não cumprir todos os

requisitos será devolvido ao cliente. O exemplo deste processo encontra-se explícito na imagem de exemplo do processo de recepção do produto.

No que diz respeito às entradas do processo, destaca-se a matéria prima descarregada e a recepção do produto em questão. Quanto às saídas, destaca-se a matéria prima para armazém e a devolução de produto não conforme, tal como é exemplificado na tabela abaixo.

**Tabela 13 - Processo de verificar produto**

| <b>S3.5 – Verificar produto</b>  |   |
|--|---|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo da verificação</li> <li>- Custo da verificação</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de código de barras por forma a minimizar tempos e maximizar a fiabilidade dos dados</li> <li>- Recebimento do produto pronto a usar</li> <li>- Entregas faseadas</li> <li>- O fornecedor substitui os produtos não conformes</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- S3.4</li> <li>- Matéria prima descarregada</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matéria prima para armazém</li> <li>- SR1.5</li> <li>- S3.4</li> <li>- S3.5</li> </ul>   |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

No que diz respeito às métricas, o autor pensa que não tem grande fundamento neste processo, visto ser um processo automático e de burocracia reduzida. A sua experiência diz-lhe que estes tempos e custos podem ser absorvidos pelo processo de recepção de material.

Quanto às melhores práticas, pode ser afirmado novamente que as mesmas são cumpridas com esta proposta de melhoria, sendo as mesmas do processo de recepção do produto com o acréscimo do fornecedor efetuar entregas faseadas. Relativamente a esta

melhor prática, o mesmo já acontece nos dias de hoje, portanto é cumprida tal como as outras.

- **Devolver produto defeituoso**

Relativamente a este processo, quando no processo de verificação do produto é encontrada alguma não conformidade, o produto é imediatamente devolvido ao fornecedor, sendo o produto defeituoso uma entrada no presente processo e a devolução de matéria prima, a reclamação e o registo do cadastro de fornecedor e as saídas do mesmo. O cadastro do fornecedor é uma ferramenta disponível no sistema de informação que guarda todas as inconformidades dos produtos encomendados, para posteriormente serem analisados e em casos extremos eliminar o fornecedor da cadeia de valor. Neste processo, os custos de retorno já são relevantes, sendo que este custo terá de ser apontado para os fornecedores e que será um trunfo em possíveis negociações futuras. Este controlo é efectuado similarmente aos de produção e aos outros processos acima estudados. Desta forma, é apresentado abaixo uma tabela com o resumo deste processo, contendo as suas métricas, entradas e saídas. No que diz respeito às melhores práticas, não foi encontrada qualquer fonte credível com as mesmas. Contudo, sendo um processo muito elementar o autor pensa que pouco se poderá fazer para o melhorar em termos práticos. De referir, que o documento “guia de remessa do fornecedor” segue com a devolução do produto e volta com o produto conforme ativando normalmente o fluxo de dados e de informação.

**Tabela 14 - Processo de devolver produto defeituoso**

| <b>SR1.5 – Devolver produto defeituoso</b> |   |
|--|---|
| <b>Métricas</b>                            | <b>Melhores Práticas</b>  |
| - Custo do retorno                         | - N/A   |
| <b>Entradas</b>                            | <b>Saídas</b>   |
| - Produto Defeituoso                       | - Reclamação<br>- Cadastro de Fornecedor<br>- Devolver matéria prima<br>- SR1.5 |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

- **Planeamento das atividades de produção**

Este processo é um dos mais importantes da cadeia de valor, não existindo de momento um planeamento, este processo poderá ir tão longe quanto possível e imaginável. No que diz respeito a este processo, será usada a ferramenta do sistema de informação Sistrade B-dois-B “Scheduling”, sendo que a mesma é responsável pelo escalonamento de toda a produção num mapa de “Gantt” através de um algoritmo de planeamento de capacidades. Esta ferramenta pode ser usada como simulação da produção sendo uma ferramenta dinâmica em que o utilizador pode alterar as operações a efetuar apenas arrastando-as. Segundo as especificações técnicas da ferramenta fornecidos pela Sistrade, *“Este módulo permite ao utilizador visualizar graficamente o estado da produção on-line. Além da consulta, é também possível atualizar a informação das ordens de fabrico de uma forma fácil e intuitiva. Para isso basta selecionar cada ordem de fabrico e arrastá-la para a nova localização desejada e gravar os resultados. Esta funcionalidade chama-se Drag and Drop, permitindo ao utilizador simular o planeamento horizontalmente e verticalmente sobre o próprio Gantt.*

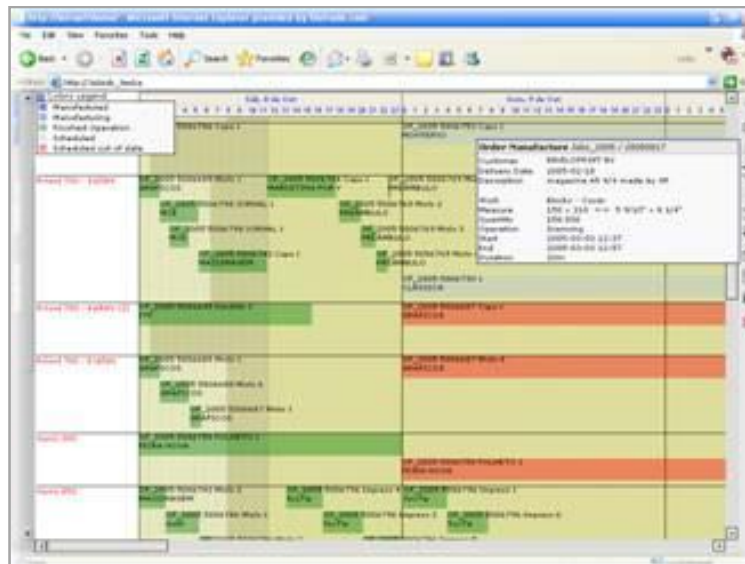
*O Sistrade® Print consegue sem interromper ou alterar o planeamento em vigor, estimar uma data de início e fim para a produção de uma ordem de fabrico fora do planeamento.*

*As datas obtidas são meramente informativas uma vez que esta funcionalidade não tem reflexo na produção. O Sistrade® Print permite ainda emitir um gráfico de cargas, apresentando para cada máquina e prazos de entrega, a capacidade, o volume de encomendas e a disponibilidade existente.*

*Cada uma das barras representa uma operação de uma determinada ordem de fabrico, a cor de fundo representa o estado da respectiva ordem de fabrico. Por exemplo, se está a vermelho é porque está fora do prazo de entrega definido, se está a verde é porque está produzida, a cinza está dentro do prazo combinado, a mancha azul indica o tempo que já leva de produção. Resumindo, de uma forma visual e gráfica o gestor da produção tem uma noção clara da posição de cada trabalho e assim tomar decisões de acordo com feedback desta ferramenta.”*

Assim um exemplo da aplicabilidade da ferramenta encontra-se abaixo na figura 15:

**Figura 15 - Ambiente do planeamento da produção**



**Fonte: Sistrade**

É importante ter em consideração que a baixa resolução da imagem é propositada por motivos de confidencialidade.

Com esta ferramenta a Curval não só fica habilitada a planear a produção, como poderá fazê-lo de uma forma progressiva. Como o planeamento está interligado com a aquisição de dados da produção, os desvios são calculados automaticamente, por exemplo, uma tarefa que era suposto demorar 30 horas que já demorou 40, o gráfico prolonga-se no tempo alterando toda a produção de todas as máquinas. Abaixo encontra-se uma tabela resumindo o processo em questão. Este planeamento aplicado à Curval Metalworks é efectuado por máquina, por operador e por componentes dos produtos. Ou seja, as peças que serão fabricadas para constituírem o produto que está a ser fabricado seguem o processo de produção normal clarificado mais acima na presente dissertação. Para cada secção de fabrico, as máquinas são carregadas com operadores e as peças que têm de ser fabricadas, num espaço temporal. O sistema faz este trabalho, contudo é sempre necessário uns ajustes pessoais. Este processo vai tanto ao pormenor quanto a empresa achar necessário. Num futuro próximo o planeamento será fino ao ponto de efetuar planeamento de operações, contudo para iniciar, o planeamento de operações macros é o mais indicado na opinião do autor.

De momento, o planeamento em chão de fábrica é feito “a olho”, é analisado por alto o que é necessário produzir e vão sendo ordens de produção específicas. Acontece que este planeamento falha constantemente, obrigando a Curval Metalworks a recorrer a inúmeras horas extras consumidas de forma a cumprir prazos. Com esta ferramenta,

será criada uma folha por colaborador e por máquina que indicará os trabalhos que serão elaborados ao longo da semana. Com este método, confusões, ordens de fabrico erradas e erros de ordens serão eliminados. Caso o responsável pela produção se ausente, a produção poderá decorrer na normalidade, o que não acontece de momento.

O que acontece muito atualmente na Curval Metalworks é o facto de os seus clientes quererem datas de entrega mais reais. Como os produtos são muito específicos, ao longo do seu fabrico, por vezes, são necessárias alterações e processos extra, o que leva a um atraso de toda a produção, e que de momento a Curval Metalworks não tem meios de calcular este atraso. De notar que este atraso é muito significativo, não tendo a Curval Metalworks responsabilidade sobre eles, contudo tem responsabilidade em informar os clientes de novas datas de entrega. Com este método, estas datas já poderão ser calculadas com um desvio muito reduzido, melhorando assim tanto relações com os clientes como o desperdício de recursos, e o recurso a horas extra de trabalho por forma a normalizar as entregas de datas que foram calculadas sem fundamento.

Encontra-se abaixo uma tabela de resumo do processo de planeamento das atividades de produção relativamente às suas métricas, melhores práticas, entradas e saídas do mesmo.

**Tabela 15 - Processo de planeamento das atividades de produção**

| <b>M3.2 – Planeamento das atividades de produção</b>   |   |
|--|---|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo planeamento</li> <li>- Custo Planeamento</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção em células</li> <li>- Método <i>Pull</i> de produção</li> <li>- Planeamento de algoritmos</li> <li>- Optimização do layout</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- D3.3</li> <li>- EM2</li> <li>- Ordem compra do cliente</li> <li>- Historial da produção</li> <li>- Processo de fabrico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeamento da produção</li> <li>- M3.3</li> </ul>   |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

No que diz respeito às métricas, novamente estas não fazem muito sentido no global da Curval Metalworks, sendo estas absorvidas pelo responsável da produção, como se trata de um método automático e progressivo os tempos nele despendidos são reduzidos.

Relativamente às entradas do processo destaca-se a ordem de compra do cliente, o historial da produção por forma ao planeamento se aproximar de valores reais, o processo de fabrico para efetuar um planeamento mais macro e como não podia faltar, toda a gestão de informação da produção. Quanto às saídas, destaca-se o planeamento da produção.

Quanto às melhores práticas, destaca-se o planeamento através de algoritmos que é efectuado pelo sistema de informação.

No que diz respeito à produção em células, de momento a Curval Metalworks já adoptou esta metodologia de trabalho.

Quanto à optimização de “layout”, no ano transacto foi efectuado um evento “Lean” na Curval Metalworks juntamente com o seu maior cliente Flaktwoods. Desse evento surgiram algumas melhorias, entre elas a optimização do layout. Foi efectuado um estudo intensivo ao layout da Curval Metalworks e chegou-se a um modelo óptimo, pelo menos para agora. Com a aplicação desta melhoria, muito brevemente, será necessário efetuar uma alteração no layout por forma a optimizar os recursos e diminuir as perdas. Esta metodologia já se encontra perfeitamente adoptada pela empresa. De referir que com a alteração do layout, foi reduzido em 10% o número de tempos improdutivos e de transporte.

Relativamente ao método “pull” de produção, que dispensa qualquer tipo de apresentação, é o tipo de produção em que é assente toda a filosofia “Lean”. De momento é quase impossível a implementação deste método, contudo com a presente proposta de melhoria o mesmo já poderá ser aplicado. Através de um planeamento forte e fidedigno já é possível planear a produção com vista em metodologias de produção com sistemas Pull.

- **Produção e testes**

Relativamente ao processo de produção e testes, este consiste em todas as tarefas a serem executados na produção de uma encomenda assim como os seus testes. Estas tarefas foram descritas acima na cadeia de valor, não sendo nada mais, nada menos do que o processo de fabrico propriamente dito da Curval Metalworks, que resumidamente,



são as fases de fabrico de produção como o corte, montagem, fabrico de subcomponentes, soldadura, inspeção interna e equilibragem. Este processo, aliás o controlo deste processo é o “core” do modelo proposto, todas as propostas de melhoria assentam nele, tal como foi indicado em todos os processos até ao presente e que será explicado de seguida. Esta melhoria é uma alteração brutal na forma de trabalho de todos os colaboradores da Curval Metalworks, aliás, o autor não tem conhecimento de outra empresa no mesmo ramo a efetuar um controlo tão apertado e tão real da produção quer a nível de tempos, tarefas produtivas, tarefas improdutivas, confirmações de qualidade e estado da produção. Enfim, uma panóplia de informação fulcral para o desenvolvimento da empresa e também no sucesso das melhorias propostas na presente dissertação. Mas antes de toda a explicação é importante analisar a tabela abaixo com um resumo semelhante ao apresentado nos outros processos:

**Tabela 16 - Processo de produção e testes**

| <b>M3.4 – Produção e testes</b>   |   |
|---|---|
| <b>Métricas</b>   | <b>Melhores Práticas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de fabrico</li> <li>- Custo do fabrico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autorização de cada operação</li> <li>- Envolvimento dos colaboradores</li> <li>- Performance individual</li> <li>- Formação</li> <li>- Qualidade</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>   | <b>Saídas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeamento</li> <li>- M3.2</li> <li>- Desenhos para produção</li> <li>- Procedimentos</li> <li>- Especificações do cliente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- M3.5</li> <li>- Produto conforme e pronto a ser carregado</li> <li>- M3.3</li> </ul>   |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Pela análise da tabela, e invertendo desta vez a linha de pensamento tida em conta nos processos anteriores, como entradas do mesmo distingue-se o planeamento, os desenhos que foram preparados para a produção, todos os procedimentos necessários para a

produção e as especificações do cliente para determinado produto. No que diz respeito às saídas deste processo, destaca-se o produto conforme e pronto a ser carregado.

Faz todo o sentido fazer uma análise ao sistema de informação e como irá gerir todo o processo de produção e só depois analisar as métricas e as melhores práticas.

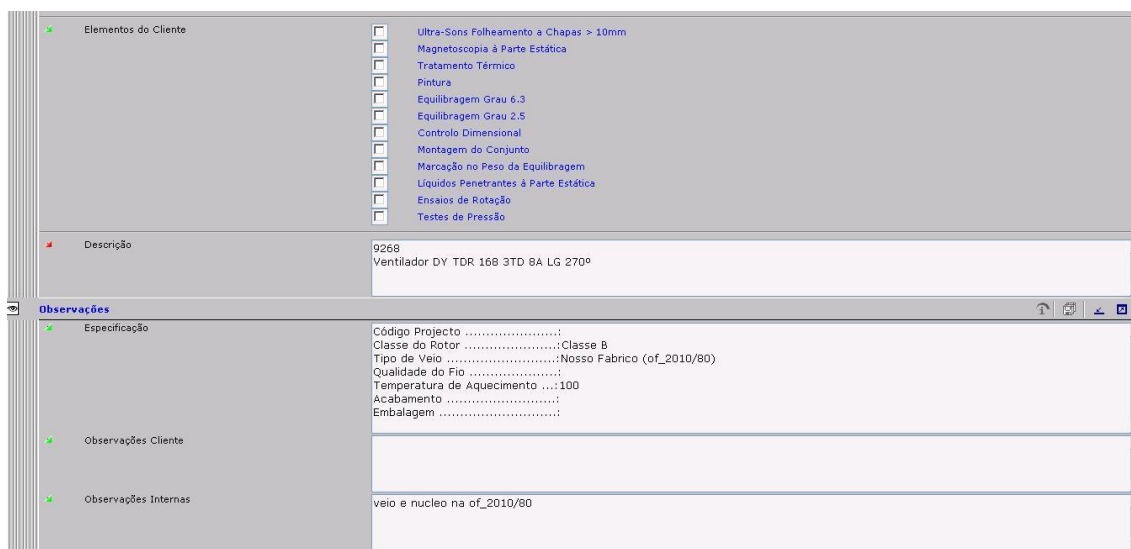
Voltando atrás à altura da orçamentação, tendo um parecer positivo do lado do cliente a mesma transforma-se em ordem de fabrico, para facilitar o exercício é tido em conta que existe matéria prima em stock. Ao transformar o orçamento em ordem de fabrico, a mesma já contém todas as informações necessárias para iniciar a produção. A ordem de fabrico é aberta pelo sistema usando uma série de documentos criadas pelo utilizador seguido de um número sequencial, que no caso em análise será “OF\_2011/080”, sendo que a série de documentos é “OF\_2011” e o número sequencial 80. Tendo organizado o sistema de informação em séries de documentos, numa pesquisa, os mesmos podem ser filtrados de forma a facilitar o processo. Na figura 16 é apresentado o ambiente para a criação de uma ordem de fabrico:

Figura 16 - Ambiente da criação de ordens de fabrico (1/2)

The screenshot shows the Sistrade software interface for creating a production order. The window title is "Sistrade @Print - Produção > Ordens Fabrico > Produção - Ordem Fabrico". The main area is titled "Manutenção de Ordem Fabrico" and displays the following information:

- Estado/Data:** F Fechada 2010-05-07 10:23
- Série/Código/ID:** OF\_2010 00000081 0/0 {9D1CD2F8-8A6A-44A9-9A02-245D2D06A43D}
- Dados do Cliente:** 100%
- Cliente:** C5004 FLAKT SOLYVENT, S.L. Espanha
- Morada:** C/PRINCIPE DE VERGARA, 204-1ºB  
28002 MADRID  
PORTUGAL
- Contacto:**
- Vendedor:** 001 Manuel Lopes Curval
- Moeda:** EUR Euro
- Condições Pagamento:**
- Informação do pedido de Ordem Fabrico:**
  - Requisição Cliente: 9268
  - Tipo Produto: V Ventilador
  - Código Genérico:
  - Produto Stock:
  - Origem do Trabalho: 1 Novo
  - Ficha Técnica Original:
  - Quantidade/Valor/PMIL/Cst. Unitário: 1 0,00 0 0,00000
  - Unidade Venda:
  - Formato Fechado LxC: 0mm 0mm
  - Referências: 1
  - Data Pedido: 2010-05-07
  - Data Validade: 2010-05-07
  - Data Entrega: 2010-05-07

**Figura 17 - Ambiente para a criação de uma ordem de fabrico (2/2)**



Tal como é indicado nas figuras 16 e 17, a ordem de fabrico tem todas as informações desde o número interno, cliente, contactos, preço, quantidades, descrições, especificações técnicas, observações internas e externas, prazos de entrega, enfim todas as informações possíveis e imagináveis. De realçar que estes dados migraram do orçamento e que esta folha de obra está ao alcance de um click. De seguida é necessária a análise dos subcomponentes do produto assim como as tarefas a controlar nos mesmos e preços. Para um melhor entendimento as figura 18 e 19 retratam esta parte da elaboração da folha de obra:

**Figura 18 - Ambiente para a criação de subcomponentes (1/2)**

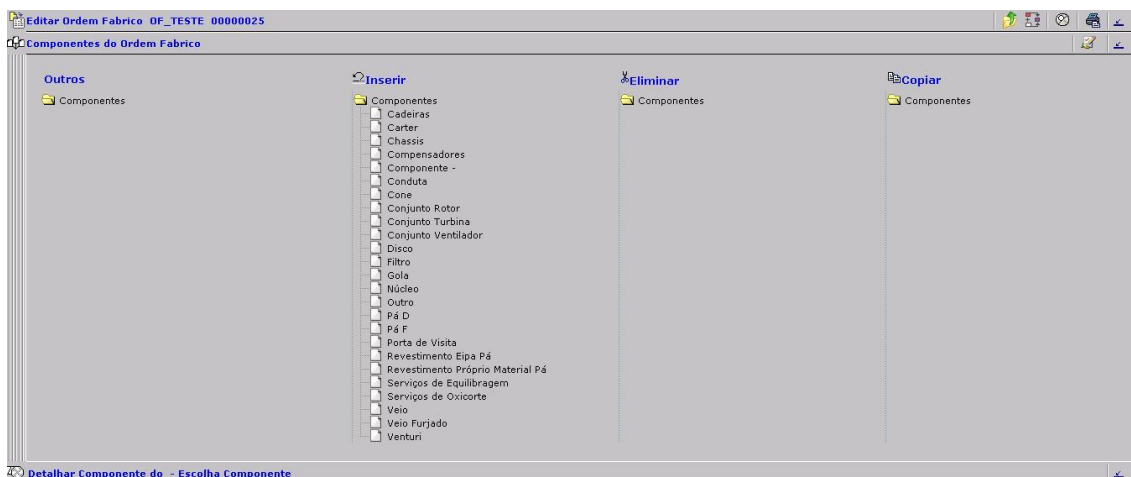
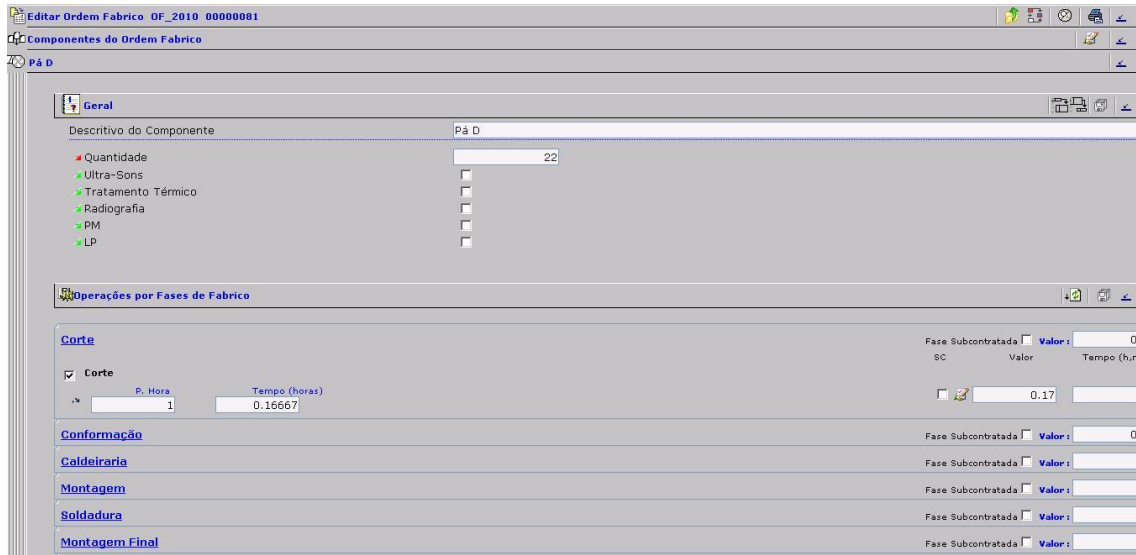


Figura 19 - Ambiente para a criação de subcomponentes (2/2)



Nesta fase da criação da folha de obra, como já foi dito são inseridos os componentes que serão necessários para os produtos. Os componentes que estão apresentados no exemplo são dinâmicos, ou seja, pode ser alterado o nome, inserido ou retirado operações de fabrico, e alterados tempos e custos de fabrico. No campo dos tempos de fabrico, são usados dados históricos que juntamente com a experiência no fabrico dos produtos para chegar a um valor de produção. No que diz respeito aos custos, é usado o método explicado nas oportunidades de melhoria. Contudo existe uma aplicação no sistema que futuramente irá efetuar o trabalho automático. Voltando à folha de obra, com os componentes para fabrico escolhidos, a tarefa seguinte é escolher as suas operações, especificações mais pormenorizadas, tempo das mesmas e o seu custo, pode ser optado, também, por subcontratar a operação. De realçar que caso estes valores existam no orçamento, os mesmos aparecerão nesta fase e podem ser ajustados ou não, dependendo de muitos factores. Depois da ordem de fabrico estar concluída, é necessário a aprovação de um responsável para a mesma passar a fase seguinte. Os responsáveis têm acesso a uma ferramenta que aprova as ordens de fabrico para responsabilizar sempre o responsável. Assim sendo, o responsável analisa se tudo está conforme, aprova a ordem de fabrico e procede à impressão da folha de obra e da folha de necessidades. Um exemplo da folha de obra encontra-se na figura 20 (apenas a primeira parte):

Figura 20 - Folha de obra

**CURVAL™**  
METALWORKS

**Folha de Obra** **OF\_2011/00000132**  
**Req. Cliente : 11157**

|                      |   |                     |
|----------------------|---|---------------------|
| <b>Cliente</b>       | FLAKT SOLYVENT,S.L. Espanha   | <b>P/ Entrega :</b> |
| <b>Tipo Produto:</b> | Ventilador  | 2011-10-15          |
| <b>Descrição:</b>    | 11157<br>Reforçar Localmente pás do ventilador DN SL 158<br>S8 Or.16 nº 09133 |                     |

| Componente          | Quantidade | Código Barras   |
|---------------------|------------|---|
| Conjunto Ventilador | 1          | <br>*0800008004* |

Mod. 4/0  
Página: 1/3

A folha de obra é composta por três partes, sendo que a primeira parte se encontra exemplificada acima. Contém nela o código interno, o código do cliente, a referência ao mesmo cliente, a descrição para o fabrico e todos os componentes que serão fabricados com as respectivas quantidades, acompanhados pelo seu código de barras. Falta apenas acrescentar a existência de prazos de entrega. Na segunda parte encontram-se as especificações e as observações que foram inseridas na elaboração da folha de obra e/ou as mesmas que herdou do orçamento. Numa terceira parte, encontram-se as operações que serão efetuadas nos componentes assim como os tempos planeados de forma a orientar o responsável da produção. Estas folhas de obras encontram-se junto de cada computador ao longo da produção. É também impressa a folha de necessidades que relata todos os materiais que serão usados na produção do produto em questão. Com a folha de obra elaborada e posta na produção, chega a vez da recolha dos dados na produção. Em cada fase de fabrico existem computadores ligados à intranet da Curval Metalworks com acesso ao sistema de informação. Estes computadores estão munidos de leitores de códigos de barras para facilitar o seu manuseamento. Nestes computadores serão, também, registados todos os tempos de produção pelos colaboradores. Desta forma, cada colaborador terá de trabalhar numa máquina, a efetuar uma operação (produtiva) ou um evento (operação improdutiva) num determinado

componente de um produto. Neste contexto surgiu um problema, pois existem colaboradores que não têm máquina de trabalho. Por exemplo os colaboradores da área da montagem, ou os ajudantes. Para estes casos foram criadas máquinas virtuais que se chamaram de áreas de trabalho, no fundo foi considerado que o local onde o colaborador trabalhava era uma máquina para o sistema. É uma solução simples e prática. Contudo não seria apenas o único problema. Existe um ponto a ter em conta, como convencer todos os colaboradores a registarem os seus tempos de trabalho? É muito complicado, porque as cabeças começam a trabalhar, pensando que estão a ser controlados, que é um “bicho papão”. Felizmente tudo correu pelo melhor e a aceitação foi fantástica. Foram efetuadas várias ações de formação que tinham como objectivo a explicação a todos os colaboradores da importância dos registos e dos tempos de fabrico não para os controlar, mas para efetuar orçamentos mais reais, calcular os custos reais dos produtos e reduzir os tempos improdutivo. A metalomecânica é um ramo muito complexo. O autor da presente dissertação gosta de traçar uma linha de comparação entre este sector com o sector da construção civil. Como seria se pedissem a um trabalhador da construção civil que teria de registar as operações que efetuava numa obra e em que parte? Uma dor de cabeça, imaginando, o João está a assentar tijolo, na parede de sul do quarto número 1. Iniciou a operação há três horas. Cada vez que tivesse de se deslocar a betoneira teria de registar o tempo, assim como toda a vez que efetuasse alguma operação improdutivo teria de registar. O que diriam da pessoa que deu a ideia? É um louco! Contudo, é possível, foi possível através desta proposta de melhoria e é possível na construção civil pois os processos são semelhantes. Este controlo é na opinião do autor, a única forma de evolução das empresas com este tipo de produção tão dinâmico, traduzindo tudo na prática, Na figura 21 encontra-se exposto o ambiente de recolha fabril:

Figura 21 - Ambiente de recolha fabril

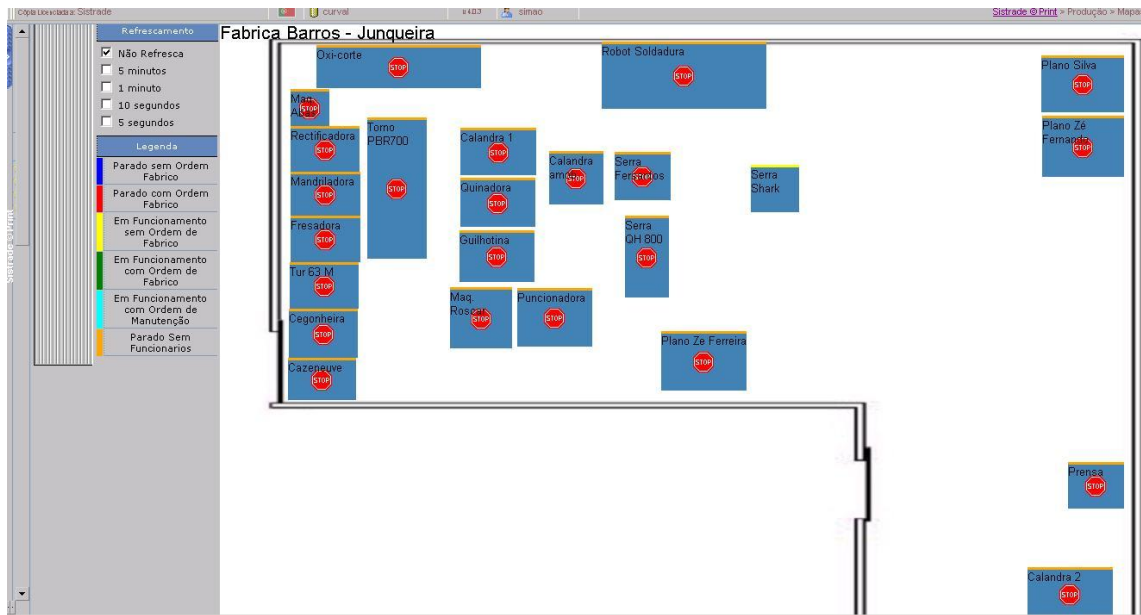


Como pode ser verificado, de momento a máquina em questão encontra-se parada e sem operador. Para iniciar o trabalho é necessário um colaborador registar-se na máquina “lendo” o seu código de barras interno, de seguida escolhendo o componente em que vai trabalhar e seguidamente a operação que irá efetuar. Existe um número infindável de potencialidades do sistema de informação como o acesso às manutenções da máquina e respectivos planos de manutenção, o histórico da máquina, os trabalhos que estão planeados para a mesma, entre muitos outros. Contudo, ao efetuar uma análise mais pormenorizada de todas as potencialidades tornava a mesma do presente processo muito extenso, e até maçador.

De referir ainda que todos os materiais e consumíveis gastos são debitados sempre por alguém para um determinado produto e desta forma o cálculo dos custos com consumíveis está à distância de mais uma vez, “um click”.

De seguida, estando a fábrica a trabalhar a todo o vapor, existe ainda uma ferramenta de supervisão fabril, como é apresentado na figura 22:

Figura 22 - Supervisão fabril



Na ferramenta de supervisão apresentada acima, é possível ter uma imagem macro e dinâmica ou seja, que está sempre a ser atualizada com os dados recebidos pelos centros de recolha da produção. Desta forma, é possível verificar quais as máquinas que estão a trabalhar, qual o operador que nela se encontra, em que produto está a trabalhar e que operação está a efetuar, quais as máquinas que estão com paragem e porquê. De realçar, novamente, que todas estas ferramentas estão disponíveis de qualquer lado, a qualquer hora, por qualquer pessoa desde que tenha acesso.

Por fim, falta realçar um resumo de obra potentíssimo. Neste resumo é possível visualizar, o tempo de fabrico do produto, quem trabalhou nele, quando, como e com que recursos. É possível analisar a taxa de produtividade, percentagem e valores de processos improdutivo, tempos decorridos na produção, tempos de espera antes e depois das máquinas, entre muitos outros. Encontra-se na figura 23 e 24 um exemplo:



Figura 23 - Mapa de resumo operacional de ordem de fabrico (1/2)

|                             |   |                              |                  |
|-----------------------------|---|------------------------------|------------------|
| <b>Cliente</b>              | FLAKT SOLYVENT,S.L. Espanha   | <b>Tipo de Produto</b>       | Rotor Simples    |
| <b>Descritivo OF</b>        | 10180<br>Rotor HF 3S 197 S8 Or.7  | <b>Qtd</b>                   | 1                |
| <b>Especificação</b>        | Código Projecto .....<br>Classe do Rotor .....<br>Tipo de Veio .....:Nosso Fabrico<br>Qualidade do Fio .....<br>Temperatura de Aquecimento .....<br>Acabamento .....:Standard<br>Embalagem .....:Standard |                              |                  |
| <b>Observações Cliente</b>  |   |                              |                  |
| <b>Observações Internas</b> |   |                              |                  |
| <b>Data Pedida</b>          | 2010-11-18  | <b>Data Entrega</b>          | 2010-11-18       |
| <b>Nº Horas Previstas</b>   | 195 h   | <b>Nº Horas Realizadas</b>   | 237 h            |
| <b>Data Início da OF</b>    | 2010-10-26 11:32  | <b>Data Fim da OF</b>        | 2011-01-03 17:55 |
| <b>Tempo Decorrido</b>      | 69d 06h 23min   | <b>Tempo de Produção</b>     | 9d 20h 40min     |
| <b>Tempo de Operações</b>   | 9d 20h 40min  | <b>Tempo de Eventos</b>      | 1d 18h 35min     |
| <b>Taxa de Ocupação</b>     | 14,24 %   | <b>Taxa de Produtividade</b> | 84,75 %          |

| Tempos por Secção/Componente | Tempo Global | Tempo Útil | Tempo Inactivo | Tempos de Operações | Tempo Global | Tempo Útil | Tempo Inactivo |
|------------------------------|--------------|------------|----------------|---------------------|--------------|------------|----------------|
| <u>Corte</u>                 | 7h 03min     | 5h 08min   | 1h 55min       | Soldar              | 80h 52min    | 73h 03min  | 7h 49min       |
| Pá HF                        | 2h 21min     | 2h 21min   | 0h 00min       | Maquinar            | 75h 28min    | 57h 10min  | 18h 18min      |

Figura 24 - Mapa de resumo operacional de ordem de fabrico (2/2)

Resumo Operacional da OF

2 de 2 100% Localizar | Próximo Seleccionar um formato Exportar

| Recurso                    | Operação/Empregado/Evento      | Data Início             | Data Fim                | Tempo Global | Tempo Útil   | Tempo Inactivo |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>Pá HF</b>               |                                | <b>2010-10-26 12:55</b> | <b>2010-11-23 10:27</b> | <b>22:10</b> | <b>19:01</b> | <b>3:09</b>    |
| <i>Secção: Corte</i>       |                                |                         |                         |              |              |                |
| 076                        | Area Trabalho - José Matos     |                         |                         |              |              |                |
|                            | Fim de Trabalho                | 2010-10-26 15:16        | 2010-10-26 15:16        | 0:00         | 0:00         | 0:00           |
|                            | Preparação                     | 2010-10-26 12:55        | 2010-10-26 15:16        | 2:21         | 2:21         | 0:00           |
|                            | Jose Curval Matos              | 2010-10-26 12:55        | 2010-10-26 15:16        | 2:21         | 2:21         | 0:00           |
| <i>Secção: Conformação</i> |                                |                         |                         |              |              |                |
| 020                        | Calandra 1                     |                         |                         |              |              |                |
|                            | Calandragem                    | 2010-10-26 15:16        | 2010-10-26 17:57        | 2:41         | 1:29         | 1:12           |
|                            | Jose Curval Matos              | 2010-10-26 15:16        | 2010-10-26 17:57        | 2:41         | 1:29         | 1:12           |
|                            | Paragem para Almoço            | 2010-10-26 15:56        | 2010-10-26 17:08        | 1:12         | -            | -              |
| <i>Secção: Caldeiraria</i> |                                |                         |                         |              |              |                |
| 063                        | Area Trabalho - Ribeiro        |                         |                         |              |              |                |
|                            | Fim de Trabalho                | 2010-11-22 12:59        | 2010-11-22 12:59        | 0:00         | 0:00         | 0:00           |
|                            | Produzir                       | 2010-11-22 08:36        | 2010-11-22 12:59        | 4:23         | 3:21         | 1:02           |
|                            | Antonio Claro Ferreira Ribeiro | 2010-11-22 08:36        | 2010-11-22 12:59        | 4:23         | 3:21         | 1:02           |
|                            | Paragem para Almoço            | 2010-11-22 11:56        | 2010-11-22 12:58        | 1:02         | -            | -              |
| <i>Secção: Soldadura</i>   |                                |                         |                         |              |              |                |
| 071                        | Area Trabalho - Igor           |                         |                         |              |              |                |
|                            | Fim de Trabalho                | 2010-11-23 10:27        | 2010-11-23 10:27        | 0:00         | 0:00         | 0:00           |
|                            | Soldar                         | 2010-11-22 08:36        | 2010-11-23 10:27        | 12:45        | 11:50        | 0:55           |
|                            | Igor Popov                     | 2010-11-22 08:36        | 2010-11-23 10:27        | 12:45        | 11:50        | 0:55           |
|                            | Paragem para Almoço            | 2010-11-22 11:57        | 2010-11-22 12:52        | 0:55         | -            | -              |

Estes dados serão os dados usados para efetuar orçamentos, planejar a produção, calcular os tempos de retorno e de armazenagem de materiais. Este mapa é na opinião do autor um dos mapas mais importantes e o ponto de partida para uma perfeita aplicação do modelo SCOR não só à Curval Metalworks, mas também as todas as empresas do sector. Neste mapa encontram-se todos os dados que serão necessários posteriormente para todos os cálculos ao nível da gestão da produção.

No que diz respeito à métrica de tempo de fabrico, o mesmo é controlado pelo mapa de resumo de ordem de fabrico. Quanto à métrica do custo de fabrico, através dos mapas de custos explicados acima, é calculado o custo de cada colaborador e de cada máquina. Analisando os tempos de fabrico e multiplicando-os pelos respetivos custos obtém-se o custo real dos processos. Contudo este cálculo será automatizado e será explicado mais abaixo.

No que diz respeito às melhores práticas, com o sistema de recolha, a necessidade de aprovação de certas operações por parte do responsável, a formação que foi explicada assim como o envolvimento dos colaboradores, a performance individual dada por mapas baseados no mapa descrito acima, o mapa de resumo de ordem de fabrico que aliado ao fator sempre de qualidade que é um característica vincada da Curval Metalworks, pode resumir-se que todas as melhores práticas definidas pelo “*supply chain council*” são abrangidas por esta melhoria.

- **Embalamento**

O processo de embalagem diz respeito a todas as atividades que englobam o embalagem, ou seja, a produção de caixas, paletas, entre outras. Desta forma é exposto na tabela 17 com o resumo deste processo:

**Tabela 17 - Processo de embalagem**

| <b>M3.5 – Embalamento</b>   |  |
|---|--|
| <b>Métricas</b>   | <b>Melhores Práticas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de embalagem</li> <li>- Custo de embalagem</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- N/A</li> </ul>              |
| <b>Entradas</b>   | <b>Saídas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produto pronto e verificado pelo cliente</li> <li>- D3.13</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga do produto</li> </ul> |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Como pode ser verificado novamente, o “*supply chain council*” não define melhores práticas para este processo devido à sua especificidade, contudo é proposto que este processo englobe o processo de produção, sendo controlado, verificado e calculado da mesma forma. Portanto é entendido que tal como no processo de produção, este processo reúne todas as condições para ter sido definido e controlado da melhor forma possível.

- **Negociação e recepção da encomenda**

Este processo engloba-se um pouco no que foi explicado no processo de produção e negociação com fornecedores, usando a ferramenta “*EBusiness*” do sistema de informação. Sendo que o processo de negociação e recepção da encomenda consiste nas atividades de orçamentação, negociação e adjudicação de venda.

Assim é exposto abaixo a tabela 18 de resumo do processo:

**Tabela 18 - Processo de recepção da encomenda**

| <b>D3.2 – Negociação e recepção da encomenda</b> |  |
|--|--|
| <b>Métricas</b>                                  | <b>Melhores Práticas</b>                   |
| - Tempo de negociação e recepção de contrato     | - N/A                                      |
| <b>Entradas</b>                                  | <b>Saídas</b>                              |
| - Pedido de cotação do cliente<br>- D3.2         | - Encomenda por parte do cliente<br>- D3.2 |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Como expõe a tabela, como entradas do processo destaca-se o pedido de cotação do cliente, enquanto que nas saídas será a encomenda por parte do cliente propriamente dita.

Relativamente ao uso do sistema de informação, a ferramenta “*EBusiness*” já foi exemplificada e já foram expostas as suas potencialidades, contudo o sistema dispõe ainda de uma ferramenta potentíssima de orçamentação, tal como é ilustrado figura 25 e 26:

Figura 25 - Ambiente de orçamentação (1/2)

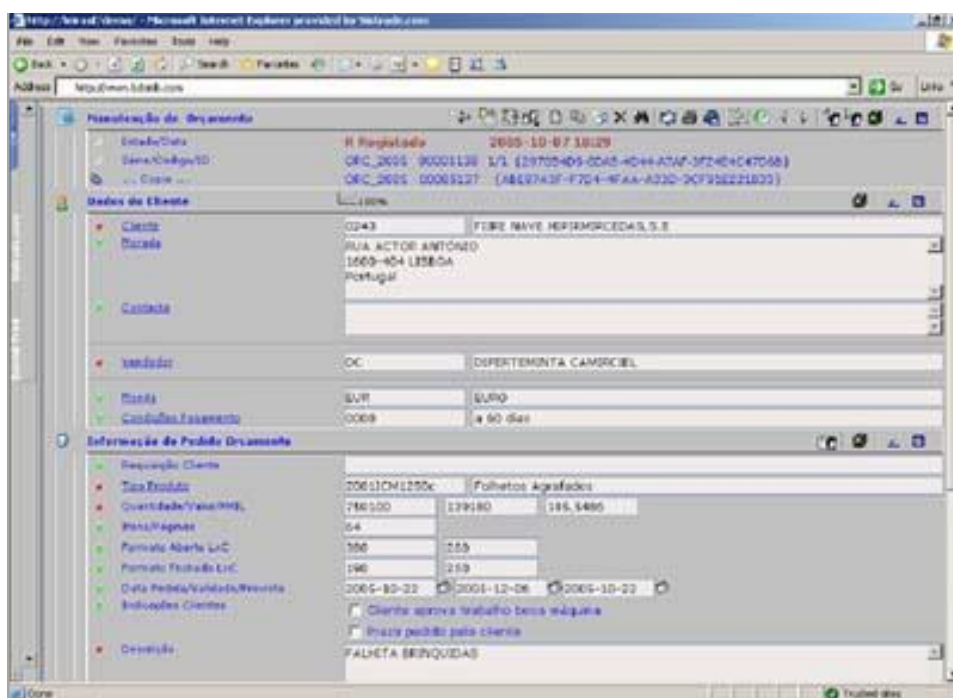


Figura 26 - Ambiente de orçamentação (2/2)



Analisando as figuras 25 e 26, é de notar que a orçamentação é dividida em duas partes. A primeira é composta por um formulário idêntico ao formulário da criação da folha de obra, que caso o orçamento seja aceite já não será necessário preencher pois as informações são copiadas. A segunda é composta pelo orçamento propriamente dito. Nesta parte tudo é parametrizável, as operações, os tempos de fabrico, os custos das máquinas, os materiais usados, tudo o que está afeto à produção é tido em conta nesta área. No final é dado o preço balanceado com margens de lucro. É importante deixar uma nota neste ponto. Aquando da parametrização das máquinas existentes na Curval

Metalworks e dos respectivos colaboradores, todas as informações são inseridas, assim como os custos das mesmas. Desta forma, nesta parte de orçamentação os custos baseados em horas ou minutos de fabricos das operações produtivas e improdutivas já são disponibilizados automaticamente. Um exemplo disso mesmo encontra-se na figura 27:

Figura 27 - Orçamentação dos processos de fabrico

The screenshot displays a software interface for budgeting manufacturing processes. It is divided into several sections:

- Valores detalhados dos custos do Orçamento:** A table listing various cost items with their respective values and security percentages.
 

| Índice              | Valor            | Segurança (%) | Valor           | Total            |
|---------------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|
| Máquina (Impressão) | 2532,00          | 2,00          | 50,64           | 2582,64          |
| Tintas e Vernizes   | 0,00             | 0,00          | 0,00            | 0,00             |
| Chapas              | 0,00             | 0,00          | 0,00            | 0,00             |
| Papel               | 256794,70        | 5,00          | 12839,74        | 269634,44        |
| Operações           | 0,00             | 0,00          | 0,00            | 0,00             |
| Material            | 0,00             | 0,00          | 0,00            | 0,00             |
| <b>Total .....</b>  | <b>259326,70</b> |               | <b>12890,38</b> | <b>272217,08</b> |
- Serviços/Materiais adicionais:** A table for additional services and materials, with columns for Article, Description, Quantity, Price, and Value.
- Aplicação de Margens:** A table showing the application of various margins and their impact on the total value.
 

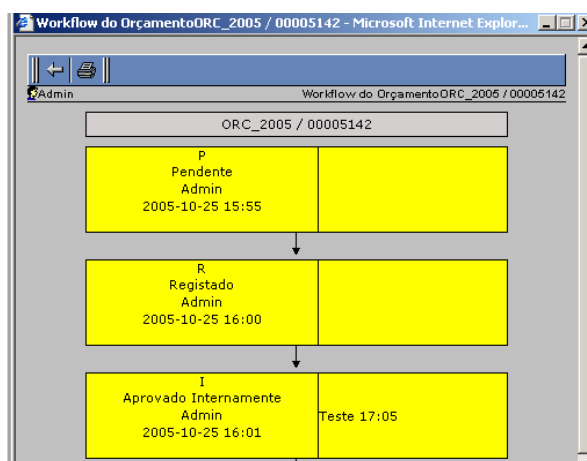
| Índice                                       | Valores de margens (%) | Valor    | Valores de acerto (%) | Valor            |
|--|------------------------|----------|-----------------------|------------------|
| Seguro de Crédito                            | 1,00                   | 3234,90  | 1,00                  | 3234,90          |
| Produção interna (Custo)                     | 0,00                   |          |                       |                  |
| Subcontratação (Custo)                       | 0,00                   |          |                       |                  |
| Margem da Gráfica (Venda) (0%)               | 15,00                  | 48038,31 | 15,00                 | 48038,31         |
| Margem do Vendedor Vendedor Geral (0%)       | 0,00                   | 0,00     | 0,00                  | 0,00             |
| Desconto Comercial+Rappel (0%+0%)            | 0,00                   | 0,00     | 0,00                  | 0,00             |
| Margem de Agência                            | 0,00                   | 0,00     | 0,00                  | 0,00             |
| Margem de Licenciador                        | 0,00                   | 0,00     | 0,00                  | 0,00             |
| Margem de Cond. Pagamento                    | 0,00                   | 0,00     | 0,00                  | 0,00             |
| Condições Pagamento                          | 60                     | 60 dias  |                       |                  |
| <b>Valor do Orçamento após Margens .....</b> |                        |          |                       | <b>323490,29</b> |
- Valores Finais:** A summary table of final values.
 

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Quantidade             | 20097     |
| Acerto/Correcção (EUR) | 0,00      |
| Valor Final (EUR)      | 323490,29 |
| Preço Unitário (EUR)   | 16,09645  |
| Preço Milhar (EUR)     | 16096,447 |
| Valor Final (GBP)      | 646980,58 |
| Preço Unitário (GBP)   | 32,1929   |
| Preço Milhar (GBP)     | 32192,90  |
- Indicadores Financeiros:** A table showing financial indicators.
 

| Inc. MP+MS+SC / CT (%) | Inc. MP+MS+SC / Venda (%) | Valor Acrescentado Bruto |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 94,33                  | 69,11                     | 15422,38                 |
| Valor MP + MS          | Valor Subcontratos        | Valor MP+MS+SC           |
| 256794,70              | 0,00                      | 256794,70                |

De referir ainda que o sistema mantém um “*workflow*” não só da orçamentação mas também de todos os processos que necessitem de avaliação. Desta forma é possível saber a qualquer altura quem fez o que, quando e quanto tempo demorou. Um exemplo disso mesmo encontra-se na imagem abaixo:

**Figura 28 - Workflow do sistema de informação**



Existem ainda inúmeras potencialidades e ferramentas do sistema informático, contudo e apesar da sua mais valia não serão tidas em conta na presente análise.

De notar ainda que existe um controle dos tempos deste processo, um exemplo do mesmo é demonstrado na imagem abaixo:

**Figura 29 - Controle de tempos de processo**

| Orçamento         | Cliente                 | Trabalho                            | Data Pedido | Data Emissão | Dias a responder |
|-------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|------------------|
| OR07 / 00002533-1 | 0000 - Cliente Genérico | teste                               | 03-11-2008  |              | 0                |
| OR07 / 00002535-1 | 0000 - Cliente Genérico | fdgfd                               | 03-11-2008  |              | 0                |
| OR07 / 00002536-1 | 0000 - Art Print        | Monofolhas "Art Print" (4 rubricas) | 11-11-2008  |              | 0                |
| OR07 / 00002538-1 | 0000 - Cliente Genérico | Cliente Genérico                    | 20-11-2008  | 21-11-2008   | 1                |
| OR99 / 00000198-1 | 0000 - Cliente Genérico | teste para mapa comparativo         | 28-11-2008  | 28-11-2008   | 0                |
| OR99 / 00000198-2 | 0000 - Cliente Genérico | teste para mapa comparativo         | 28-11-2008  | 28-11-2008   | 0                |
|                   |                         |                                     |             | Tempo médio  | 0.17             |

Desta forma e depois da análise extensiva do processo e apesar do “*supply chain council*” não definir melhores práticas para o mesmo, pode ser concluído que esta melhoria trará mais valias para a Curval Metalworks, principalmente porque nos dias de hoje a orçamentação é uma tarefa dispendiosa ao nível de tempo consumido por recursos e a sua armazenagem como a sua consulta é muito débil, além de não haver controle no tempo de resposta dado aos clientes. Desta forma, são cobertos muitos defeitos deste processo.

- **Registo de encomenda**

Este processo engloba todas as atividades de registo de encomenda, lançamento no programa informático e criação de obra interna. Como este processo já foi explicado e exemplificado no processo de produção, para evitar redundâncias e para ter uma base sólida de evolução da produção, foi decidido pelo autor que no processo de produção iria exemplificar muitos dos outros processos; na sua opinião faz mais sentido olhar para alguns dos processos como um todo para ter uma ideia de empresa e fluxos interligados. Assim será apenas apresentado na tabela 19 o resumo do processo:

**Tabela 19 - Processo de registo de encomenda**

| <b>D3.3 – Registo de encomenda</b>  |  |
|---|--|
| <b>Métricas</b>   | <b>Melhores Práticas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo gasto na inserção de encomenda no sistema</li> <li>- Custo da operação</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- N/A</li> </ul>  |
| <b>Entradas</b>   | <b>Saídas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- D3.2</li> <li>- Encomenda do cliente</li> <li>- Especificações do cliente</li> <li>- D3.3</li> <li>- EM.2</li> <li>- ES.3</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- M3.2</li> <li>- M3.4</li> <li>- Produção</li> <li>- D3.3</li> </ul> |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Como métricas ao processo de registo de encomenda o “*supply chain council*” define o tempo gasto assim como o seu custo. Na opinião do autor e baseando-se na sua experiência, na Curval Metalworks estas tarefas são absorvidas pelo responsável da produção ou pelo colaborador a ele afecto, portanto não faz sentido este controle. Contudo, estas tarefas são controladas pelo sistema à imagem do que acontece nos tempos de resposta de orçamentos.

No que diz respeito às entradas deste processo, surge a encomenda do cliente com as respetivas especificações, a gestão da informação de produção e o arquivamento das matérias primas. Neste ponto, alguma matéria prima que haja em stock é necessário



consultar o seu histórico. Esta potencialidade do sistema de informação já foi explicada no processo de produção. Desta forma é necessário consultar a rastreabilidade de documentos que o sistema de informação oferece, ou seja, é possível verificar qual o fornecedor do material, quando foi encomendado, qual foi a requisição e a consulta, qual o lote e o seu certificado de qualidade. No que diz respeito às saídas, encontra-se o planeamento e a produção e testes. Pode ser afirmado que esta melhoria traz uma mais valia enorme para a Curval Metalworks tal como foi explicado aquando do estudo do processo de produção e testes.

- **Verificação do produto pelo cliente**

Este processo diz respeito às inspeções efetuadas na Curval Metalworks por parte de inspetores do cliente para confirmarem o cumprimento de requisitos e a qualidade do fabrico. Como já foi referido acima, os produtos finais da Curval Metalworks não têm como ser devolvidas pelas razões já explicadas acima, desta forma estas inspeções são mais uma forma de manter “a máquina a funcionar”. É apresentada na tabela 20 o resumo do facilitador.

**Tabela 20 - Facilitador de verificação do produto pelo cliente**

| <b>D3.13 – Verificação do produto pelo cliente</b>  |                          |
|---|--------------------------|
| <b>Métricas</b>                                     | <b>Melhores Práticas</b> |
| - Tempo de da verificação<br>- Custo da verificação | - N/A                    |
| <b>Entradas</b>                                     | <b>Saídas</b>            |
| - Produto fabricado<br>- M3.4                       | - Produto conforme       |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

No que diz respeito a entradas do processo, estas são o produto fabricado e informações vindas da produção enquanto que nas saídas encontra-se o produto conforme. No que diz respeito às métricas, estas, novamente, não fazem muito sentido na óptica do autor, visto serem efetuadas pelo cliente. O tempo despendido e respetivo custo por parte da Curval Metalworks poderão ser absorvidos pelos tempos de produção e uma vez que esta tarefa visa em anular as devoluções de produto final, torna-a indispensável.

Contudo é importante controlar qual o inspetor, em que dia efetuou a inspeção e a que produtos. Com este controle efetuado pelo sistema de informação exatamente da mesma forma que o mesmo controla os processos de produção, caso haja alguma confusão ou erro nas inspeções, estas podem ser rapidamente consultadas.

No que diz respeito às melhores práticas o “*supply chain council*” não as define porque cada caso é um caso. Sendo assim, conclui-se que este processo cumpre todos os requisitos.

Estando os processos da proposta de melhoria definidos e exemplificados, resta apenas os quatro facilitadores anexados à mesma, a manutenção de dados das matérias primas, a gestão de stocks e a gestão de informações da produção.

- **Manter dados de matérias primas**

Por motivos de contextualização este facilitador foi englobado no processo de registo de encomenda, sendo que este processo engloba todas as atividades de armazenagem de todos os dados de matéria prima e respetiva rastreabilidade. No que diz respeito à rastreabilidade, o mesmo já foi explicado e exemplificado na análise do processo de orçamentação. Desta forma será apenas exposta na tabela 21 o resumo do facilitador:

**Tabela 21 - Facilitador de manter dados de matéria prima**

| <b>ES.3 – Manter dados de matéria prima</b>  |  |
|--|--|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de das operações</li> <li>- Custo das operações</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados acessíveis por “<i>web</i>”</li> <li>- Rastreabilidade</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados de matéria prima</li> <li>- Dados de fornecedor</li> <li>- Dados de produção</li> <li>- Requisição ao fornecedor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registo dos dados matéria prima</li> <li>- ES.3</li> </ul>              |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

Relativamente às métricas do processo, como todo o processo é elaborado automaticamente pelo sistema de informação, estas não serão tidas em conta.

No que diz respeito às entradas no processo destacam-se os dados da matéria prima, os dados do fornecedor, dados de produção (por exemplo quantidades consumidas) e a requisição do fornecedor. Quanto às saídas destaca-se o registo dos dados de matéria prima sempre com a metodologia de rastreabilidade.

Como o processo já foi explicado, para continuar com a mesma linha de pensamento a análise passará para a análise das melhores práticas definidas pelo “*supply chain council*”.

No que diz respeito ao acesso aos dados via “*web*”, o mesmo já foi confirmado antes.

No que diz respeito à rastreabilidade, o mesmo também já foi confirmado acima.

- **Gestão de stocks e inventário**

No que diz respeito à gestão de stocks e inventário, o mesmo já foi introduzido ao longo das operações anteriores, contudo há que focar alguns aspectos. Este facilitador diz respeito a todas as tarefas de cálculo de inventário e stocks. Desta forma e como este processo não existe de todo na Curval Metalworks, o sistema de informação contém uma gestão de stocks com o mesmo potencial das outras. Desta forma, é possível gerir e consultar eficazmente todos os stocks da Curval Metalworks de uma forma muito simples e rápida. Esta ferramenta também tem a potencialidade de serem definidos stocks mínimos que quando são atingidos existe a opção informar o departamento de compras e até mesmo enviar um pedido de cotação ou requisição automaticamente para o fornecedor em questão. Esta ferramenta irá também corrigir o débil controle dos componentes do cliente, sabendo exatamente quais os componentes que se encontram na Curval, e como o sistema é baseado na “*web*”, esta funcionalidade é como que uma gestão de stocks gratuita para os clientes, sendo que o custo para a Curval é mínimo e até nulo, a única tarefa a efetuar é registar a entrada do componentes num determinado armazém e registar o seu consumo quando é usado num produto. Esta gestão de stocks também irá resolver um problema crónico na Curval Metalworks que é o controle dos componentes. Na indústria metalomecânica existem ferramentas de desgaste rápido como discos de rebarbar, ferramentas, fios de solda, máscaras de soldar, e até mesmo os próprios “*epi's*”, entre outros. Que quando não são controlados, por desleixo ou usando a filosofia do “*deixa andar*”, são danificados por má utilização, ou esquecimento numa área de trabalho qualquer, ou porque já requer alguma perícia no uso, seja qual for a razão para o desperdício, o certo é que o autor acredita piamente pela sua experiência

que 35% destas ferramentas de desgaste rápido é puro desperdício. Uma prova disso mesmo foi aquando dum evento da aplicação da filosofia 5'S na empresa, que quando foi arrumada foram encontradas dezenas destas ferramentas como que “perdidas”. Com esta gestão de stocks a Curval Metalworks poderá controlar quem consome o que e quando. Analisando os consumos, é extremamente fácil detetar fugas deste material e podem ser tomadas medidas. Hoje em dia, é impossível tomar alguma medida pura e simplesmente o processo não existir sequer. Não será apresentado nenhum exemplo disto mesmo por razões de confidencialidade tanto da empresa como dos colaboradores. Desta forma é apresentada na tabela 22 o resumo do presente facilitador em análise:

**Tabela 22 - Facilitador de gestão de stocks e inventário**

| <b>ES.4 – Gestão de stocks e inventário</b>  |   |
|--|---|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo da elaboração de inventário</li> <li>- Custo das operações</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão periódica dos níveis de stock</li> <li>- Os fornecedores têm acesso aos níveis de stock</li> <li>- Stock em “<i>red line</i>”</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- D3.3</li> <li>- S3.4</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- S3.2</li> <li>- Quantidades necessárias de matéria prima</li> </ul>  |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

No que diz respeito às métricas, como o inventário é permanente e está sempre atualizado em tempo real, o tempo e o custo do mesmo é absorvido pelo sistema de informação.

No que diz respeito às entradas, considera-se o registo de encomenda e a receção do produto como entrada e como saída quantidades necessárias de matéria prima e seleccionar o fornecedor, negociar e formalizar a encomenda.

Analisando as melhores práticas definidas pelo “*supply chain council*” para o facilitador de gestão de stocks e inventário:

No que diz respeito à revisão periódica dos níveis de stocks, o sistema de informação em questão tem esta potencialidade.

No que diz respeito ao acesso dos fornecedores aos níveis de stocks dos seus produtos na Curval Metalworks, através do portal EBussiness, esta informação está disponível.

Quanto ao stock em “red line”, como já foi explicado existe a possibilidade de definir níveis de stock mínimo, portanto esta prática é usada na melhoria proposta.

- **Gerir Informação da produção**

Este facilitador diz respeito a todas a gestão de informação de instruções de trabalho, cálculo de custos de produtos e respetivos desvios.

Relativamente à gestão das instruções de trabalho, estas são anexas à folha de obra aquando do registo da encomenda, e quando necessário anexam-se ficheiros de instruções à mesma usando assim a potencialidade de rastreabilidade total. No que diz respeito aos custos dos produtos, a ficha técnica do sistema de informação relata as potencialidades como: *”O módulo de custos industriais oferece a possibilidade ao utilizador de em qualquer altura poder consultar o custo real de uma ordem de fabrico. O cálculo do custo é o resultado da equação em que as variáveis são a mão-de-obra, materiais consumidos, operações, custo máquina, outros custos (energia eléctrica, gás, água, administrativos) e eventuais avarias na produção.*

*O utilizador pode também gerar um mapa comparativo em que analisa as ordens de fabrico com orçamentos ou encomendas associadas. Desta forma, analisa a diferença entre o que foi orçamentado e o que realmente aconteceu, tanto, a nível de tempos de produção como em termos de custos.”*

Desta forma os mapas referenciados acima cairão em desuso, sendo absorvidos por este controle de custos. Resumindo, este controle de custos fornece as seguintes informações:

- Custo geral do produto
- Custo detalhado de custos dos vários tipos de mão de obra, operações produtivas, operações improdutivas, de máquinas, custos gerais.
- Custo detalhado de matéria prima
- Custo detalhado de componentes gastas, por quem e quando
- Custo detalhado de ferramentas de desgaste rápido gastas por quem e quando

Com os custos cálculos é apresentado em forma de mapa de Gantt, os desvios com os custos planeados aquando da orçamentação, tendo a possibilidade de focar o pormenor das operações que provocaram o maior desvio para agir em conformidade. De notar que estas operações são propostas para serem efetuadas duas vezes durante o fabrico e uma última vez no final do fabrico. Desta forma, se existir um desvio o mesmo pode ser atacado “*on site*”. Fazendo esta análise somente no final do fabrico pouco ou nada se pode fazer para trazer a produção “a bom porto”. Contudo, se forem elaboradas várias análises ao longo da produção, é possível inverter situações de desvio. E como este processo é todo informatizado e automático, o consumo de recursos é mínimo.

De seguida é apresentado na tabela 23 o resumo do facilitador:

**Tabela 23 - Facilitador de gestão da informação da produção**

| <b>EM.2 – Gestão da informação da produção</b>   |  |
|--|--|
| <b>Métricas</b>  | <b>Melhores Práticas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo consumido na gestão</li> <li>- Custo da Gestão</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rever os processos periodicamente</li> <li>- Performance em tempo real</li> </ul> |
| <b>Entradas</b>  | <b>Saídas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeamento da produção</li> <li>- Estudos de processo</li> <li>- M3.2</li> <li>- D3.3</li> <li>- EM.2</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- EM.2</li> <li>- Dossier da obra</li> </ul>  |

Fonte: Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2007)

No que diz respeito às métricas e analogamente ao que acontece com alguns processos estudados, como este cálculo é efetuado de forma automática pelo sistema e que estas tarefas serão absorvidas por um posto de trabalho já existente, não tem nexa a sua monitorização.

No que diz respeito às entradas, o planeamento da produção e estudos de processos são fundamentais assim como os dados do registo da encomenda. Como saídas destaca-se o dossier da obra, a análise dos custos dos produtos e os respetivos desvios.

No que diz respeito às melhores práticas definidas pelo “*supply chain council*” para este facilitador, a performance em tempo real já foi bastante confirmada ao longo da presente dissertação.

No que diz respeito à métrica de revisão dos processos periodicamente, a Curval Metalworks tem uma metodologia de trabalho sustentada pela melhoria contínua, desta forma todos os processos são revistos com frequência.

Através da análise da situação atual da Curval Metalworks foi possível detetar as principais lacunas existentes na sua cadeia de valor. Contudo através de uma proposta de melhoria suportada na aplicação do modelo SCOR na empresa, foi possível abranger todas as lacunas e até foram encontradas novas oportunidades de melhoria. Pode ser concluído que algumas das melhores práticas definidas pelo “*supply chain council*” já eram adoptadas pela Curval Metalworks. Contudo, com a proposta de aplicação do referido modelo a um sistema de informação muito específico e potente, todas as melhores práticas poderiam não só ser abrangidas como controladas.

De seguida serão descritas as conclusões à presente dissertação.

## Capítulo IV – Conclusões

*Almost all quality improvement comes via simplification of design, manufacturing... layout, processes, and procedures.*

*Tom Peters*



## 4.1 – Conclusão Geral

Após a aplicação do modelo SCOR à Curval Metalworks várias conclusões podem ser retiradas não só para a empresa em questão mas também para as metalomecânicas em geral.

Em primeiro lugar para a aplicação do modelo em questão foi necessário um estudo aprofundado de conceitos logísticos e respetivos modelos de referência, mais concretamente o modelo SCOR, sendo assim cumprida uma parte dos objectivos propostos para a presente dissertação.

Em segundo lugar, para a aplicação do modelo SCOR à empresa em questão (Curval Metalworks), foi necessária uma análise extremamente exaustiva dos seus processos de forma a compreendê-los e enquadrá-los no dia-a-dia da empresa. Como foi explicado acima, como a empresa é de cariz familiar, uma análise deste género nunca foi efectuada, aliás, nunca foi posta como possibilidade. Desta forma, o estudo da presente dissertação trouxe uma mais valia enorme neste aspecto. Com uma análise crítica dos processos internos da empresa e usando sempre por base as melhores práticas sugeridas pelo “*supply chain council*”, foi efectuada uma proposta de melhoria nos respetivos processos, respondendo novamente a outra parte dos objectivos que o autor se propôs ao presente trabalho. Esta análise foi ainda mais importante que a anterior pela simples razão de ter sido mostrado e explicado à gestão de topo da Curval Metalworks que o processo instalado tinha algumas lacunas e que estas podiam ser preenchidas pelas propostas do presente trabalho. Este ponto trás ao de cima o ambiente de melhoria contínua adoptada pela Curval Metalworks aquando da sua certificação da qualidade na norma ISO 9001:2008. Esta análise foi muito importante também porque contribui para uma optimização de recursos e diminuição de desperdícios, assim como facilitou uma forma de os controlar. O ponto chave desta análise é o fato de ter sido elaborada directamente com a gestão de topo, desta forma, a sua aplicabilidade foi mais célere e facilitada.

Por outro lado, e respondendo à ultima parte dos objectivos propostos para este trabalho, foi proposta uma ferramenta informática para controlar e suportar o modelo SCOR que foi aplicado com sucesso.

De acrescentar ainda que, com a aplicação do modelo SCOR e com a modelação do sistema informático para o suportar, a Curval Metalworks tem ao seu dispor um conjunto de utilidades, ferramentas, capacidades que de outra forma seria extremamente difícil. O caso da Curval Metalworks espelha a maioria das empresas de cariz familiar em todo o país (filtrando apenas as “pme’s” do ramo da metalomecânica), ou seja, existe um controle muito débil em todos os processos, o planeamento é efetuado a “olho”, as contas são de “merceeiro” e está instalado num clima do “deixa andar”. Está tudo bem, existem pedidos, “é deixar andar”. Com a aplicação do modelo SCOR em neste bloco de empresas pode ser afirmado que as mesmas estão a passar de empresas familiares para empresas profissionais. Com estas ferramentas, a gestão de topo tem ao seu dispor todas as informações necessárias para se tornarem cada vez mais competitivas e de controlarem realmente toda a sua estrutura, que sem esta metodologia seria quase impossível.

No caso específico da Curval Metalworks as mais valias, vantagens, potencialidades são imensas, pode ser afirmado até que podem ser incalculáveis. Desde a aplicação deste modelo a Curval Metalworks tem toda a informação para, por exemplo efetuar orçamentos com realidades a rondar os 90%, o que soluciona uma das principais questões da Curval Metalworks. Antes da aplicação do modelo, não existiam dados para efetuar orçamentos próximos da realidade, mas depois da aplicação do mesmo modelo, a orçamentação tornou-se uma realidade, que juntamente com o sistema de “*EBusiness*” torna o processo muito mais rápido e eficaz. Outra questão que se estava a tornar num problema oncológico no ciclo de vida da empresa, é o facto de não serem controlados os stocks de qualquer tipo. Com a aplicação deste modelo, todos os stocks são controlados e monitorizados, desta forma está a ser analisado pela gestão de topo diminuir os stocks de segurança entre 15% a 20%. Com este controle foram evitadas as perdas de consumíveis, trocas de materiais de desgaste sem ser necessário entre outros. Ainda não podem ser apresentados resultados acerca dos ganhos com este controle, mas a gestão de topo da Curval Metalworks aponta para um valor a rondar os 10% (de menos consumo).

No que diz respeito ao planeamento, foi uma mudança drástica no dia-a-dia da Curval Metalworks, mas era uma área que necessitava de ter um foco especial. Desta forma, antes da aplicação do modelo SCOR os desvios ao planeamento poderiam rondar os 20%, de momento estes não ultrapassam os 5%.

No conjunto de todas as alterações e mudanças que a Curval Metalworks sofreu com a aplicação do modelo SCOR, houve uma em particular que aumentou de imediato a sua produtividade com efeitos visíveis a rondar os 15%. Esta melhoria centra-se no controle da produção com recolha de dados na produção. Tendo todos os colaboradores de registar as operações e os tempos improdutivo que consomem no dia-a-dia, foi visualizada uma diminuição nos tempos de fabrico e dos tempos improdutivo. Um planeamento ajustado, juntamente com áreas de trabalho mais limpas e processos de fabrico estandardizados também ajudaram, mas o dínamo de todo o processo foi o controle da produção com a recolha de dados na produção.

A aplicação do modelo SCOR, juntamente com a modelação do sistema informático tornaram-se (tal como já foi indicado no capítulo IV) um factor crítico de sucesso da Curval Metalworks, transformaram-se numa dissertação de mestrado numa ferramenta potentíssima e que a gestão de topo acredita que a Curval Metalworks não só se tornou uma organização melhor como também já não conseguem imaginar a sua empresa sem estas metodologias. Neste momento é a ferramenta principal da gestão de topo como auxiliar para o caminho do sucesso.

Afirma-se assim que foram cumpridos com sucesso todos os objectivos propostos para a presente dissertação.

## 4.2 - Limitações da dissertação

No decorrer na presente dissertação foram encontradas várias limitações. A primeira foi a falta de informação disponível e credível acerca do modelo SCOR. Estas informações são mantidas um pouco em segredo no interior do “*supply chain council*” e é acessível apenas para sócios e colaboradores. Esta falta de informação foi tão elevada que durante o desenvolvimento da presente dissertação o autor nunca teve possibilidade de ler uma versão completa do modelo SCOR, baseando a informações gerais na bibliografia referenciada, aplicações fornecidas pelo mesmo e informações vagas na internet.

Outra limitação diz respeito ao sistema de informação. O mesmo foi desenvolvido com ferramentas específicas que funcionam apenas em browsers do Windows, o “internet explorer”. Tentando aceder à aplicação através de outros browsers como o “firefox” ou o safari, os scripts dos menus não são executados, o que limita o seu acesso a computadores com sistema operativo Windows.

Outra limitação que se refletiu e muito foi a falta de tempo para a elaboração da mesma. O trabalho, problemas de saúde e mudança de residência ocuparam a maior parte dos tempos livres do autor e que este já tinha escalonado para o desenvolvimento desta dissertação. Desta forma, foi necessário muito “jogo de cintura” para que a mesma fosse terminada em tempo útil, o que se veio a verificar apesar de todas as condicionantes.

Outra limitação que não é menos importante é o facto o autor não poder fornecer mais informações acerca da aplicação do modelo SCOR na Curval Metalworks. O que tinha sido definido no início era a total transparência e completa exemplificação da aplicação, contudo com o decorrer da investigação, o trabalho desenvolvido para suportar esta dissertação tornou-se numa oportunidade clara de melhoria e foi resolvido que aspectos mais técnicos e exemplos mais pormenorizados teriam de ser eliminados de forma a manter todo o processo em confidencialidade. Na opinião do autor, a exemplificação mais pormenorizada das aplicação do modelo SCOR só traria mais valias, contudo é compreensível o lado empresarial e a vontade de guardar estas melhorias somente para as empresas e pessoas nelas envolvidas.

### 4.3 - Investigações Futuras

Com aplicação das ferramentas propostas no presente trabalho a funcionar a 100%, uma investigação futura será a aplicação da metodologia balanced scorecard, a qual está também absorvida pelo sistema de informação Sistrade B-dois-B. Segundo informações no sítio oficial da Sistrade, “O BSC (Balanced Scorecard) permite avaliar o desempenho da empresa nas várias perspectivas. Identifica e define todos os processos de negócio, quer sejam críticos quer sejam apenas de suporte, em termos das suas atividades, da sua responsabilização hierárquica, da sua gestão e acompanhamento.

Com o Sistrade<sup>®</sup> BSC será possível à empresa definir e parametrizar todos indicadores de desempenho necessários para medir o seu desempenho nas múltiplas perspectivas. Durante a parametrização, o utilizador define um conjunto de processos com os respectivos indicadores de desempenho. Sendo estes processos chave para o negócio de uma empresa, existem de forma integrada nos objectivos e estratégias das empresas.

Com o Sistrade<sup>®</sup> BSC é possível desenhar interfaces ou scorecards de acordo com o perfil de utilização dos mesmos: Os elementos de análise poderão ser visualizados e analisados em formato gráfico e analítico. “

Figura 30 - Balanced scorecard



Fonte Sistrade

## Capitulo V – Bibliografía

*What we actually learn, from any given set of circumstances, determines whether we become increasingly powerless or more powerful.*

*Blaine Lee*

## 5.1 - Bibliografia Geral

- BALLOU, R. (2004), *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial*, 5ª Edição, Bookman, Brasil
- BOLSTORFF, P.; ROSENBAUM, R. (2007), *Supply Chain Excellence : A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model*, 2ª Edição, AMACOM, USA
- CARDOSO, R. (2008), *Construção de Modelos de Gestão Articulados por Modelos de Referência*, Tese de Dsc COPPE-UFRJ, Brasil
- DUARTE, A. (2001), *Relatório sobre Aplicações Sectoriais de Sistemas de Informação (Metalomecânica)*, Trabalho de 4º ano ISCTE, Portugal
- MOURA, B. (2006), *Logística: Conceitos e Tendências*, 1ª Edição, Centro Atlântico, Portugal
- PHILIPS, T. (2009), *O Príncipe de Nicolau Maquiavel*, 1ª Edição, Ideias de Ler – Porto Editora, Portugal
- PINTO, J. (2006), *O modelo de referência para a gestão da cadeia de fornecimento: SCOR (supply chain operations reference)*, Apresentação ao 3º Fórum de operadores logísticos, Portugal
- POLUHA, R. (2007), *Application of the SCOR Model in Supply Chain Management*, 1ª Edição, Cambria Press, USA
- SUN, T. (2009), *A Arte da Guerra (tradução de Ricardo Iglésias)*, Edição n.º: 151106/9212, Publicações Europa-América, Portugal
- SUPPLY CHAIN COUNCIL (2006), *Supply Chain Operations Reference Model: SCOR version 8.0 Overview*
- SUPPLY CHAIN COUNCIL (2010), *Supply Chain Operations Reference Model: SCOR version 10.0 Overview*

## 5.2 – Sítios Consultados

- [www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org)
- [www.supplychainbrain.com](http://www.supplychainbrain.com)
- [www.scmr.com](http://www.scmr.com)
- [www.cadeiadevalor.com](http://www.cadeiadevalor.com)
- [www.lean.org](http://www.lean.org)
- [www.leanthinking.org](http://www.leanthinking.org)
- [www.iapmei.pt](http://www.iapmei.pt)
- [www.sistrade.pt](http://www.sistrade.pt)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Supply\\_Chain](http://en.wikipedia.org/wiki/Supply_Chain)
- [www.erp.com](http://www.erp.com)