



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Joaquim Filipe da Silva Pereira Marques

Utilização de Ferramentas da Qualidade
num Sistema Operacional numa Empresa



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Joaquim Filipe da Silva Pereira Marques

Utilização de Ferramentas da Qualidade
num Sistema Operacional numa Empresa

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Sérgio Dinis Teixeira de Sousa

DECLARAÇÃO

Nome: Joaquim Filipe da Silva Pereira Marques

Endereço eletrónico: A62221@alunos.uminho.pt

Número do Bilhete de Identidade: 13933557

Título da dissertação: Utilização de Ferramentas da Qualidade num Sistema Operacional numa Empresa

Orientador: Sérgio Dinis Teixeira de Sousa

Ano de conclusão: 2015

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

1. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

No culminar deste projeto e desta fase académica, não podiam faltar algumas palavras de apreço a algumas pessoas sem as quais esta dissertação não teria sido possível:

Ao meu orientador, Sérgio Dinis Teixeira de Sousa, por todo o suporte, apoio e disponibilidade.

Ao meu tutor na empresa, Eng. Daniel Silva, pelos conhecimentos transmitidos, integração na equipa, e pela confiança que me foi depositando.

A toda a restante equipa que me acompanhou na Delphi, em especial ao Eng. António Ferreira pelo acolhimento no respetivo departamento e confiança depositada no meu trabalho, e ao Eng. Pedro Pires também por contribuir para os conhecimentos que fui adquirindo.

Queria agradecer ainda à minha mãe, ao meu pai e à minha irmã, sem os quais não seria de todo possível esta minha etapa.

Por fim não podia deixar de lado todos os meus amigos que sempre me apoiaram ao longo deste percurso académico.

RESUMO

O presente documento tem como objetivo a análise das ferramentas e conceitos no âmbito da qualidade adotados num sistema de operações de uma Empresa. Após a realização de um estudo em torno da bibliografia existente nesta área, foi possível desenvolver um modelo conceptual em que o *Lean*, *Total Quality Management (TQM)* e *Six Sigma* aparecem como base para a aplicação dos restantes conceitos.

É efetuada a descrição do Sistema de Operações de uma Empresa, focando a interpretação e desenvolvimento dos Mapas de Processos e, de que forma, a fase de Avaliação da implementação do Sistema obriga ao cumprimento do ciclo *Plan-do-check-act* (PDCA) e fomenta a melhoria contínua. Com o intuito de perceber o comportamento de uma organização quando sujeita à implementação de um sistema idêntico ao analisado, é feito o acompanhamento do processo de Planeamento da Produção, no âmbito do sistema de operações em estudo, focando quais os principais acontecimentos em cada uma das fases. Posteriormente é realizado um estudo sobre o comportamento de vários processos quando submetidos às avaliações a que este sistema obriga, sendo possível comparar os diversos processos nas diferentes etapas e retirar algumas conclusões.

PALAVRAS-CHAVE

Total Quality Management, Lean, Standardização, Mapas de Processo e Assessment.

ABSTRACT

The main propose of this paper is to analyze the tools and concepts in the quality field that can be found in an Enterprise Operating System. After the study of the existing literature in this area, it was possible to develop a conceptual model in which concepts as Lean, Total Quality Management (TQM) and Six Sigma represent the roots for the application of the remaining methods.

The description of the process of this Enterprise Operating System is performed, focusing on the interpretation and development of the Process Maps, and also, how the system evaluation stage of this implementation causes enforces the Plan-do-check-act cycle (PDCA) and promote the continuous improvement. In order to understand the behavior of an organization when exposed to the implementation of a system as the analyzed, it is followed the application of this system in the Production Planning process, focusing on the main occurrences in each phase. After, a study is performed on the behavior of different processes when submitted to the assessments that this System forces to, being then possible to compare the different processes in the different stages of the evaluation and make some conclusions.

KEYWORDS

Total Quality Management, Lean, standardization, Process Mapping e Assessment.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Índice de Figuras	xi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiii
2. Introdução	1
2.1 Enquadramento	1
2.2 Objetivos.....	2
2.3 Metodologia.....	2
2.4 Estrutura.....	2
3. Revisão de Literatura	5
3.2 Total Quality Management e Six Sigma.....	7
3.3 Lean	10
3.4 <i>Standard</i>	11
3.4.1 Objetivos da norma IEC/ISO 62264	12
3.4.2 Abordagem à norma	13
3.5 <i>Assessment</i>	15
3.6 Estruturação do modelo conceptual.....	18
4. Modelo conceptual de um Sistema Operacional Empresarial	21
4.1 A Empresa	21
4.2 Sistema Produtivo.....	22
4.3 Descrição do <i>EOS</i>	24
4.3.1 Mapas de processos	28
4.3.2 <i>OSA – Operative System Assessment</i>	31
5. Aplicação da OSA e Análise dos Resultados	37
5.1 Aplicação da <i>OSA</i> – Planeamento de Produção	41
5.1.1 <i>OSA</i> - Iteração N° 1	41
5.1.2 <i>OSA</i> – Iteração N° 2.....	46

5.1.3	<i>OSA - Iteração nº 3</i>	48
5.2	Análise dos Resultados	50
6.	Conclusões	55
7.	Bibliografia	57
8.	ANEXOS	I
	Anexo I – história da empresa Delphi – Braga.	I
	Anexo II – PMAP DO PRODUCTION PLANNING.....	III
	Anexo III – OSA Nº1 DO PRODUCTION PLANNING	VII
	Anexo IV – OSA Nº2 DO PRODUCTION PLANNING.....	XVII
	Anexo V – OSA Nº3 DO PRODUCTION PLANNING	XXV

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo <i>PDCA</i>	12
Figura 2 - Abordagem necessária para obter um <i>standard</i>	13
Figura 3 - Hierarquia das funções e sujeitos intervenientes nos processos.....	14
Figura 4 - <i>Modelo de Self-Assessment de Malcolm Baldrige National Quality Award</i>	17
Figura 5 - Modelo concetual para um sistema de Operações numa Empresa.....	18
Figura 6 - Edifício 1 da Delphi.....	21
Figura 7 - Artigos Delphi	22
Figura 8 - Fluxo produtivo da Delphi.....	23
Figura 9 - Flows do EOS no <i>Eletronics & Safety</i>	25
Figura 10 - Swim lanes no <i>Flow 5</i> – fornecer bens e serviços.....	27
Figura 11 - Aplicação do diagrama de tartaruga num mapa de processo (<i>PMAP</i>)	29
Figura 12 - Exemplo de um fluxograma num Mapa de Processo (<i>PMAP</i>).....	30
Figura 13 - Exemplo de uma <i>OSA</i> na Integra.....	32
Figura 14 - Exemplo das Questões da <i>OSA</i> e respetivos Critérios.....	33
Figura 15 - Exemplo da estrutura de um plano de ações de uma <i>OSA</i>	34
Figura 16 - Legenda do estado das ações de uma <i>OSA</i>	34
Figura 17 - Avaliação de uma <i>OSA</i>	35
Figura 18 - Representação dos processos em análise no <i>Connection Map</i>	40
Figura 19 - <i>Production Plan, OSA nº1, E&S Questions</i>	41
Figura 20 - <i>Production Plan, OSA nº1, Delphi Scheduling Questions</i>	42
Figura 21 - <i>Production Plan, OSA nº1, Delphi Scheduling Questions II</i>	43
Figura 22 - <i>Production Plan, OSA nº1, Build-Out</i>	44
Figura 23 - Resultados finais da <i>Production Plan, OSA nº1</i>	45
Figura 24 - Plano de ações para <i>Production Plan, OSA nº1</i>	46
Figura 25 - <i>Build-Out do Production Plan, OSA nº2</i>	47
Figura 26 - Resultados finais da <i>Production Plan, OSA nº2</i>	47
Figura 27 - <i>Production Plan, OSA nº3, Delphi Scheduling Questions</i>	48
Figura 28 - Resultados finais da <i>Production Plan, OSA nº3</i>	49
Figura 29 - Plano de ações para <i>Production Plan, OSA nº3</i>	50
Figura 30 - Gráfico 1 - Pontuação total das <i>OSA</i>	51
Figura 31 - Gráfico 2 - Questões Gerais das <i>OSA</i>	52

Figura 32 - Gráfico 3 - Questões Técnicas das OSA	53
Figura 33 - Gráfico 4 - Evolução do número de questões por OSA	54
Figura 34 - Anexo I - Rádio Transonette 60 ^a	I
Figura 35 - Anexo II - <i>Pmap Production Planning</i> 1	III
Figura 36 - Anexo II - <i>Pmap Production Planning</i> 2	IV
Figura 37 - Anexo II - <i>Pmap Production Planning</i> 3	V
Figura 38 - Anexo II - <i>Pmap Production Planning</i> 4	VI
Figura 39 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 1 imagem 1	VII
Figura 40 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 1 imagem 2	VIII
Figura 41 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 2 imagem 1	IX
Figura 42 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 2 imagem 2	X
Figura 43 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 3 imagem 1	XI
Figura 44 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 3 imagem 2	XII
Figura 45 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 4 imagem 1	XIII
Figura 46 - Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 4 imagem 2	XIV
Figura 47- Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 5 imagem 1	XV
Figura 48- Anexo III - <i>OSA n°1 Production Planning</i> , parte 5 imagem 2	XVI
Figura 49 - Anexo IV - <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 1 imagem 1	XVII
Figura 50 - Anexo IV - <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 1 imagem 2	XVIII
Figura 51 - Anexo IV- <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 2 imagem 1	XIX
Figura 52 - Anexo IV- <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 2 imagem 2	XX
Figura 53 - Anexo IV - <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 3 imagem 1	XXI
Figura 54 - Anexo IV- <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 3 imagem 2	XXII
Figura 55 - Anexo IV - <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 4 imagem 1	XXIII
Figura 56 - Anexo IV - <i>OSA n°2 Production Planning</i> , parte 4 imagem 2	XXIV
Figura 57 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 1 imagem 1	XXV
Figura 58 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 1 imagem 2	XXVI
Figura 59 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 2 imagem 1	XXVII
Figura 60 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 2 imagem 2	XXVIII
Figura 61 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 3 imagem 1	XXIX
Figura 62 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 3 imagem 2	XXX
Figura 63 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 4 imagem 1	XXXI
Figura 64 - Anexo V - <i>OSA n°3 Production Planning</i> , parte 4 imagem 2	XXXII

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

CAQ - Computer Aided Quality
COPS - Customer Order Purchase Specialists
DMAIC - Define-Measure-Analyse-Improve-Control
DNC - Distributed Numerical Control
E&S – Electronics and Safety
EFQM - European Foundation for Quality Management
EOS – Enterprise Operating System
ERP – Enterprise Resource Planning
FA – Final Assembly
GSM – Global Supply Chain
MRP – Material Resource Planning
OSA – Operating System Assessment
PC&L / PC – Plan Control and Logistics
PDA - Production Data Acquisition
PMAP – Process Map
QVC – Quality, Volume, Cost
SMT – Surface Mount Technology
THT – Through Hole Technology
TQM – Total Quality Management
WIP - Work in Progress

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

O contexto económico atual é marcado por inúmeras dificuldades em paralelo com o crescente desenvolvimento das organizações. Com o objetivo de reduzir custos, é necessário tomar medidas para manter a competitividade a que o mercado exige para uma organização ser bem-sucedida. Cada vez mais as organizações focam-se na qualidade dos seus bens/serviços ao mesmo tempo que diminuem o orçamento necessário para a atingir. Já não chega fazer bem, é necessário fazer bem à primeira.

Os erros frequentes associados aos processos dentro de uma fábrica não surgem apenas no processo produtivo em si, mas também de erros, redundâncias ou inconsistências ao longo de toda a cadeia de processos afetos ao produto durante a sua conceção. A variabilidade existente num processo leva à incerteza dos resultados que se podem esperar do mesmo, sendo um dos fatores que leva à inflação dos custos a si associados. Quanto maior o grupo empresarial, maior a variabilidade em processos semelhantes com conseqüente dificuldade de gestão acrescida. É importante que a gestão de topo tenha um método definido de forma a ter conhecimento das ocorrências em cada unidade fabril para conseguir ter uma visão do seu desempenho sem que seja necessário deslocar-se ao local. Só com a transparência de informação é que se torna possível a adaptação ao mercado de forma a manter a sua competitividade.

É neste contexto de reduzir a variabilidade, dar autonomia às diversas unidades fabris e seguir métricas consistentes para alcançar os seus objetivos que as organizações começam a explorar formas de sistematizar os processos.

A empresa onde foi desenvolvido este projeto é reconhecida pela sua visão global de inovar os seus produtos ao mesmo tempo que os torna mais intuitivos. Com a sua presença em diversos países, as metodologias para a melhoria dos processos variam também bastante, havendo formas distintas de fazer a mesma atividade em unidades diferentes. A dificuldade de interpretar os resultados obtidos pelas diversas unidades, e de fazer uma rastreabilidade precisa quando existem falhas na qualidade, levou à adoção de um sistema de *standardização* de operações com o objetivo de alcançar de forma sistemática a qualidade dos seus produtos.

1.2 Objetivos

Os objetivos desta dissertação assentam sobre a estruturação de um sistema empresarial de operações, para perceber de que forma a qualidade está incutida neste sistema desde a sua fase inicial e quais as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento e controlo do mesmo. A revisão bibliográfica tem o objetivo de identificar os conceitos em que este sistema se apoia durante a sua estruturação, descrevendo os benefícios que advém da utilização dos métodos presentes em cada tópico. Com o desenvolvimento deste projeto, tenciona-se reduzir a variabilidade de todos os processos praticados numa organização, resultante da falta de normas para a realização das diferentes tarefas. Com esta redução espera-se conseguir uma diminuição dos erros associados aos processos, bem como uma naturalização da filosofia de melhoria contínua. Com a aplicação destes conceitos, prevê-se que cada unidade dentro de uma organização consiga alguma autonomia e paralelamente persiga os objetivos definidos pela organização. No final espera-se que seja obtido um modelo que possa ser adaptado a diferentes realidades, de forma a incentivar as organizações à utilização deste género de práticas para a sua prosperidade.

1.3 Metodologia

A ferramenta em desenvolvimento e estudo nesta dissertação trata-se de um sistema empresarial de operações. Antes de definir e validar um modelo a aplicar foi efetuada uma revisão bibliográfica sobre Sistemas de Gestão da Qualidade.

A segunda fase crítica deste processo trata-se da avaliação dos processos em análise com diversas iterações que fomentam a melhoria contínua do processo. Nesta fase é essencial a aproximação prática ao problema (mantendo como base a fundamentação teórica previamente mencionada), sendo que o seu *feedback* irá permitir retirar conclusões empíricas de forma a testar a exequibilidade do método.

O método utilizado neste projeto consiste no caso de estudo, uma vez que o exemplo de um processo é utilizado como amostra para testar todo o método.

1.4 Estrutura

O presente documento está estruturado em cinco capítulos, a começar pelo atual que corresponde à Introdução, onde se verifica uma contextualização e motivação para a realização da dissertação.

No seguinte capítulo é possível verificar uma contextualização teórica relativa aos conceitos base para o desenvolvimento esta dissertação. É de destacar a ênfase nos conceitos de *Lean* e *TQM*, bem como outras ferramentas utilizadas por diversas áreas de forma a garantir a qualidade dos seus produtos/serviços. Após esta revisão é perceptível a formulação do modelo conceptual que permitiu o desenvolvimento do método descrito posteriormente.

O capítulo três apresenta o ambiente empresarial no qual foi desenvolvida esta dissertação, e descreve o método desenvolvido nesta dissertação, fundamentando a sua estrutura com os conceitos que estiveram na sua origem, e descrevendo os pontos-chave, os aspetos mais importantes, bem como as regras que garantem o seu bom funcionamento.

No capítulo quatro pode-se observar a aplicação do método de avaliação do sistema de operações, sendo exposto o exemplo de um dos processos, em todas as suas iterações, servindo como base para perceber como todo o método foi aplicado aos restantes processos. Posteriormente é feita uma análise aos resultados atingidos nesta fase do processo.

O último capítulo trata-se das conclusões, que engloba os pontos fortes e fracos do método e avalia a sua exequibilidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta fase, é importante perceber quais os conceitos e filosofias que se encontram na base das técnicas e modelos a utilizar neste trabalho. Primeiro é referenciada a bibliografia existente de sistemas semelhantes ao desenvolvido no projeto, apenas depois é levado ao detalhe cada um dos conceitos diferenciados.

2.1 *Manufacturing Execution System*

O *Manufacturing Execution System (MES)* pode ser definido como o sistema que realiza o planeamento de processos de produção com ênfase na execução do trabalho seguindo um plano pré-definido, de maneira a otimizar os recursos (Rabbani, Ahmad, Baladi, Khan, & Naqvi, 2013). Este controla, monitoriza e sincroniza as atividades da área produtiva, logística, gestão de recursos e outras áreas relevantes. Existem determinados aspetos num *MES*, sem os quais, não é possível gerir uma empresa moderna lucrativa (Kletti, 2007) tornando-se, assim, um elemento chave para soluções empresariais (Hwang, 2006).

De acordo com Jürgen Kletti (2007), os *MES* conseguem ser processados em aplicações em tempo real, por outro lado estas aplicações têm problemas nomeadamente a nível de interface entre a área produtiva e a área de gestão (Morel, Panetto, Zaremba, & Mayer, 2003), sendo que para um eficiente desempenho de um *MES*, os equipamentos produtivos, processos de controlo e sistemas de informação devem estar combinados de uma forma lógica com recurso a baixos custos (Weygandt, 1996). Os *MES* resultam na criação de mapas de produção atuais, bem como históricos, e podem ser utilizados como base para otimização de processos. As expectativas colocadas num sistema do género para um aumento do desempenho da empresa são elevadas. O *MES* serve de ponte que liga o *Enterprise Resource Planning (ERP)* aos sistemas produtivos da fábrica, sendo assim essencial, pois reúne a informação em tempo real e apoia a tomada de decisões da produção e da programação, com um conseqüente aumento da eficiência no processo (Neves, 2011). O âmbito de um *MES* pode ser descrito pela funcionalidade da combinação dos seguintes sistemas (Kletti, 2007):

- Para aspetos da produção: *Production Data Acquisition (PDA)*, *Distributed Numerical Control (DNC)*, Posto de Controlo;
- Para aspetos pessoais: Equipa de registos de tempo de trabalho, controlo dos acessos, planeamento dos recursos humanos a curto prazo;
- Para aspetos da qualidade: *Computer Aided Quality (CAQ)*, aquisição dos dados medidos.

A Gestão da Qualidade hoje em dia é orientada aos processos, com ênfase na gestão integrada de processos para obter assim a satisfação do cliente (Liu & Sun, 2009). Os utilizadores destes sistemas têm especial interesse em tópicos como o *TQM* e *Six Sigma* (Kletti, 2007). O *MES* guarda informações dos processos e melhora a qualidade do *Work in Progress (WIP)*, análise estatística, planeamento da produção e manutenção de equipamentos e instrumentos, entre outros. Integrar o *Six Sigma* com o *MES*, melhora o desempenho dos processos e capacidades, tempos de ciclo e custos operacionais (Hwang, 2006). A aplicação do *Six Sigma*, como parte de estratégia de gestão, resulta numa poupança de custos e outros benefícios, sendo que este método procura especialmente satisfazer as necessidades do cliente e reduzir a variação no desempenho dos processos através da metodologia *Define-Measure-Analyse-Improve-Control (DMAIC)* (Kumar, Khurshid, & Waddell, 2014).

Como afirmou Jürgen Kletti (2007) e de acordo com a norma ISO 9001:2008: “Uma organização tem de determinar e planear as atividades e os meios para atingir os objetivos da qualidade. O planeamento tem de ser conciliável com outros requisitos de um sistema de gestão da qualidade. O planeamento deve envolver as seguintes áreas:

- Processos necessários num sistema de Gestão da Qualidade;
- Processos e meios obrigatórios na produção dos produtos;
- Definição de características da qualidade em diferentes níveis, de forma a assegurar os resultados desejados;
- Verificação das atividades.

O planeamento deve assegurar que as mudanças organizacionais são aplicadas com supervisão e que as operações do sistema de gestão da qualidade são mantidas durante essas mudanças.” Num *MES* a qualidade é assegurada e integrada na gestão da produção, sendo uma vantagem dessa integração as atividades de auditoria e certificação (Kletti, 2007).

2.2 Total Quality Management e Six Sigma

As empresas atualmente, sabem que é fundamental para a prosperidade do seu negócio conseguir melhorar a qualidade dos seus produtos e serviços. Para conseguir alcançar esta melhoria, as empresas optam por seguir sistemas de gestão que focam na melhora contínua, como é o caso do *TQM* e do *Six Sigma* (Zu, Robbins, & Fredendall, 2010).

Existem vários autores que definem o *TQM* de forma subjetiva, como Samuel Feinberg (1995) que o define como todos os colaboradores a trabalharem juntos de uma maneira sistemática de forma a fazer melhorias com foco nos clientes. John F. Early & A. Blanton Godfrey (1995) destacam os processos e métodos que as organizações utilizam para superar as expectativas dos seus clientes, ao mesmo tempo que diminuem os custos associados aos processos para aumentar o lucro gradualmente.

Da literatura existente deste tópico, pode não ser possível retirar uma definição unânime e objetiva, mas é possível constatar que os programas de *TQM* que foram aplicados com êxito partilham cinco princípios básicos, sendo estes, o envolvimento da gestão de topo que se preocupa em fornecer suporte a longo prazo, o foco nos clientes, uma utilização eficiente dos recursos humanos disponíveis, a melhoria contínua de todos os processos afetos a uma organização e, por fim, a monitorização do desempenho dos processos.

É importante perceber que a liderança de uma organização não é um monopólio dos gestores de topo, em alternativa estes devem tomar a iniciativa e mostrar qual é o caminho. Devem existir líderes em vários patamares do negócio e estes devem ser independentes e ter confiança para tomar as suas próprias iniciativas, para tal acontecer é necessário manter comunicação e visibilidade em todo o processo, é portanto essencial a partilha de informação e objetivos de todas as partes.

O Foco nos clientes é essencial pois são para estes que os principais objetivos de uma organização devem estar virados. Mas um cliente não é só o receptor do *output* final de

todo o processo, esses são apenas os clientes externos, em vez disso, um cliente é todo aquele que vai ter as suas ações dependentes de outras dentro de toda a cadeia de valor. É então importante comunicar com os mesmos de maneira a captar possíveis oportunidades de melhoria, envolvendo-os assim no processo de tomada de decisão (Parker & Narayanan, 1996).

Os funcionários de uma organização são aqueles que melhor conhecem todos os processos, e portanto de onde podem advir as melhores oportunidades de melhoria, quando lhes é dada a oportunidade para tal (Parker & Narayanan, 1996; Zu et al., 2010). Então, é uma mais-valia para toda a organização, que todos os recursos humanos afetos à mesma sintam que a sua opinião é respeitada, pois só assim estes vão fazer a sua opinião chegar aos líderes. O *TQM* não depende das pessoas nem do dinheiro, em vez disso, depende do tempo que a organização está disposta a disponibilizar para que as pessoas recebam a formação necessário e ganhem experiência para melhorar as técnicas e os métodos (Parker & Narayanan, 1996).

Os objetivos de uma organização são atingidos fomentando atividades de melhoria em grupo ou individuais, devem portanto estar todas alinhadas com os objetivos gerais, visão e missão da organização, para atingir a mentalidade de melhoria contínua, onde o trabalho do dia-a-dia vai gerar oportunidades de melhoria constantes e de forma natural. Torna-se então essencial, de maneira a garantir que as ações estão alinhadas com os objetivos, medir continuamente todos os processos (Parker & Narayanan, 1996). A recolha e análise de dados com qualidade, bem como o *feedback* resultante da análise desses mesmos dados servem como base para desenvolver ações apropriadas para a melhoria contínua (Zu et al., 2010), sendo que o progresso não pode ser atingido sem esta recolha. Posteriormente o controlo do processo inclui o estabelecimento de *checkpoints* para verificar se os objetivos estão a ser atingidos, sendo importante observar variações para com os *standards* e agir sobre as mesmas (Parker & Narayanan, 1996).

O *Six Sigma* é uma metodologia que tem como objetivo aumentar a qualidade de produtos e processos, através de uma análise estatística dos dados que ajuda a encontrar a raiz dos problemas e implementar ações de controlo para as mesmas. Estatisticamente falando, o *Six Sigma* define-se como uma ferramenta que quando aplicada a um processo, a distância entre a média deste e o limite de especificação mais próximo corresponde a pelo menos seis

vezes o desvio padrão do processo. É portanto o objetivo desta ferramenta, reduzir as possibilidades de existirem variações nos processos, com o intuito de se aproximar de um objetivo de zero defeitos (Markarian, 2004). Para tal, esta ferramenta recorre a especialistas em melhoria contínua e segue um método estruturado, na forma do *DMAIC* e indicadores de desempenho com objetivos estrategicamente definidos, resultado da importância dada ao controlo e estabilidade que permitem um plano de produção eficiente para atingir vantagens competitivas e alta produtividade (Zu et al., 2010).

O *Six Sigma* introduziu uma estrutura organizacional nunca antes abordada (Zu et al., 2010). Sendo o seu procedimento baseado em dados estatísticos, os objetivos estão previamente definidos aos que as métricas o obrigam, logo, a obtenção de indicadores torna-se essencial para conseguir uma tomada de decisões baseada em factos e um plano de controlo que assegure o controlo do processo (Markarian, 2004). Segue os conceitos do *TQM*, mas mantendo registo de todos os projetos de forma a avaliar se as tarefas planeadas estão completas e antecipar os lucros atingidos (Zu et al., 2010).

O *Six Sigma* este pode ser afeto a outras áreas de negócios que tenham processos associados, como desenvolvimento de um produto e gestão da cadeia de abastecimento (Markarian, 2004).

TQM e Six Sigma no Contexto Empresarial

Apesar do *TQM* se tratar de uma abordagem de sistemas de gestão predominante já no século XX, o *Six Sigma* começa também a ter o seu peso nas empresas atuais, tanto que estas duas metodologias já comprovaram o seu valor quando implementadas com sucesso em organizações com a cultura organizacional que o permita (Zu et al., 2010).

As crenças e valores de uma organização vão unir todos os representantes da mesma para alcançar um objetivo comum a esta, são então estes valores que vão definir de que forma uma organização vai perseguir os seus objetivos (Zu et al., 2010).

Uma vez que tanto o *TQM* como o *Six Sigma* exigem uma mudança radical num sistema de gestão de processos de uma organização, é preponderante a atitude de todos os colaboradores envolvidos para o sucesso da implementação de um sistema de gestão, sendo este um desafio uma vez que a cultura das organizações é conhecida como ter um efeito limitador na efetividade da implementação de um sistema de gestão. Muitas iniciativas de

implementação do *TQM* não foram bem-sucedidas devido à implementação apenas parcial do *TQM* e à resistência mudança (Zu et al., 2010).

A utilização das ferramentas da qualidade na gestão do processo consegue otimizar o seu desempenho, reduzir a variabilidade, defeitos e conseqüentemente os custos de produção, resultando numa vantagem competitiva ao conseguir uma margem de lucro maior bem como uma maior satisfação dos clientes (Zu et al., 2010).

2.3 Lean

Uma filosofia muito comum atualmente, tanto na generalidade das grandes empresas como em grande parte das pequenas empresas, sendo aplicado em ambientes tanto de produção, como de logística ou até mesmo da saúde (Krijnen, 2007), é a filosofia desenvolvida pela Toyota, o *Toyota Production System*, também conhecido por Produção *Lean*. Este sistema foi concebido por Taiichi Ohno, Shingeo Shing e Eiji Toyoda, e permite diminuir o tempo de percurso e aumentar a qualidade dos produtos, ao mesmo tempo que reduz custos de produção (Taylor, Kumar, Khurshid, & Waddell, 2015). Com o desenvolvimento deste sistema, foi possível para a Toyota seguir o princípio de produção em massa de Henry Ford, com uma redução de custos acrescida e melhor resposta às necessidades dos clientes (Liker, 2003).

O *Lean* propõe-se a tornar a produção mais eficiente através da eliminação de 7 desperdícios, para tal acontecer existem dois pilares fundamentais: a produção *Just-in-time*, na qual durante o processo produtivo, todas as partes necessárias chegam à linha no momento em que são necessárias e na quantidade necessária, e a autonomação, em que, num fluxo, sempre que detetado algum defeito, este possa parar automaticamente. Por sua vez, na base do *Lean* encontram-se a produção balanceada e a *standardização* (Ohno, 1988). Os desperdícios que o *Lean* se propõe a eliminar são:

- Sobreprodução – Produzir em maior quantidade do que a procura pede;
- Operações desnecessárias – Processos que não acrescentem valor;
- Tempos de Espera – Pessoas ou materiais parados durante o processo;
- Transportes – Movimentações desnecessárias quer de pessoas quer de materiais entre processos;

- Movimentações – Movimentações desnecessárias quer de pessoas quer de materiais dentro do mesmo processo;
- Defeitos – Afeto a um custo já despendido bem como a um reprocesso;
- *Stock* – Matéria-prima, *WIP* ou materiais acabados sem valor acrescentado.

O *Lean* promove o pensamento dos colaboradores de uma organização em vez destes fazerem apenas as tarefas que lhes são atribuídas. Esta atitude das organizações permite-lhes melhorar continuamente e dar autonomia aos colaboradores para resolver os problemas que vão aparecendo (Alves, Carvalho & Sousa, 2012). Esta cultura só resulta dentro da organização quando existe algum método permanente que a fomente (Alves et al., 2012).

2.4 *Standard*

De acordo com o significado da palavra, um *standard* é um modelo a ser seguido. A implementação de *standards*, deve ser definida conforme as necessidades da organização, sendo que estas devem fazer parte das decisões estratégicas da mesma e devem ser influenciados por um conjunto de fatores como o ambiente organizacional, os objetivos, o produto/serviço fornecido, os processos incluídos na mesma, entre outros (*International Standards Organization*, 2007).

Quando se implementa a *Total Quality Management*, uma organização tem de determinar e gerir atividades interligadas, pois o *output* de uma atividade vai servir de *input* para uma outra (*International Standards Organization*, 2007), é portanto determinante uma saudável gestão dos processos e a adoção de *standards*, sendo facilitada a aproximação dos processos através de um controlo contínuo. Para uma correta normalização de processos, é importante:

- Conhecer os requisitos dos clientes;
- Entender os processos como o valor que acrescenta ao produto;
- Obter indicadores de desempenho;
- Ter como objetivo uma melhoria contínua.

Assim sendo, uma ferramenta importante na *standardização* de um processo trata-se do ciclo *PDCA* (Figura 1), no qual o primeiro passo, passa por estabelecer objetivos e consequentemente processos indo de encontro aos requisitos dos clientes e as políticas da empresa.



Figura 1 - Ciclo PDCA

O próximo passo é implementar o processo, para seguidamente controlar o mesmo e medir os resultados obtidos. Por fim é necessário realizar ações para melhorar continuamente o processo, obtendo assim a melhoria contínua.

Uma norma que garante uma eficiente implementação de normas essenciais para a indústria automóvel é a IEC/ISO 62264 (2002), sendo esta um modelo de referência de controlo e produção com foco na informação que circula entre o controlo e o resto da organização. Esta é a primeira aproximação holística desenvolvida por uma organização de normalização na área do planeamento e controlo da produção, com um nível de detalhe que permite a sua implementação (Chen, 2005).

2.4.1 Objetivos da norma IEC/ISO 62264

O IEC/ISO 62264 especifica a informação que circula entre o sistema empresarial de negócios e o sistema de controlo da produção, uma vez que o seu primeiro objetivo é definir uma interface entre o plano e controlo e o resto da organização para reduzir os custos, riscos e erros associados à implementação dessa interface. O *standard* permite que os processos de negócios sejam diferenciados dos processos produtivos, e atribui responsabilidades, funções, definição de equipamentos e hierarquias claras a cada um dos

processos bem como uma troca de informação precisa (Chen, 2005). Este *standard* deve ser utilizado como um modelo de referência que possa ser adaptado a cada organização, sendo que não existe apenas uma maneira de implementar estes sistemas de controlo, nem sugere que os utilizadores abandonem os seus correntes projetos, ao invés disso devem tentar integrá-lo (IEC 62264-1, 2002). A integração pode ser realizada a três níveis:

- Integração física: inclui conexão entre dispositivos, máquinas e computadores;
- Integração através de aplicações: foca na interoperabilidade do *software* existente;
- Integração no negócio: define as funções de gestão e controlo.

2.4.2 Abordagem à norma

A IEC/ISO 62264 (2002) começa com a identificação de funções genéricas e da informação que circula entre elas. O desenvolvimento destas funções, bem como dos processos e tarefas a elas adjacentes vão definir a aplicabilidade da normalização (Chen, 2005).

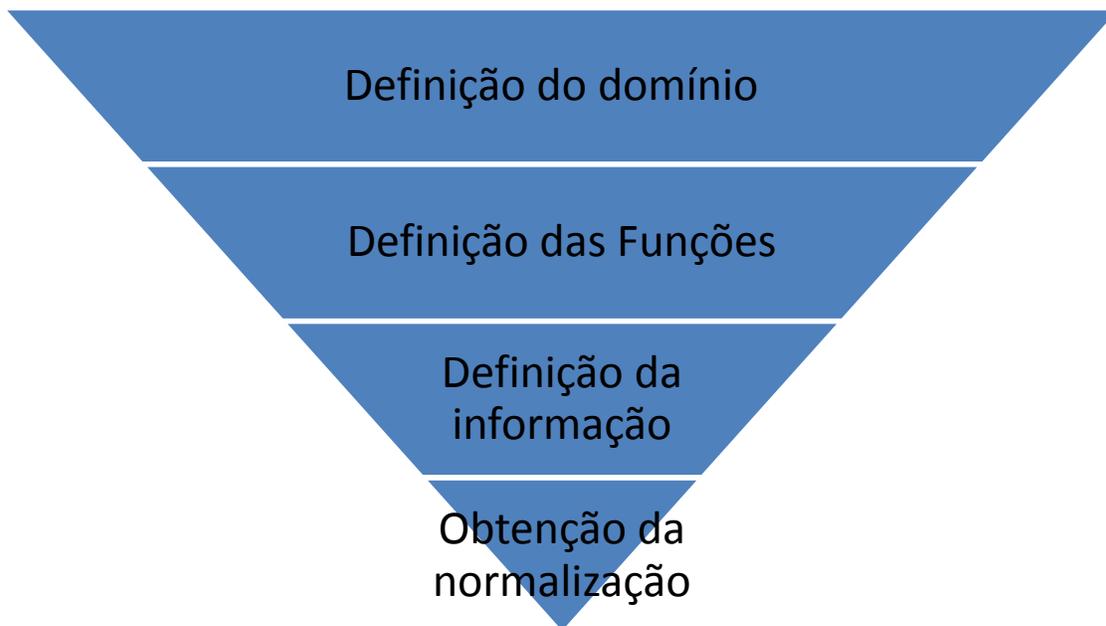


Figura 2 - Abordagem necessária para obter um standard

A Figura 2 demonstra a abordagem necessária para desenvolver um *standard*. Primeiramente distingue-se o domínio representativo do controlo de produção do domínio representativo do resto da organização. As funções dentro de cada domínio são então

identificadas e são selecionadas as funções de interesse, para posteriormente representar a informação que circula entre as funções de interesse. Por fim, propõe-se a categorização da informação e define-se o modelo objetivo. Uma função/fluxo de informação:

- É essencial para propósitos de segurança, ambiente, entre outros;
- É crítica para que o *lay-out* funcione conforme o previsto;
- É requerida como *input* de um processo.

É ainda necessário estabelecer uma ordem hierárquica das funções, equipamento e tomadas de decisões, para assegurar um reduzido número de variabilidade durante a implementação do *standard* (Figura 3).

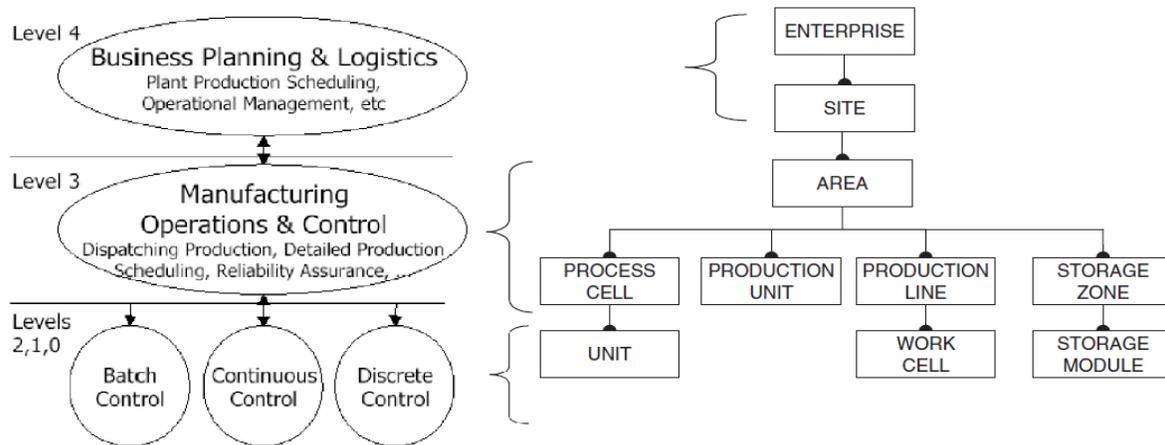


Figura 3 - Hierarquia das funções e sujeitos intervenientes nos processos

Cada responsabilidade é atribuída a um ou mais níveis da cadeia hierárquica. Assim, como se pode constatar, a planificação do negócio bem como o processo logístico são estabelecidos entre a companhia no seu todo e a respetiva unidade de negócio que vai adotar o processo. Dentro da unidade, cada departamento (denominada na Figura 3 por *Area*) vai ter responsabilidades relacionadas com os detalhes da produção, como por exemplo, o planeamento produtivo detalhado. Por fim, as unidades de menores dimensões dentro de cada processo vão controlar o procedimento e garantir a melhoria contínua (Chen, 2005). A tomada de decisão relativamente às atividades praticadas na empresa vão ser definidas pelo nível 4, se forem decisões a longo prazo. No caso de serem decisões com um

horizonte mais próximo normalmente resultam de uma combinação entre todos os níveis (Chen, 2005).

Sem a *standardização* não é possível integrar o sistema operacional empresarial na rotina de uma organização. Este torna mais eficiente a comunicação entre o piso produtivo e o resto do negócio. Diversas vantagens advêm do uso destes sistemas, nomeadamente redução dos custos através da circulação de informação mais precisa que permite a realização de um melhor planeamento e um melhor fluxo produtivo. Este *standard* foi utilizado em diversas empresas, nomeadamente na SIEMENS como uma estrutura para especificação do *MES* (Chen, 2005).

2.5 *Assessment*

Quando é implementado um sistema que vise a melhoria contínua e a adoção de *standards*, é necessário que a empresa acompanhe o mesmo, utilizando um sistema de medição de desempenho adequado (Ritchie & Dale, 2000). Estes sistemas devem ir além da representação financeira e servir como guia para incentivar o desempenho nas mais diversas áreas, como qualidade, satisfação do cliente, inovação entre outras (Chin, Pun, & Lau, 2003).

Um destes sistemas consiste na autoavaliação dos resultados, também conhecido como *Self-Assessment*. A *European Foundation for Quality Management (EFQM)* define o *Self-Assessment* como uma revisão sistemática, compreensiva e regular das atividades praticadas por uma organização e os seus resultados devem ter como base um modelo de negócio de excelência. Este processo permite às organizações discriminarem os seus pontos fortes e as áreas em que podem ser implementadas melhorias, e culmina num plano de ações de melhoria que deve ser monitorizado (Ritchie & Dale, 2000; Chin et al., 2003).

O *Self-Assessment* implica o uso de um modelo no qual deve ser baseada a avaliação de desempenho e o diagnóstico (Ritchie & Dale, 2000). Existem três elementos fundamentais neste sistema: Modelo, Medição e Gestão (Chin et al., 2003). O *Self-Assessment* é um reflexo de como uma organização deve ser gerida (Chin et al., 2003).

Em 1999, Van der Wiele realçou a notoriedade que está a ganhar o *Self-Assessment* de um modelo de negócios de excelência como sistema de gestão de desempenho, ao afirmar que

se o *Self-Assessment* não estiver ligado à planificação estratégica dos ciclos de negócio, política, sistema de recursos humanos, orçamento, decisões, entre outros, nunca se vai adaptar ao dia-a-dia das atividades de gestão de uma empresa (Ritchie & Dale, 2000).

Muitas empresas adotam o *Self-Assessment* de maneira a seguirem as tendências da gestão empresarial, acreditando que é o mais correto a fazer, mas não conseguem perceber o verdadeiro potencial e complexidade do sistema, bem como as mudanças organizacionais necessárias para assegurar a sua efetividade, assim, o *Self-Assessment* tem de ser uma atividade planeada com imaginação e capacidade de maneira a alcançar todo o seu potencial, ao invés de servir apenas para agradecer os diretores (Ritchie & Dale, 2000).

Ao que parece ser uma opinião consensual, o *Self-Assessment* é uma ferramenta útil para medir o desempenho de uma organização e planear ações de melhoria, facilitando assim o *benchmarking* interno e externo (Chin et al., 2003). A realização deste processo requer ainda que todas as partes envolvidas estejam preparadas com um grande conhecimento da atividade a avaliar (Ritchie & Dale, 2000).

O *Balanced Scorecard* surge da necessidade por parte dos gestores, de terem um sistema racional para selecionar, implementar e integrar as ferramentas apropriadas nas suas organizações. Este é um modelo estruturado que traduz os objetivos de uma organização em grupos de indicadores de desempenho distribuídos por várias perspetivas como por exemplo Financeiro, satisfação dos clientes, processo e aprendizagem (Kádárová, Durká, & Kalafusová, 2014).

O modelo do *Balanced Scorecard* vê o desempenho de uma organização de quatro perspetivas diferentes: satisfação do cliente, Financeira, Processos e Aprendizagem (Ivanov & Avasilcã, 2014; Papalexandris, Ioaannou, Prastacos, & Soderquist, 2005).

Abordagem ao Balanced Scorecard

O modelo atual do *Balanced Scorecard* começa com a aprendizagem da estratégia da empresa à medida que esta é implementada, assumindo que o ambiente é incerto e contendo riscos e presunções. Quando surgem incertezas e mudança, este sistema incentiva a estratégia do negócio e tomadas de decisões. Este modelo pode conter tanto perspetivas

externas como sociais e ambientais, sendo que a perspectiva social é mais abrangente do que a perspectiva do cliente (Kádárová et al., 2014).

Na Figura 4 é possível visualizar a estruturação dos critérios do Malcolm Baldrige National Quality Award para um modelo do *Self-Assessment*.

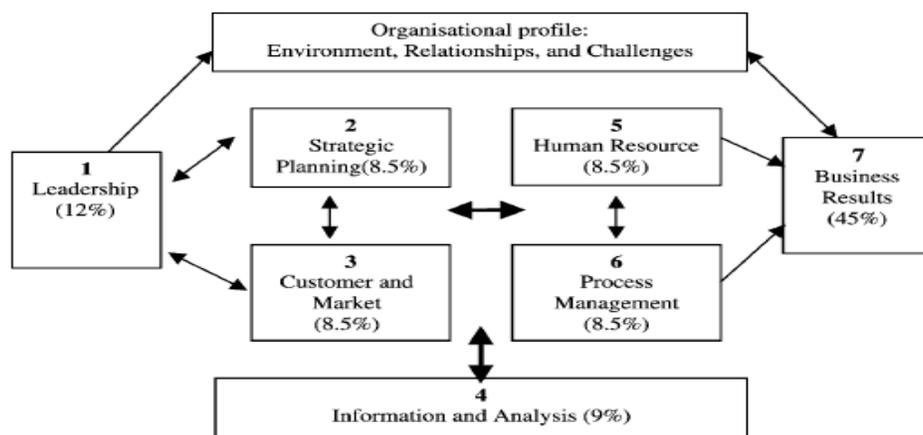


Figura 4 - Modelo de Self-Assessment de Malcolm Baldrige National Quality Award

O Malcolm Baldrige National Quality Award é um prêmio de renome atribuído a instituições que sigam modelos de qualidade exemplares. O modelo proposto tem sete categorias de critérios de avaliação, sendo elas a liderança, plano estratégico, foco no cliente, informação e análise, foco nos recursos humanos, gestão do processo e resultados. Estes critérios fornecem uma estrutura sistemática para avaliar e medir o desempenho da organização (Chin et al., 2003).

O primeiro passo para a realização de um *Self-Assessment*, quando utilizado um modelo de questionário, como é o *Balanced Scorecard*, consiste na divisão das perguntas por categorias. Estas categorias podem corresponder aos departamentos, atividades, ou mesmo por tipo de processo. Cada pergunta é então avaliada de acordo com uma escala previamente definida (Krittanathip, Rakkarn, Cha-um, & Timyaingam, 2013).

O *Balanced Scorecard* (Kaplan & Norton, 1996) está então estruturado de maneira a fornecer resposta a quatro perguntas essenciais:

- Como é que os nossos clientes nos vêem?
- Em quê que devemos alcançar a excelência?
- É possível continuar a melhorar?
- Como é que os nossos *Stakeholders* nos vêem?

Assim, sendo o *Balanced Scorecard* uma ferramenta de gestão de topo, este resume num único documento diversos elementos da agenda de uma empresa e obriga os gestores a considerarem todos os indicadores. Neste sistema a visão e estratégia da empresa encontram-se sempre no centro das atenções, especificando as ações que são necessárias para atingir os objetivos (Letza, Butler, & Neale, 1997).

Apesar de existirem diversos exemplos disponíveis, cada *Balanced Scorecard* deve ser único numa empresa pois os indicadores diferem conforme os objetivos que se pretendem atingir, bem como o tipo de negócio (Letza et al., 1997).

2.6 Estruturação do modelo conceptual

Esta secção irá estruturar as metodologias e ideologias aqui abordadas, sob a forma de hierarquia, focando quais são as bases e quais são os métodos essenciais durante e após a sua implementação (Figura 5).

Como se pode constatar, as ideologias que se encontram como base desta hierarquia são os conceitos de *TQM* e *Six Sigma*, e também o *Lean*. É na necessidade de seguir as práticas mencionadas por estes métodos que surge a necessidade da criação deste sistema.

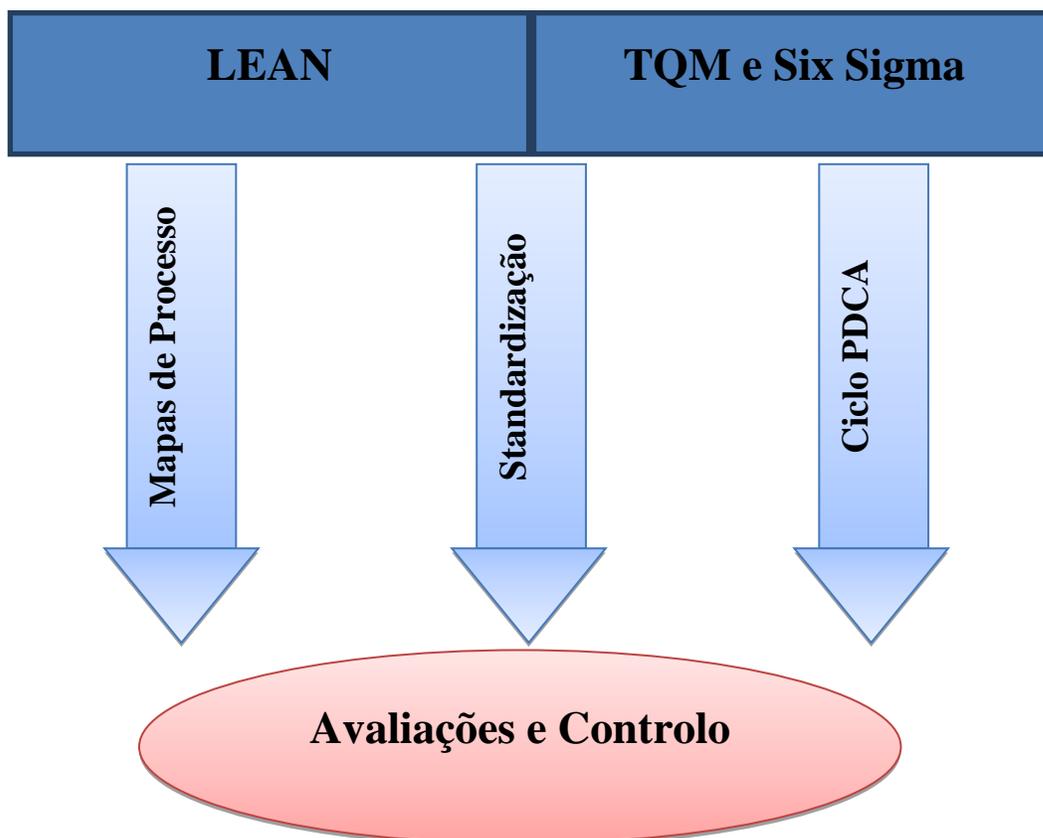


Figura 5 - Modelo conceitual para um sistema de Operações numa Empresa

As ferramentas centrais deste modelo, que são utilizadas tanto na idealização, como na implementação deste sistema, são os mapas de processos, *standardização* e ciclo *PDCA*. Estas ferramentas permitem realizar avaliações ao estado do sistema e dos seus indicadores, para assegurar a correta implementação do sistema.

3. MODELO CONCEPTUAL DE UM SISTEMA OPERACIONAL EMPRESARIAL

Após os fundamentos sintetizados na revisão bibliográfica, é necessário perceber em que contexto o modelo conceptual vai ser utilizado, bem como os procedimentos que estão incluídos na aplicação do Sistema Operacional. Assim, o objetivo deste capítulo é primeiramente introduzir a empresa, o sistema produtivo e o estado atual do sistema. Seguidamente surge uma explicação das principais etapas do Sistema Operacional Empresarial em estudo.

3.1 A Empresa

Esta dissertação decorreu na unidade fabril do Grupo Delphi em Braga. O Grupo Delphi tem diversas unidades fabris entre as quais existem três responsáveis pelo desenvolvimento do projeto desde a sua fase embrionária até à atual: Braga, México e Índia. O seguinte projeto tem como objetivo a modelação, implementação e manutenção de um sistema de operações *standard* em todas as unidades fabris do Grupo Delphi. A História da empresa Delphi em Braga pode ser consultada em pormenor no Anexo I.

Atualmente a Delphi Automotive, tem a sua principal unidade de negócios localizada no Reino Unido, e encontra-se em 32 outros países, com um total de 141 unidades de negócio distribuídas pelo mundo. É um dos maiores produtores mundiais de componentes automóveis e emprega cerca de 161000 funcionários.

A fábrica de Braga emprega atualmente cerca de 700 funcionários nas diferentes áreas (Figura 6). O volume produtivo desta unidade tem como principal alvo o mercado Internacional, sendo que 99% de toda a produção consiste em exportações.



Figura 6 - Edifício 1 da Delphi

O sistema produtivo da Delphi tem como principal foco produtivo a produção de autorrádios, *displays*, módulos, sistemas de navegação e antenas (Figura 7). São ainda produzidos componentes plásticos para consumo próprio e para venda direta.



Figura 7 - Artigos Delphi

3.2 Sistema Produtivo

Os principais processos da Delphi encontram-se representados (Figura 8). Todos os processos são realizados em três turnos de 8 horas cada um. A produção da Delphi inicia-se com a gravação de programas em *microchips*, que vai definir qual a sua finalidade de acordo com o aparelho no qual será inserido. Posteriormente estes *microchips* vão ser inseridos em placas num processo automatizado que tem por nome *Surface Mount Technology (SMT)*. Este processo é realizado em 10 linhas, no qual as placas são submetidas à inserção de pequenos componentes, em temperaturas e velocidades controladas.

Seguidamente é iniciado o processo de *Through Hole Technology (THT)*, onde os restantes componentes com maiores dimensões são inseridas nas placas manualmente, antes de seguirem para a *Final Assembly (FA)*, que diz respeito à montagem de todas as restantes estruturas nos aparelhos, interiores e exteriores ao mesmo. Durante todo o processo são realizados vários testes para assegurar que tudo está a correr conforme previsto, mas no final são feitos os restantes testes visuais, manuais e automáticos antes de seguirem para expedição.

A empresa é ainda responsável por grande parte da produção dos componentes plásticos que integram os seus aparelhos, devido a uma fábrica localizada no Edifício 2 da empresa contendo várias máquinas de injeção, linhas de pintura e montagem final.

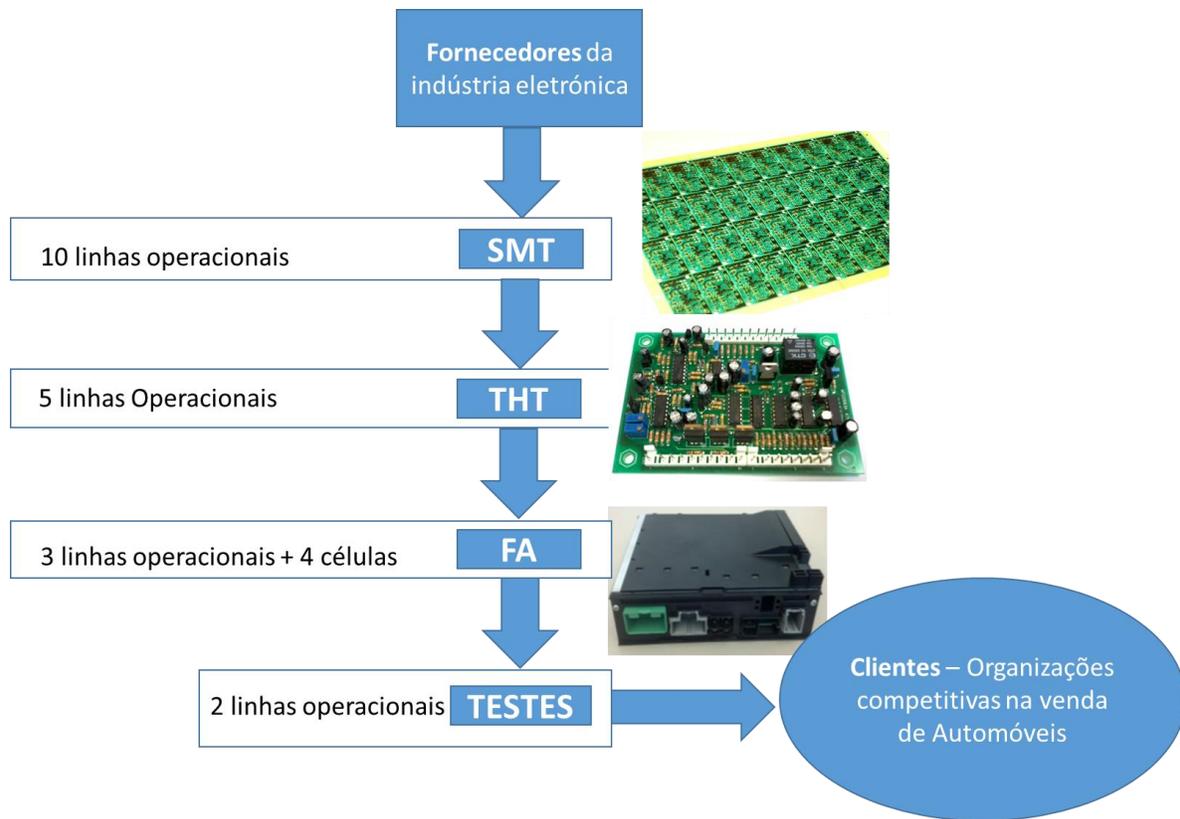


Figura 8 - Fluxo produtivo da Delphi

A informação relativa aos objetivos estabelecidos pelo grupo e o estado da unidade fabril relativamente a esses mesmos objetivos, pode ser observada num painel designado de Quality-Volume-Cost (QVC) *Glasswall* (Figura 9).

	METRIC	TARGET	YTD	Current Month
Q Quality	Number of WWFC Complaints Related to Shipping			
	ASN's > or = 7 days			
	Number of Open Receivers (PNs) at Month End			
	Inventory Accuracy API (Net & Gross) Show Corrective			
V Volume	Ship Window IPM's			
	Receiving Window Compliance			
	# Cartons Processed Per Shipping Employee			
	# ASN's Received Per Receiving Employee			
C Cost	Shipping Containers Relabeled (%)			
	Outbound PF Expense (\$)			
	Compliant ASN's For Productive Material (%)			
	Inventory PF Expense (\$)			
	Inventory Ladder(Value & PN)			
	Site/Region Specific if needed			

Figura 9 – Exemplo de um modelo do QVC Glasswall para o PC&L

Na *Glasswall* é possível observar que vão ser estabelecidos alvos para os diferentes indicadores de Qualidade, Volume e Custo.

3.3 Descrição do EOS

O *Enterprise Operating System (EOS)* é um sistema de gestão das operações cujo objetivo é conduzir a empresa a resultados de excelência enquanto satisfaz as necessidades dos *Stakeholders*. Este sistema pretende descrever como o trabalho deve ser feito dentro da organização, recorrendo para isso a mapas de processos e a uma componente de avaliação, baseada no ciclo *PDCA*, através da qual pretende obter uma constante melhoria. Sendo assim, deste sistema resultam um conjunto de operações *standard* para todas as atividades realizadas na empresa, ficando claro para os *stakeholders* o que podem esperar da empresa,

que processos podem encontrar cada vez que entram numa fábrica Delphi, com transparência de desempenho, e como estes mesmos processos comunicam entre si.

Para facilitar a implementação do *EOS*, foi feita uma divisão do principal sistema produtivo em cinco processos, tendo estes a designação de “*Flow*”. A implementação do modelo do *EOS*, está a decorrer no *Flow 5*, que se refere ao fornecimento de bens e serviços. Os restantes consistem no *Flow 1* - Gerir os requisitos dos *stakeholders*; *Flow 2* – Desenvolvimento de estratégias e recursos; *Flow 3* – Procurar oportunidades de negócios; e por fim, *Flow 4* – Desenvolvimento de produtos e processos. Como se pode verificar pela descrição dos *Flows*, estes encontram-se todos sequencialmente relacionados, sendo que para o *Flow 5* funcionar, todos os antecedentes têm de estar em conformidade, e a existência uma incoerência num dos *Flows* antecedentes, vai comprometer o bom funcionamento do *Flow* seguinte (Figura 10).

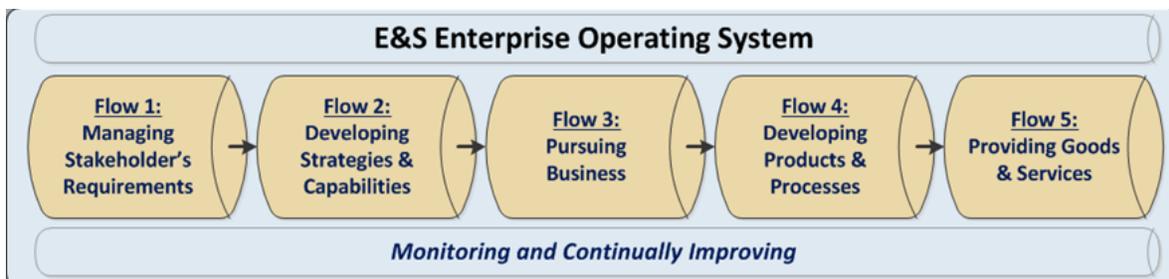


Figura 10 - Flows do EOS no Eletronics & Safety

Este sistema é desenvolvido em conjunto com outras unidades da empresa localizadas em diversas partes do mundo, sendo que o desenvolvimento do processo, nesta unidade de negócios (Electronic & Safety), deveu-se maioritariamente à intervenção das unidades de Braga, Índia e México. A sua manutenção, avaliação e aperfeiçoamento já se estende a um número acrescido de outras unidades. Desta mistura de intervenções vai resultar um conjunto de práticas realizadas nas diferentes unidades, sendo que as que são detetadas como melhores são definidas como as práticas *standard* para todas as unidades neste sistema de operações.

Atualmente, o *EOS* encontra-se na Fase 5, que tem como principais metas a implementação do sistema no *Flow 5*, avaliações contínuas do mesmo (*OSA*) e adoção de uma política

Kaizen. No entanto este processo já se encontra em desenvolvimento desde 1997, passando pelas diferentes fases:

❖ Fase 1 (1997-2004):

- Criação do manual “*Delphi Manufacturing System*”;
- Definição de responsáveis pelo Sistema de Operações;
- *Workshops* locais de *Kaizen*;
- Criação de uma equipa técnica de Engenharia;
- Desenvolvimento do “*Value Stream Map*”.

❖ Fase 2 (2005-2007):

- Criação da “escola *Lean*”;
- *Workshops* regionais/globais de *Kaizen*;
- *Workshops* de *Standard Work*;
- Reestruturação das metodologias e locais de fabrico.

❖ Fase 3 (2008-2009):

- Definição do orçamento produtivo;
- *Workshops* de *Standard work*.

❖ Fase 4 (2010-2013):

- Desenvolvimento e execução das políticas;
- Sistema operacional para injeção e *SMT*;
- Normalização da *Quality - Volume - Cost (QVC) Glass Wall*.

Existem diferentes áreas (ou *swim lanes*) na *Delphi*, todas estas áreas têm as suas próprias métricas pois abrangem processos diferentes, sendo assim, a eficiência é medida usando diferentes definições. Apesar disso, todas as áreas, bem como os *Flows*, estão ligados por um *connectivity map* resumido a seguir (Figura 11).

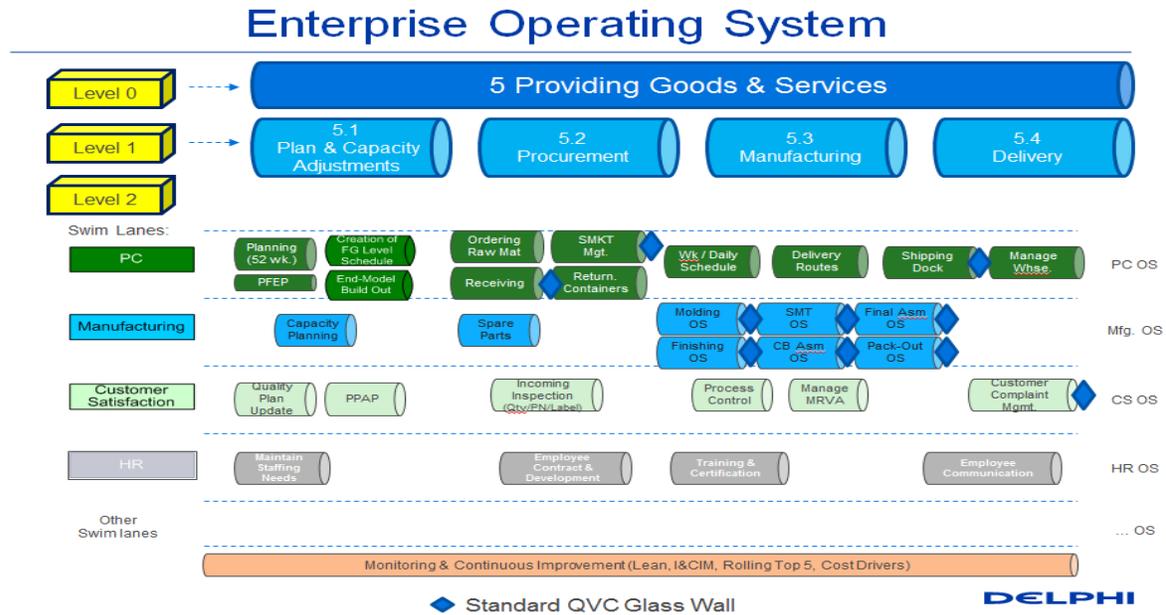


Figura 11 - Swim lanes no Flow 5 – fornecer bens e serviços.

Como se pode constatar na figura anterior, o *Flow 5* está dividido em 4 processos: 5.1 - Plano e Ajuste de Capacidade, 5.2 - Aquisição, 5.3 - Produção e 5.4 - Entrega. Em cada um destes diferentes processos, existem diferentes áreas da fábrica a atuar. Na figura, é possível observar como departamentos, o Plano e Controlo (PC), Produção, Qualidade e Recursos Humanos. Cada departamento está responsável por determinadas atividades dentro de cada um dos níveis, por exemplo, o PC no nível 5.2 (processo de aquisição) é responsável pelo subprocesso de “*Ordering Raw Mat*”, entre outros. Existem ainda outros Departamentos que não aparecem na Figura 11 mas que também são relevantes e relacionam-se com os outros nos restantes *Flows*, ou ainda divisões dentro destes departamentos, o caso da produção que se divide em *SMT*, *THT* e *FA*.

A gestão das operações e de como o trabalho é realizado nas diferentes unidades é diferenciada pelos departamentos dentro da mesma unidade. Outro fator importante do *EOS* reside na definição de métricas a nível global, que são utilizadas para medir o desempenho de cada um dos locais nas diferentes unidades, sendo estas representadas em *QVC Glass Wall*. Com a existência de métricas comuns, é possível para a Delphi fazer um *benchmarking* entre diferentes fábricas podendo uma com melhores resultados servir de modelo para uma outra com pior desempenho.

3.3.1 Mapas de processos

Fazendo uma analogia pouco convencional, mas que retrata o objetivo e o método de implementação do EOS, imagine-se uma franquia mundial de restauração como uma pizaria. O que distingue uma pizaria de um grupo, de uma outra de um grupo distinto é a receita e a maneira como a piza é feita. Portanto para uma franquia deste género ter sucesso, tem de aplicar exatamente os mesmos métodos, recorrendo provavelmente a instrumentos iguais, e o mais importante, a receita tem de ser exatamente igual em qualquer parte do mundo dentro de uma casa do mesmo grupo, para o produto final ser o mesmo. Neste caso o segredo e o que tem de ser cumprido é a receita.

O Mapa de Processo (PMAP) representa a especificação da receita acima descrita, permitindo a normalização do processo em diferentes fábricas. Dentro do grupo Delphi, depois de reunidas as melhores práticas para a realização de cada um dos processos é então possível proceder à realização de um mapa de processo, concebido com o intuito de poder ser aplicado em todo o grupo em processos idênticos. Assim, para a cada unidade fabril fazer bem um processo, basta seguir as instruções do PMAP. Este mapa tem como base o diagrama de tartaruga, ferramenta do *TQM* (Figura 12).

O PMAP tem informação relativa aos *Inputs* que são necessários para a realização do processo, ou seja, documentos, informações, e, quais são os outros processos do *connectivity map* que vão servir de *input* para a realização deste. É também possível observar informações relativas ao “O que?”, ou seja, quais são os materiais, equipamento, software, infraestruturas e referências utilizadas neste processo, o “Quem”, que são pessoas ou departamentos responsáveis pelo desenvolvimento deste processo bem como a criação do mapa, o “Como”, ou seja quais são os métodos, procedimentos ou técnicas utilizadas para descrever como o processo é feito, bem como, se for o caso, onde se podem consultar os ficheiros que vão permitir obter o conhecimento para a realização do mesmo, e por fim que “Métricas” são utilizadas para reportar a eficiência e efetividade do processo, neste caso varia de processo para processo pois cada um tem os seus objetivos de produtividade/qualidade, entre outros, que devem ser mantidos. São estas métricas que vão permitir definir os objetivos que devem ser cumpridos.

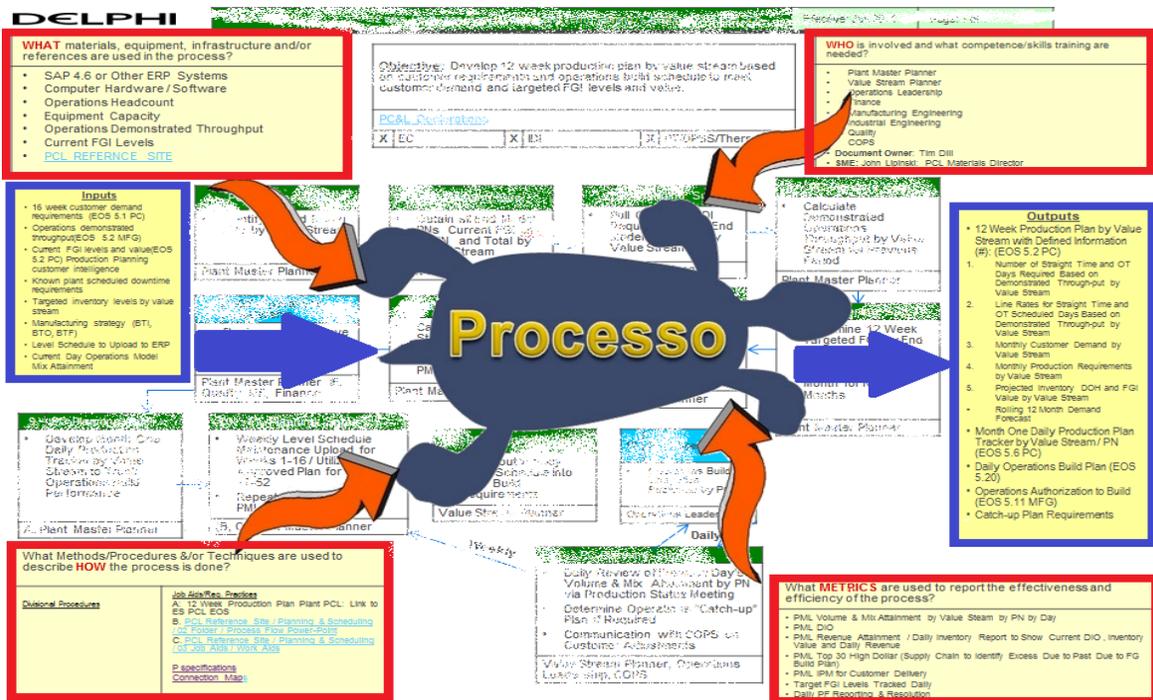


Figura 12 - Aplicação do diagrama de tartaruga num mapa de processo (PMAP)

O processo é representado na forma de fluxograma onde se verifica quais os passos a seguir, normalizados para cada uma das situações, ou seja, cada processo começa num determinado ponto e vai seguir uma sequência de ações. Neste fluxograma é possível verificar que entidades são responsáveis por cada uma das ações, qual a maneira correta de a realizar e se está tudo conforme para avançar para a ação seguinte ou não. Chegando ao final do fluxograma é possível obter a informação dos *outputs*, ou seja, quais são os resultados esperados do processo e, em que processos do *connectivity map* é que este *output* vai servir de *input*. No exemplo de um fluxograma presente num PMAP (Figura 13) estão identificados alguns pontos fulcrais para compreensão do mesmo. Com o número 1, está assinalado o título do PMAP, ou seja, a que processo é que o mesmo corresponde, sendo neste exemplo o PMAP de encomenda de matéria-prima.

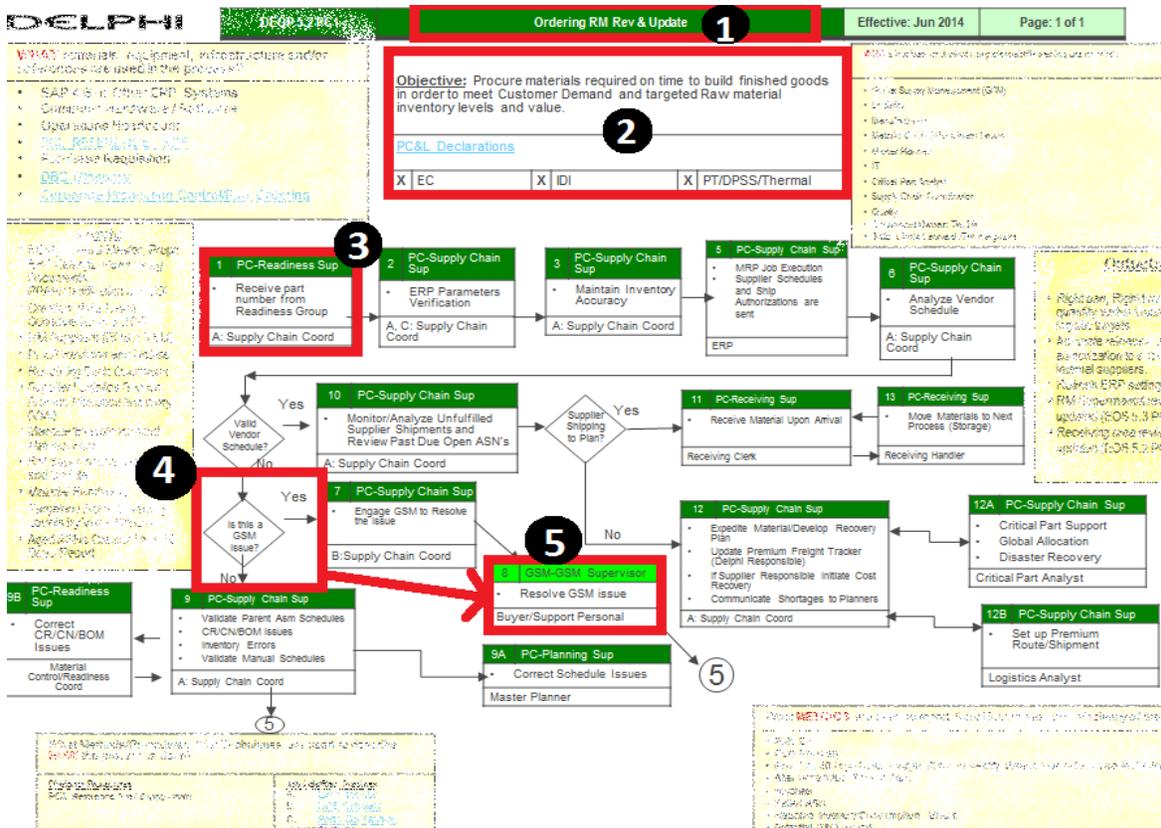


Figura 13 - Exemplo de um fluxograma num Mapa de Processo (PMAP)

Identificado com o número 2, está outro item presente em todos os PMAP, que permite saber qual é o objetivo do mesmo e qual o fim para que este vai servir, de maneira a evidenciar qual a importância da realização dos processos a que estes correspondem.

A utilização de um PMAP está sob a responsabilidade de um determinado departamento, sendo que um PMAP com vários departamentos associados, fica atribuído a um departamento específico. Esta seleção depende do tipo de processo a que o mesmo se destina, bem como o número de vezes que um departamento vai intervir nas ações do PMAP. Neste caso, este é um exemplo de um PMAP cujo departamento responsável é o PC&L, no entanto, existem outros departamentos que podem intervir durante a realização do processo correspondente, sendo assim cada processo contém várias ações que são atribuídas a um determinado departamento. É então importante que cada ação esteja devidamente identificada com o departamento e dentro do mesmo quais as pessoas que participam na respetiva ação. Identificado com o número 3 neste fluxograma pode-se observar a primeira ação do mesmo, em que no cabeçalho está identificado o departamento,

PC, e o principal responsável pela realização da ação dentro do mesmo, sendo no exemplo o *Readiness supervisor*. Na parte inferior da mesma caixa encontra-se a informação relativa à interface necessária para a realização da ação, ou seja, de que elementos necessita ou quais as capacidades requeridas para o processamento da mesma. Na parte central, é possível consultar a ação a realizar para ser possível avançar para o passo seguinte, em que neste caso específico consiste em receber o *Part number* por parte do grupo de *Readiness*. Uma vez efetuada a ação utilizam-se os critérios anteriormente descritos para a caixa correspondente à numeração seguinte do fluxograma.

Ainda na mesma figura, está atribuído ao número 4 uma decisão do processo, que dependendo do estado ou da maneira como cada unidade realiza o processo podem ser tomados dois caminhos diferentes do fluxograma para realização do mesmo processo. Neste exemplo, a pergunta que é apresentada é se este problema pertence ao *Global Supply Manager (GSM)*. Se não for vai ser tomado um caminho que não engloba o grupo, e se pelo contrário for um assunto do *GSM*, vai ser tomado um caminho dentro do fluxograma que vai envolver o *GSM* como responsável de uma das ações (caixa identificada com o número 5).

Como se pode constatar, todos os mapas estão devidamente identificados e sequenciados de maneira a que a sua consulta seja o suficiente para a realização de um determinado processo.

3.3.2 OSA – Operative System Assessment

No seguimento da análise e implementação dos processos descritos nos PMAP, é necessário assegurar que os procedimentos descritos nos mesmos estão a ser seguidos, e consequentemente, verificar se o *EOS* está a ser implementado e seguido de acordo com os seus requisitos *Lean*. Para isso, é utilizado um método de autoavaliação do sistema operacional com um formato semelhante a uma *checklist*, sendo este denominado de *Operative System Assessment (OSA)*. Esta representa um sumário dos elementos do sistema operacional que devem ser implementados e seguidos, existindo uma para cada PMAP.

As *OSA* estão normalmente estruturadas com uma série de perguntas, construídas a partir dos PMAP e dos princípios *Lean* em que o *EOS* se baseou, sendo estas diferenciadas por

tópicos, em que a cada questão deve ser atribuída uma avaliação. No final é calculada uma pontuação com base nas respostas que, dependendo do *target*, irá definir a frequência de realização da mesma, pois trata-se de um processo de melhoria contínua. Com a realização destas *OSA* é possível ter uma transparência relativamente às ações ou atitudes que precisam de ser melhoradas, sendo assim possível traçar um plano de ações. Na Figura 14, pode-se consultar um exemplo de uma *OSA*, pode-se constatar que se trata de uma folha de cálculo com dois separadores. O separador que está selecionado no exemplo trata-se da folha onde são atribuídos os resultados da autoavaliação e onde posteriormente são delineados os planos de ação.

Figura 14 - Exemplo de uma OSA

Na Figura 14 pode-se constatar a existência de outro separador (folha de excel) com os critérios pertinentes para conseguir avaliar as questões com a precisão desejada.

Seguindo uma explicação mais minuciosa acerca do funcionamento destas *checklists*, é possível observar na Figura 15 que uma questão tem 5 opções de resposta, que correspondem aos níveis 1, 2, 3 e 4, e ainda a opção “NA” que indica que a situação indicada não pode ser avaliada por não ser possível fazer o processo da maneira desejada, ou ainda porque as opções de resposta não abrangem todas as situações possíveis. Após ler a questão, o próximo passo consiste em analisar os critérios que se encontram no outro separador para atribuir a classificação da maneira mais correta. Pegando num exemplo

específico, a questão “ISC1” pergunta se os responsáveis pelo controlo dos materiais bem como o supervisor estão treinados de acordo com o *Parts ordering operating system*, e consultando a folha dos critérios, o nível 1 corresponde ao caso da formação estar completo por menos de 50% dos operadores, o nível 2 entre 50% e 69%, o nível 3 de 70% e 95% e finalmente o nível 4 indica que mais de 95% dos operários têm formação. O procedimento é repetido para todas as questões da OSA.

DELPHI		Format		Responsible				
Delphi Parts Ordering Operating System Assessment (OSA)		NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4		
1	TRAINING & GENERAL							
ISC1	Is there evidence that the Material Control Responsible person (a.k.a. Supply Chain Coordinator) and Material Control Supervisor have been trained on the Parts Ordering Operating System (e-Learning Modules)?	PC						
ISC2	Is there evidence of linkage to the Scheduling Operating System by the existence of standard work and compliance to standard work to review changes (for frequency and magnitude) to Parts	PC						

DELPHI		Delphi Parts Ordering Operating System Assessment (OSA)		Responsible				
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4			
2	TRAINING & GENERAL							
ISC1	Is there evidence that the Material Control Responsible person (a.k.a. Supply Chain Coordinator) and Material Control Supervisor have been trained on the Parts Ordering Operating System (e-Learning Modules)?	Training completed by < 50% of employees in the Material Control Department	Training completed by 50% - 69% of employees in the Material Control Department	Training completed by 70% - 95% of employees in the Material Control Department	Training completed by ≥ 95% of employees in the Material Control Department			
ISC2	Is there evidence of linkage to the Scheduling Operating System by the existence of standard work and compliance to standard work to review changes (for frequency and magnitude) to Parts Ordering Person? [Evidence of Standard Work that both the Scheduler and Parts Ordering Person follow to evaluate/plan impact to the Production Schedule and Supplier Order. Documentation and validation showing impact Supplier Order to Production Schedule.]	No standard work nor compliance to standard work exists to review Scheduling changes with Parts Ordering Person	Standard work in development, but no compliance is demonstrated to review Scheduling changes with Parts Ordering Person	Standard work exists, but inconsistent compliance is demonstrated to review Scheduling changes with Parts Ordering Person	Standard work and compliance to standard work exists to review Scheduling changes with Parts Ordering Person			

Figura 15 -Exemplo das Questões da OSA e respetivos Critérios

Para todas as questões a que sejam atribuídas o nível 1, 2 ou 3 é necessário detetar o problema ou problemas que impedem a atribuição do nível 4, e definir então um plano de ações que permita garantir a obtenção do nível máximo (Figura 16).

SC	SB	SE	SI	SC	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan	Issues / Comments (related with the questions or additional) identified during the assessment	ACTION PLAN	OWNER	DUE DATE	STATUS	VALIDATION DATE / RESP.	
				ISC11	The standard park is used for all parks	Identify 8-level Parks where Standard Park is greater than Average Daily Usage.	[REDACTED]	09-02-2015	<input type="radio"/>		

Figura 16 - Exemplo da estrutura de um plano de ações de uma OSA

Como se pode ver no exemplo, quando é atribuído um nível que não o 4, o campo “*Question Requiring Action Plan*” é automaticamente preenchido, para chamar atenção de que é necessário definir um plano. É então necessário preencher o campo “*Issues/coments*” com os problemas que foram detetados, e no campo “*Action Plan*” definir o que tem de ser feito. Esse plano é então atribuído a um responsável pelo seu seguimento, campo designado de “*Owner*”, e as respetivas datas de começo e previsão de fim “*Date*”. Resta o campo “*Status*”, que indica qual o estado a que a ação se encontra no momento em que é realizada a OSA, cuja legenda pode ser consultada na Figura 17.

<input type="radio"/>	Not started
<input type="radio"/>	25% Done
<input type="radio"/>	50% Done
<input type="radio"/>	Action Implemented
<input type="radio"/>	Action Validated

Figura 17 - Legenda do estado das ações de uma OSA

No final da realização de cada OSA é calculado um resultado com base nos valores atribuídos nas diversas questões. Assim, as questões avaliadas com o nível 1 correspondem a 0 %, com o nível 2 correspondem a 25 %, o nível 3 tem um peso de 75 % e o nível 4 de 100 %. No final é realizada a média dos resultados tendo em conta a seguinte fórmula onde o A é a avaliação correspondente ao nível atribuído, Q o número de questões com a respetiva pontuação e NQ corresponde ao número total de questões:

$$Avaliação\ final = \frac{\sum(Q1 \times A1 \dots Qx \times Ax)}{NQ}$$

O resultado final é gerado automaticamente, com base nos cálculos anteriores, numa tabela idêntica à apresentada na Figura 18, em que se pode consultar se a avaliação se encontra de acordo com os *targets* definidos. Em função do resultado obtido é atribuída uma cor ao resultado.

Como este é um processo de melhoria contínua, se o resultado final se encontrar a Vermelho ou Amarelo é necessário realizar a *OSA* no respetivo departamento todos os meses, se por outro lado se encontrar a Verde é só necessário repetir este processo de dois em dois meses. Há que atribuir atenção ao cumprimento destas datas, pois permitem verificar se as boas práticas continuam a ser cumpridas, e também ver de se as ações previamente definidas estão a evoluir numa direção positiva.

Total SC Evaluation						
Assessment Final Result Criteria:						
Red: Less than	95,0%					
Yellow: Between	95,0% 97,9%					
Green: equal/greater than	98,0%					
Area / Line:	Total of Questions Considered:	29,0				
	Answers:	3	5	2	0	22
	Weighted Result:	9%	16%	6%	0%	69%
Assessed by:	Assessment Final Result:	77,6%				
Date:		32				

Figura 18 - Avaliação de uma OSA

Com esta avaliação realizada ao Sistema Operacional, é então possível verificar a eficiência e Robustez do *EOS*, e o cumprimento dos diferentes departamentos de uma unidade em relação ao mesmo.

O processo de implementação das *OSA* é representado na Figura 19.

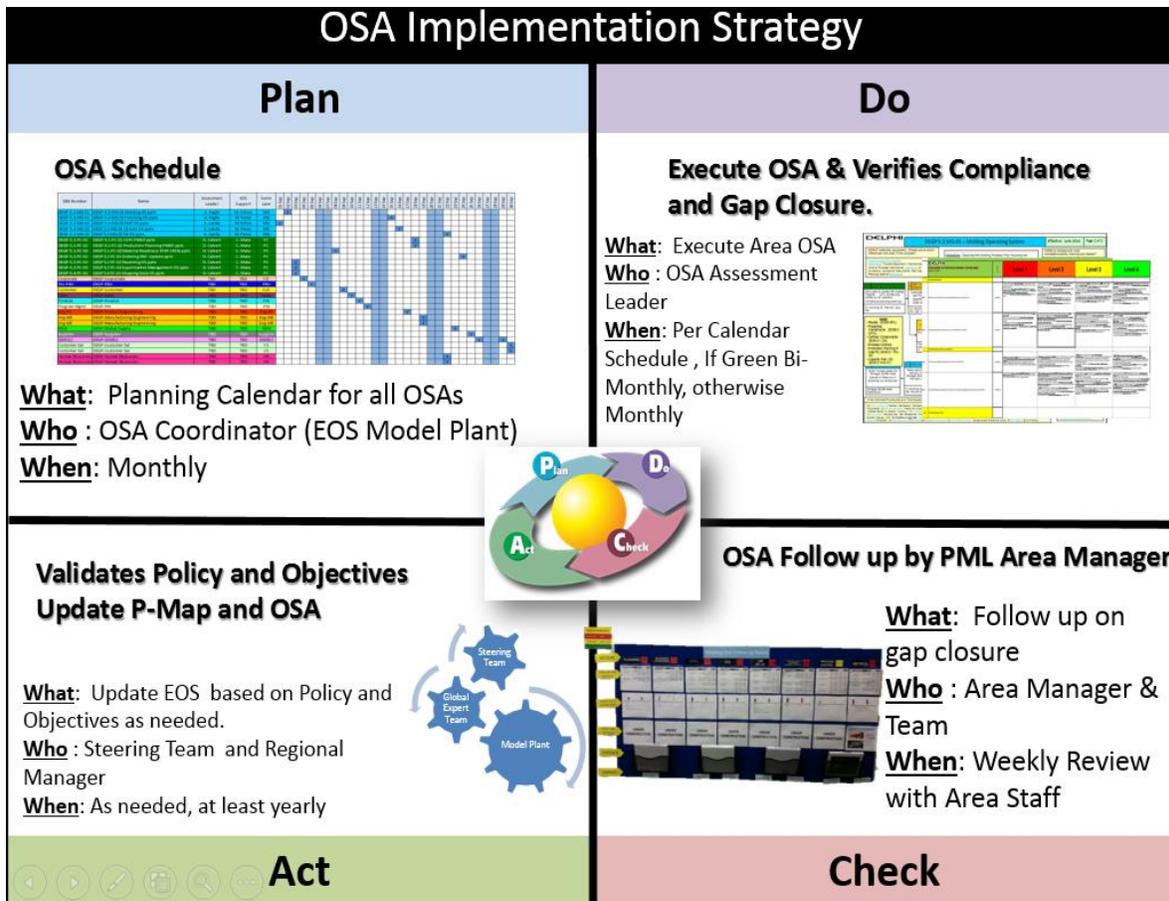


Figura 19 - Ciclo PDCA para implementação das OSA

Em síntese o primeiro passo consiste num planeamento e calendarização, seguido de uma execução do método respeitando a calendarização anterior. Posteriormente os resultados são analisados, e as ações são executadas para ser realizada uma verificação com o intuito de encontrar possíveis falhas relativas aos objetivos. É ainda necessário fazer uma revisão periódica dos objetivos gerais das OSA e adaptá-los às políticas atuais do grupo.

4. APLICAÇÃO DA OSA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo demonstrar como se procede à aplicação de uma *OSA* dentro da empresa. Devido à semelhança na sua aplicabilidade em diferentes departamentos, optou-se por selecionar um caso de estudo que servirá de exemplo para todo o sistema, será esta *OSA* no *PC&L*. Posteriormente são analisados os resultados de diferentes *OSA* de forma a perceber o comportamento de cada uma.

Nesta fase de implementação do *EOS* no *PC&L*, os *PMAP* já se encontram disponíveis numa primeira versão, ou seja, foram reunidas as informações necessárias para se destacarem as melhores práticas dentro das unidades e estas servirão de exemplo para as restantes unidades se adaptarem ao processo. É então necessário atuar no sentido de alcançar os objetivos propostos para o *EOS*, sendo que o próximo passo será a realização da *OSA* para obter uma avaliação do estado atual e conseguir definir as oportunidades de melhoria. Estas oportunidades de melhoria podem ser locais ou gerais, ou seja, se forem detetadas oportunidades no *PMAP* é proposto uma alteração do mesmo.

Todo o processo de implementação encontra-se calendarizado, e estão definidas obrigações, para cada uma das unidades responsáveis pela implementação, que consistem em apresentar resultados e reportar as devidas conclusões retiradas do processo de implementação. Decidiu-se começar a implementação por alguns processos específicos, para monitorizar ao detalhe cada fase da mesma, e para sensibilizar todos os envolvidos para a mudança de mentalidade que este novo sistema operacional exige, pois é importante assegurar que a implementação é feita com a devida precisão e robustez para que o sistema se torne viável. É então importante não acelerar o processo de implementação para evitar a inclusão de erros durante o processo.

Os processos escolhidos para acompanhar nesta fase, são considerados elementos chave para a empresa, que devem ter prioridade na implementação para se perceber se a implementação decorre como esperado. Nesta dissertação, vai-se acompanhar ao detalhe o primeiro processo abordado no departamento *PC&L* no contexto de implementação do *EOS*, sendo este o *Production Planning*. Com a adaptação deste processo ao *EOS* vai-se explicar o que é necessário fazer durante a implementação deste sistema, e tal poderá ser aplicável em qualquer dos restantes processos.

Outros processos cuja implementação também foi iniciada são: o *Ordering Raw Material*, *Material Receiving* e *Shipping* (sendo redundante detalhar o procedimento destes pois são iguais ao *Production Planning*).

Cada um destes processos estão relacionados e são importantes para o processo produtivo. É necessário fazer o plano do que é necessário produzir e, posteriormente, e de acordo com o *Material Resource Planning (MRP)* gerado a partir do plano, é possível fazer a encomenda da matéria-prima necessária. De seguida é necessário receber o material e prepará-lo. Posterior ao processo produtivo encontra-se a atividade final do *PC&L* que consiste na expedição de produtos finais. Esta representação (Figura 20), que apesar de não ser possível ver em pormenor todos os detalhes dos processos, permite evidenciar o posicionamento dos processos em análise.

Na Figura 20, pode-se constatar que com o número 1 está identificado o “PC” a verde na coluna das *swim lanes*, este representa o departamento do *PC&L* no *connection map*, ou seja, todos os processos da responsabilidade deste departamento encontram-se na mesma linha do mapa. Com o número 2, está o processo “*Scheduling process Rev. & Update*”, sendo um dos processos integrantes com maior peso no processo de Planeamento da produção, é portanto importante contextualizá-lo no mapa, assim como o número 3, identificando o “*Ordering RM Rev. & Update*”, que representa o processo de Encomendar a matéria-prima, e como é possível perceber na figura, utiliza o processo anterior de *Scheduling* como *input*. Mais à frente no mapa, pode-se encontrar com o número 4 o “*RM Delivery Routes Rev. & Update*”, sendo este o primeiro processo que se encontra no mapa relacionado com o processo de Receber a matéria-prima. Por fim, com o número 5, o processo “*Shipping Dock Operations Rev. & Update*”, ou seja o processo de expedição. Apesar da sua presença numa posição muito à esquerda no mapa, o principal *output* deste processo serve como *input* no *Management of Customer Complaints*, podendo então verificar-se que a expedição é das atividades mais tardias da responsabilidade do *PC&L*, e também que as posições no mapa não determinam necessariamente se um processo ocorre cedo ou tarde no fluxo.

Como já foi referido anteriormente, a cada um dos processos está associado um PMAP, que, após a análise do mesmo é possível partir para a realização da *OSA*. São os resultados obtidos nas *OSA* que determinam qual o estado atual do processo relativamente a respeitar

o *EOS*, bem como quais as ações que devem ser realizadas para direcionar o processo no sentido desejado.

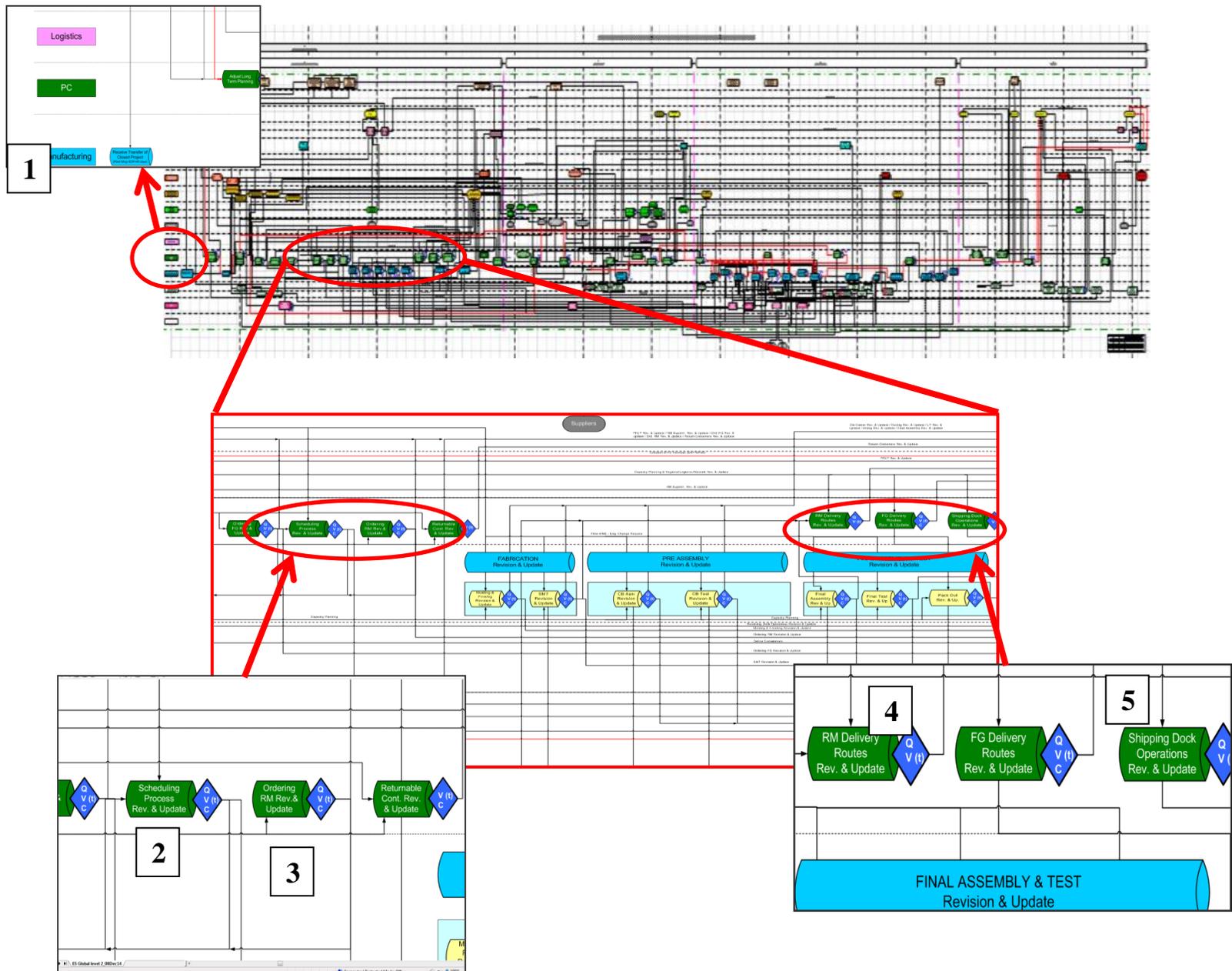


Figura 20 - Representação dos processos em análise no Connection Map

4.1 Aplicação da OSA – Planeamento de Produção

No *PMAP* relativo ao planeamento de produção estão incluídas as atividades relacionadas com o mesmo, cada uma destas contendo o seu próprio fluxograma. As atividades relacionadas com o planeamento são:

- *MRP Master uploading Plan* – Tem um horizonte de 16 semanas e serve para definir o *MRP* gerado pelo *ERP*, para proceder à aquisição dos materiais necessários;
- *12 week superintendent level* – Tem um horizonte de 12 semanas e consiste numa planificação mais detalhada, estruturada por projeto, em que são incluídas alterações do cliente e portanto os *outputs* poderem ser diferentes do plano de 16 semanas;
- *Forecasting Long Range Planning 17-52 weeks* – Tem um horizonte entre 17 e 52 semanas e serve para fazer uma previsão de vendas a longo prazo de acordo com o plano de 16 semanas e os dados de vendas anteriores;
- *End Model Build-Out* – Serve para saber quando um cliente quer finalizar um projecto de forma atualizar o planeamento e evitar a sobreprodução.

O *PMAP* com os respetivos fluxogramas podem ser consultados no Anexo II – *PMAP DO PRODUCTION PLANNING*.

4.1.1 OSA - Iteração Nº 1

DELPHI ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM PLANNING / CREATION OF		Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan
I	E&S Questions							
1 0	SMQ01 Is the output for the daily straight time, daily OT and weekend OT requirements reflected on the daily production tracker for month 1?	PC					X	
	SMQ02 Is 16 weeks production plan review by Operations, IE, manufacturing Eng., maintenance, quality, Production Readiness and approved by the plant manager prior to being published?	PC					X	
1 0	SMQ02A is zdstdnd or zcustdnd (or equivalent) used to pull customer demand from SAP?	PC					X	
1 0	SMQ02B is the value stream demonstrated throughput utilized to calculate your straight time production, daily overtime and weekend overtime daily rates?	PC					X	
1 0	SMQ03 Does the planner maintain weekly customer requirement waterfalls by value stream?	PC					X	
	SMQ03A Is the Master Planner utilizing the 16 week master planning template?	PC					X	
1 0	SMQ03B Does the 16 week production plan identify current inventory value and DOH by value stream and calculates future inventory value and DOH based on customer requirements and production plan?	PC					X	
1 0	SMQ03C Are all P4 part re-schedule every week and spot checked to ensure effectiveness?	PC					X	

Figura 21 - Production Plan, OSA nº1, E&S Questions

Esta OSA do planeamento da produção foi realizada no dia 16 de Dezembro de 2014, sendo que foi a primeira OSA de todas a ser realizada pelo PC&L. Na Figura 21 pode-se observar um excerto relativo à secção E&S, onde é possível constatar que em todas as questões foi atribuído o nível máximo, sendo portanto deduzível que todas estas questões se encontram em conformidade e não há necessidade de traçar um plano de ações. Através os resultados obtidos na secção II (Figura 22) é possível observar que existem atividades a necessitar de ações.

DELPHI		ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM PLANNING / CREATION OF					Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan
II	Delphi Scheduling Operating System Assessment												
1 0	ISC01	Is there evidence that the Master Scheduler and Master Scheduler Supervisor have been trained on the SCHEDULING Operating System?	PC	*								ISC01	
1 0	ISC02	Is there evidence that Scheduling OS (Master production Schedule) has a linkage with Ordering OS?	PC								x		
1 0	ISC03	Is there evidence that there is a linkage with Manufacturing OS thru measurement of Schedule attainment and Production Plan?								*		ISC03	
1 0	ISC04	Is the Building Model Approach defined using one of the following? 1. Build to Forecast (BTF) 2. Build to Inventory (BTI) 3. Build to Order (BTO)	PC								x		
1 0	ISC05	Is the Model (BTF, BTI or BTO) defined using the Connection Map?	PC								x		
1 1	ISC06	Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?		*									
1 0	ISC07	Capacity Study (MPS) was validated and if there are capacity issues, actions are identified, and implemented.									x		
1 1	ISC08	Are Finished goods buffer inventories defined for BTI and BTF model types?		*									
1 0	ISC09	At the product line level, rolling 12 month S&OP (sales / Operation) which includes customer demand, production plan and inventory									x		
1 0	ISC10	Is there evidence that there is a link between Production order plan, Customer orders, buffer strategy and Shipment plan?									x		
1 0	ISC11	Periodic (minimum weekly) production planning cadence with cross-functional team (PC, Mfg, IE/DMS). Plant Staff review of S&OP (Plant Mgr, PC Mgr, Mfg Mgr, DMS Mgr) and capacity assessment; weekly review of 16 week production plan with PC scheduler and mfg leadership.									x		

Figura 22 - Production Plan, OSA nº1, Delphi Scheduling Questions

Começando pelos casos em que se atribuiu NA, no caso da questão ISC06, foi concluído que este documento era mantido pelo *Customer Order Purchase Specialists (COPS)* e portanto foi atribuído o caso de “Não Aplicável” e preenchido o campo de comentário com “Is this a COPS activity? COPS maintain a customer profile document”. A mesma atribuição foi feita à pergunta ISC08 uma vez a metodologia utilizada na Delphi é a *Build to Order* e a pergunta apenas abrange os casos de *Build to Inventory* e *Build to forecast*, pelo que o comentário incluído nesta resposta foi “we have BTO”.

Há questões que necessitam da elaboração de um plano de ações. Na primeira questão, ISC01, foi atribuído o nível 1, com a presunção de que apesar dos planejadores estarem preparados, não havia certeza de que tinham sido seguidos os parâmetros definidos em alguma base de dados global, e existiam dúvidas relativas à existência de algum comprovativo da realização do mesmo treino, portanto o nível 1 foi acompanhado com o comentário “What and where are the training modules necessary?”, descrevendo essa mesma dúvida.

À questão ISC03, foi atribuída o nível 3, pois apesar de haver ligação do plano com a produção as causas dos problemas não são levadas ao detalhe e não são tomadas ações de correção. A continuação dos resultados da primeira OSA realizada ao plano pode ser observada na Figura 23, onde as questões ISC13 e ISC14 foram avaliadas com o nível 1 pois não existe *Glasswall* e há dúvidas em relação à definição de “*Monitoring Board*”.

DELPHI ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM PLANNING / CREATION OF FG		Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan
1 0	ISC12	Is there evidence Plan vs Produced performance is calculated (Schedule Attainment/ Manufacturing feedback)					X	
1 0	ISC13	Is the QVC Glass Wall installed, updated, targets defined and corrective actions taken?		X				ISC13
1 0	ISC14	Is the Monitoring Board installed, updated and corrective actions taken?		X				ISC14
1 0	ISC15	Is there evidence ERP parameter settings established according to Scheduling OS?					X	
1 0	ISC16	Is there evidence Demand Analysis process implemented according to Divisional DBS procedure?		X				ISC16
1 0	ISC17	Is there evidence Build Plan changes tracked according to Divisional DBS procedure?		X				ISC17
1 0	ISC18	(Kanban) Maintenance					X	
1 0	ISC19	Ramp up					X	
1 0	ISC20	Build out					X	

Figura 23 - Production Plan, OSA nº1, Delphi Scheduling Questions II

Quanto às questões ISC16 e ISC17, foi atribuído o nível 1 pelo mesmo motivo da primeira questão da parte II (não se conhecem quais são, nem onde estão, os procedimentos divisionais da Delphi para este caso específico, nem para a maioria das questões relacionadas), portanto apesar das atividades serem efetuadas, resta saber se são da maneira correta, razão pelo qual se optou por assumir o nível mais baixo.

Relativamente à parte III relacionada com o *Build-Out* (Figura 24), pode-se verificar que para as questões BOQ01 e BOQ02 o nível atribuído foi o 3 pois, apesar das pessoas estarem treinadas e preparadas para as funções que desempenham, não há certezas sobre os procedimentos de treino. Quanto à questão BOQ03, foi atribuída o nível 1 pois não existe *Glasswall* para o *Build-Out* (assim como para qualquer área do PC&L).

DELPHI OPERATING SYSTEM ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM		Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan
III	Build Out Training	PC						
BOQ01	Is The Owner, Improvement Leader & Team Leader Trained, Validated And Certified According To Training Procedures?	PC				X		BOQ01
BOQ02	Are The Operators Trained, Validated And Certified According To Training Procedures?	PC				X		BOQ02
BOQ03	Is it evident that BO QVC glass wall is used to monitor the performance of the area?	PC		X				BOQ03
IIIA	OEM BUILD-OUT PROCESSING	PC						
BOQ04	Are the BO area targets accomplished?	PC					X	
BOQ05	Are you meeting with your Planners, COPs and Supply Chain Coordinators monthly, to review all OEM Models that have been built out or superseded during the previous month?	PC					X	
BOQ06	Are you submitting a monthly OEM Model Build-out portal ticket, assigned to the plant code of "AUDIT" in the BCP web portal system each month? (If there were no BO or supersession candidates in the previous month, are you submitting BCP portal ticket stating: "No BO's Previous Month"?)	PC		X				BOQ06
BOQ07	Is the OEM Model Build-out "Tracker" attached to each portal ticket, capturing OEM Model build-out or superseded candidates and defining all required information?	PC		X				BOQ07
BOQ08	Are you exploding the OEM Model "built-out" BOMs, to identify any unique components, where those unique component's supplier schedules ramp down synchronously, along with the OEM Models and including unique components on the tracker?	PC					X	
BOQ09	Are you verifying, that the "key" inventory "buffer" attributes, as defined in the "ERP Attribution Matrix Checklist", have been "optimized" for OEM Build-out Models, supersessions, and "unique" components, with adequate timing, to minimize risk of any excess liability.	PC		X				BOQ09

Figura 24 - Production Plan, OSA nº1, Build-Out

Na questão BOQ06, foi dado o nível 1 pois não se conhece o portal mencionado na mesma, assim como na questão BOQ07. Quanto à última questão, BOQ09, justifica-se o mesmo nível, pois os atributos mencionados estão numa matriz do *ERP* que também é desconhecida de momento por parte da Delphi Braga.

No final a pontuação obtida (Figura 25) foi de 70,5%, indicando que existe margem para melhorar.

Assessment Final Result Criteria:		Total					
Red: Less than	95,0%	Total of Questions Considered:	33,0				
Yellow: Between	95,0%	Answers:	2	9	0	3	21
Green: equal/greater than	98,0%	Weighted Result:	11%	50%	0%	17%	117%
		Assessed by:	70,5%				
		Date:	35				

Figura 25 - Resultados finais da Production Plan, OSA nº1

A falta de informação e comunicação com outras unidades foi preponderante neste resultado, uma vez que os valores obtidos traduzem uma avaliação interna a um sistema global, podendo muitas atividades ainda não estarem completamente adaptadas a todas as situações possíveis. Nota-se ainda alguma incoerência na atribuição das respostas, pois para a mesma justificação foram dados níveis diferentes, como é o caso das questões BOQ01 e ISC01 ambas relativas ao treino dos colaboradores, de acordo com os procedimentos divisionais da Delphi. Esses procedimentos não são de momento conhecidos, no entanto, ambas as questões foram avaliadas com níveis diferentes. Estas situações eram esperadas, e como está acima mencionado, decidiu-se começar por alguns procedimentos chave, para evitar generalizações de erros, correções atempadas e ainda para preparar os próprios departamentos da Delphi corretamente.

De acordo com os critérios dos resultados obtidos, o nível Vermelho indica uma rotina de realização de OSA mensal. Algo que para já não é seguido pois nesta fase ainda é feito um *report* aos responsáveis pelo desenvolvimento das OSA e a realização da mesma é feita quando é dado o aval, uma vez que o *report* pode resultar em alterações na mesma. No entanto, e de acordo com os mesmos resultados, é possível de imediato traçar um plano de ações de forma a ir de encontro aos problemas encontrados (Figura 26).

Question	Issues/Comments	Actions
ISC01	What and where are the training modules necessary?	Complete the training according to the modules and validate.
ISC03	No root causes	Define Root causes and implement Corrective actions.
ISC13	No glass wall defined	Implement a QVC Glasswall to monitor the performance of the Area (Define which parameters should be on the Glasswall).
ISC14	What is the monitoring board	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.
ISC16	What id divisional DBS procedure?	Make waterfall chart available and discover divisional DBS procedures.
ISC17	What id divisional DBS procedure?	implement a system to track changes in the build plan.
BOQ01		Validate according to DBS procedures.
BOQ02		Validate according to DBS procedures.
BOQ03	No Glass wall	Implement a BO QVC Glasswall to monitor the performance of the Area (Define which parameters should be on the Glasswall).
BOQ06	Not known portal	
BOQ07	Not known portal	
BOQ09	What is ERP Matrix?	Discover what is ERP attribution Matrix Checklist.

Figura 26 - Plano de ações para Production Plan, OSA nº1

Na figura, pode-se observar o plano de ações definido para esta OSA, e observando os resultados obtidos, constata-se que grande parte das ações incluem descobrir em que consiste uma coisa em específico, sendo possível concluir que é possível atribuir parte das causas do resultado às mudanças e formalidades exigidas pelo sistema.

4.1.2 OSA – Iteração Nº 2

Após a realização da primeira OSA foi necessário submeter os resultados aos responsáveis pela sua implementação dentro do grupo Delphi, e após algumas reuniões com estes responsáveis e com outras unidades foram definidas algumas alterações estruturais como é possível visualizar comparando os Anexos III e IV. Esta OSA deveria ter sido feita novamente no mês seguinte, no entanto devido às dúvidas existentes em todas as unidades e às mudanças que foram feitas, a nova OSA foi realizada em Fevereiro de 2015. Assim, o primeiro grupo de perguntas mantém-se com os níveis máximos, incluindo a pergunta que foi acrescentada, “Are all end models being forecasted from 17 TO 52 wk on the ERP System?”.

No segundo Grupo de Questões, houve uma alteração na pergunta ISC06 – “Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?”, uma vez que a responsabilidade ficou definida como sendo do COPS, foi assim possível passar de NA para o nível máximo, 4. O resto do grupo II de questões encontra-se inalterado e com as mesmas classificações.

A principal alteração desta OSA em relação à anterior encontra-se na estrutura do último grupo, como se pode verificar na Figura 27, no qual as perguntas respeitantes ao treino foram suprimidas e algumas perguntas, apesar de terem o mesmo objetivo, alteraram a sua estrutura,

como é o caso da BOQ01, BOQ04 e BOQ05, que eram identificadas na OSA nº1 respetivamente pelas BOQ05, BOQ08 e BOQ09.

III	OEM BUILD-OUT PROCESSING						
BOQ01	A process exists that identifies all parts that are built out or superceded in the previous month and are communicated to the Planners, COPs and Supply Chain Coordinators in the previous month?	PC				*	
BOQ02	Are you submitting a monthly OEM Model Build-out portal ticket, assigned to the plant code of "AUDIT" in the BCP web portal system each month? (If there were no BO or supersession candidates in the previous month, are you submitting BCP portal ticket stating; "No BO's Previous Month"?)	PC		*			BOQ02
BOQ03	Is the OEM Model Build-out "Tracker" attached to each portal portal ticket capturing OEM Model build-out or superseded candidates and defining all required information?	PC		*			BOQ03
BOQ04	Do you have a process to identify unique components that are associated with OEM /Superseded models?	PC				*	
BOQ05	Is the ERP Attribution Matrix being utilized during BO process for componets?	PC		*			BOQ05

Figura 27 - Build-Out do Production Plan, OSA nº2

Quanto às avaliações atribuídas nesta segunda OSA, são as mesmas da anterior, uma vez que não houve evolução no estado das ações anteriormente definidas. Os resultados finais foram no entanto diferentes devido à questão ISC06 que passou de NA para o nível máximo. Com isto, passou a existir mais uma questão a ser ponderada no resultado final (uma vez que as NA não contam para a avaliação), assim esta mudança de estrutura causou uma ligeira inflação no resultado final (Figura 28).

Total						
Area / Line:	Total of Questions Considered:	34,0				
	Answers:	1	8	0	1	24
	Weighted Result:	3%	24%	0%	3%	71%
Assessed by:	Assessment Final Result:	72,8%				
Date:		34				

Figura 28 - Resultados finais da Production Plan, OSA nº2

Os resultados obtidos na segunda OSA, evidenciam um aumento de 2,3%, mantendo-se ainda a vermelho (e afastado do objetivo), sendo que este valor acrescido, não traduz evoluções no plano de ações anteriormente traçado, mas sim melhorias estruturais e de interpretação da OSA, que se efetuaram com o intuito de aumentar a robustez do sistema de operações.

Visto que não foram efetuadas ações após a realização da OSA N°1, as mesmas mantêm-se em aberto para esta OSA (Anexo IV – OSA N°2 DO PRODUCTION PLANNING), com exceção das questões que foram suprimidas nesta OSA que deixam de fazer parte do plano de ações da mesma.

4.1.3 OSA - Iteração n° 3

A terceira OSA neste processo do planeamento produtivo é relativa ao mês de Março e foi realizada dia 1 de Abril. Com a realização da mesma, em nada se alterou o primeiro grupo de questões, que já se encontra no nível máximo e de acordo com os resultados atribuídos as boas práticas continuam inalteradas (Anexo V – OSA N°3 DO PRODUCTION PLANNING). A principal alteração deu-se no segundo grupo, como se pode verificar na Figura 29, em que 4 das 6 questões com níveis inferiores passaram para o nível máximo, a ISC01, ISC03, ISC14 e ISC15.

ID	QUESTION	Responsible	NA	Level				Question Requiring Action Plan
				Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
ISC01	Is there evidence that the Master Scheduler and Master Scheduler Supervisor have been trained on the SCHEDULING Operating System?	Master Planner					*	
ISC02	Is there evidence that Scheduling OS (Master production Schedule) has a linkage with Ordering OS?	Master Planner					*	
ISC03	Is there evidence that there is a linkage with Manufacturing OS thru measurement of Schedule attainment and Production Plan?	Master Planner					*	
ISC04	Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?	COPS					*	
ISC05	Is the Building Model Approach defined using one of the following? 1. Build to Forecast (BTF) 2. Build to Inventory (BTI) 3. Build to Order (BTO)	Master Planner					*	
ISC06	Is the Model (BTF, BTI or BTO) defined using the Connection Map?	Master Planner					*	
ISC07	Are Finished goods buffer inventories defined for BTI and BTF model types?	Master Planner	*					
ISC08	Is there evidence that there is a link between Production order plan, Customer orders, buffer strategy and Shipment plan?	Master Planner					*	
ISC09	Is there evidence a Master Production plan is reviewed in a weekly, cross functional, management meeting? If capacity issues are identified, show evidence of action plans.	Master Planner					*	
ISC10	Is there evidence Plan vs Produced performance is calculated (Schedule Attainment/ Manufacturing feedback) and Schedule Accuracy followed (Sum of Customer Requirements /Sum Actual Build)	Planner					*	
ISC11	Is the QVC Glass Wall installed, updated, targets defined and corrective actions taken?	Master Planner		*				ISC11
ISC12	Is the Monitoring Board installed (Standardized Work), updated and corrective actions taken?	Master Planner		*				ISC12
ISC13	Is there evidence ERP parameter settings established according to Scheduling OS?	Planner					*	
ISC14	Is there evidence Demand Analysis process implemented according to Divisional DBS procedure?	Master Planner					*	
ISC15	Is there evidence Build Plan changes tracked according to Divisional DBS procedure?	Master Planner					*	
ISC16	Is there evidence that the sched tool or long term tool are updated accordingly For Build Out, Ramp Up, Engineering Changes?	Master Planner					*	

Figura 29 - Production Plan, OSA n°3, Delphi Scheduling Questions

Esta alteração, deveu-se principalmente à atualização dos ficheiros relativos aos procedimentos internos no respetivo ponto de partilha da empresa. Foi então possível

confirmar quais eram os procedimentos divisionais e após verificar que os mesmos eram efetuados foi possível atribuir o nível 4. Existiram ainda alterações a nível estrutural neste grupo, uma vez que a questão ISC09 engloba as anteriores ISC07 e ISC11. O mesmo acontece com a questão ISC16 que corresponde às anteriores ISC18, ISC19 e ISC20. Para além do aglomerar de questões numa só, a anterior questão ISC09 foi suprimida do grupo. Após esta análise é possível verificar que a questão ISC12 encontra-se em aberto, e no caso da questão ISC11, ainda não foram definidas métricas para o *QVC Glasswall* a nível global, quando isso acontecer vai ser possível avançar de imediato com esta ação e os resultados obtidos serão ainda melhores.

Relativamente ao último grupo, o resultado é o mesmo, não havendo assim qualquer ação que tenha sido posta em prática de acordo com o plano. Assim, e por grande influência do grupo II, a percentagem obtida aumentou significativamente em relação à da *OSA* anterior, como se pode verificar na Figura 30.

Total						
Area / Line:	Total of Questions Considered:	29,0				
	Answers:	1	5	0	0	24
	Weighted Result:	3%	17%	0%	0%	83%
Assessed by:	Assessment Final Result:	82,8%				
Date:		30				

Figura 30 - Resultados finais da Production Plan, OSA nº3

Este resultado, resulta da comunicação e troca de informação entre as diferentes unidades e responsáveis do *EOS*, que tornou uma prioridade a disponibilização dos ficheiros com as normas *standard* do Grupo Delphi para todas as unidades fabris. Embora possa parecer um resultado inflacionado por uma simples ação, este mesmo resultado traduz já o objetivo do *EOS* em *standardizar* todas as mesmas unidades, sendo que para isso a vontade e entejuda de outras fábricas é um fator essencial.

Nesta fase, restam algumas ações em aberto, sendo o objetivo atingir o melhor nível para todas as questões, garantindo-se que o *EOS* está implementado e a funcionar sem problemas. Como se pode constatar na Figura 31, a maior parte dos planos consistem em descobrir a informação sobre algo que não ficou bem esclarecido durante o preenchimento das *OSA*, ou então iniciar o preenchimento de formulários que significa que são ações que podem escalar rapidamente para o nível mais elevado uma vez que comecem a ser realizadas.

Question	Issues/comments	Action Plan	Due Date	Status
ISC11	No glass wall defined	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.	30-05-2015	○
ISC12	What is monitoring board?	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.	30-05-2015	
BOQ02	Not Updated	Start filling the portal from april onwards.	30-04-2015	○
BOQ03	Not Updated	Start filling the portal from april onwards.	30-04-2015	○
BOQ05	What is ERP Matrix?	Discover what is ERP attribution Matrix Checklist.	30-04-2015	○

Figura 31 - Plano de ações para Production Plan, OSA nº3

Todas as OSA realizadas para os restantes processos seguiram os procedimentos aqui explicados para esta, não sendo portanto necessário entrar no mesmo detalhe em cada uma delas.

4.2 Análise dos Resultados

A análise dos resultados obtidos para cada uma das OSA realizadas, permite avaliar o desempenho dos diferentes processos, detetar padrões e distinguir quais as áreas que aparentam esforço contínuo no desenvolvimento do EOS.

Primeiramente, podem-se comparar os resultados das OSA realizadas nos diferentes processos (Figura 32).

Analisando cada processo individualmente, é visível que o melhor resultado na primeira OSA foi obtido pelo processo de *Receiving* com uma pontuação de 83,6%, resultado este que não se manteve na segunda OSA, uma vez que desceu para os 66,7%. Destes quatro processos, o de *Receiving* foi o único em que apenas se realizaram 2 OSA. Segue-se o processo de *Ordering RM* que numa primeira OSA alcançou uma pontuação de 77,6%, descendendo na segunda OSA para 69,8% e finalizando com 82,8%. O processo de *Production Planning* obteve um resultado de 70,5% na primeira OSA, 72,8% na segunda e 82,8% na terceira, sendo assim único a alcançar uma ligeira melhoria em cada uma das OSA, e a alcançar o melhor resultado da terceira OSA a par do processo de *Ordering RM*. Por fim o processo de *Shipping* foi o que começou mais em baixo no gráfico, alcançando apenas 69% na primeira OSA, na segunda OSA desceu para 48% e na terceira OSA melhorou ligeiramente face à anterior alcançando um resultado de 57,1%.

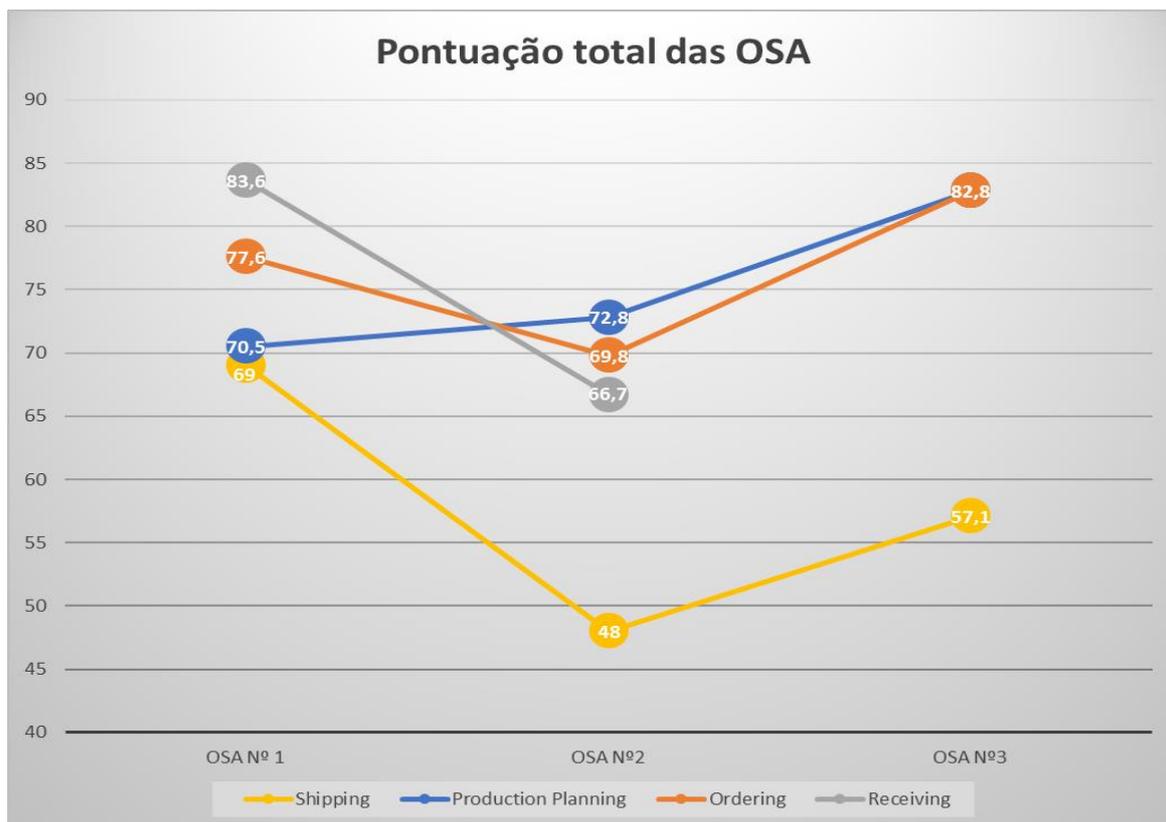


Figura 32 - Gráfico 1 - Pontuação total das OSA

Nos resultados obtidos é perceptível que, com exceção do *Production Planning*, todos os processos obtiveram resultados inferiores na segunda *OSA*. Uma possível causa destes resultados é o facto da segunda *OSA* de todos os processos, ter sido realizada numa atividade em conjunto dentro da empresa que tinha como objetivo treinar este método de avaliação dos processos. Esta atividade incluía pessoas de diversos departamentos a fazerem *OSA* relativas a outros departamentos, fazendo com que os critérios de avaliação pudessem ser interpretados de uma maneira ligeiramente diferente, e influenciando assim negativamente, na maioria dos casos, os resultados das mesmas. É de destacar também o facto de que, com exceção do *Receiving* que se ficou pela segunda *OSA*, todas as outras conseguiram subir os seus resultados da segunda para a terceira, sendo que a *Ordering RM* concluiu a terceira *OSA* com um resultado superior ao alcançado na primeira. O processo de *Shipping* é o que aparenta ter mais trabalho pela frente, sendo que começou com o pior resultado e acabou com o resultado um pouco mais abaixo.

Após analisados os processos pelos resultados totais, o próximo passo realizado foi dividir as questões em dois grupos: Questões Gerais e Questões Técnicas. As questões gerais são aquelas que estão presentes de uma forma muito similar na generalidade das *OSA*, sendo

denominadas de “*E&S Questions*”. Estas questões abrangem o treino dos colaboradores bem com o registo das suas formações, tratamento de documentação e outros processo gerais. As Questões Técnicas, são aquelas que se direcionam para as atividades mais específicas de cada um dos processos.

Em primeiro lugar vai ser analisado o gráfico relativo às Questões Gerais (Figura 33).

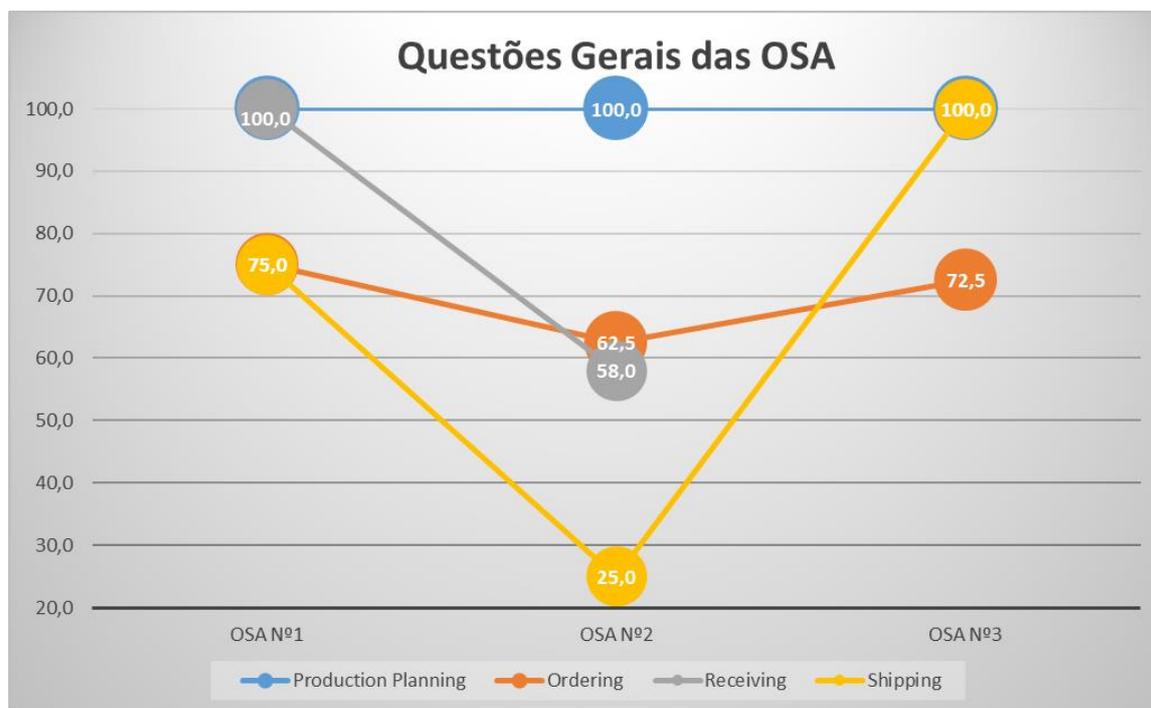


Figura 33 - Gráfico 2 - Questões Gerais das OSA

Estes resultados vêm dar coerência aos primeiros obtidos referentes às questões totais. Assim, para o *Production Planning* alcançar os bons resultados, foi necessário manter-se sempre nos 100% no que diz respeito às Questões Gerais, e foi também o único processo a obter esses resultados neste grupo de questões. O *Receiving* também alcançou a pontuação máxima na primeira OSA mas desceu na seguinte para os 58%. O processo relativo a *Ordering RM* manteve-se muito constante, obtendo uma pontuação de 75% na primeira OSA, descendo na segunda para os 62,5% mas recuperando quase para o valor inicial na terceira. No que diz respeito ao processo de shipping foi alcançado um resultado de 75% na primeira OSA e descendo para 25% na segunda, sendo este o pior resultado obtido, mas também a melhor recuperação uma vez que na terceira subiu para os 100%.

Este grupo era, na generalidade das OSA, composto por um número reduzido de questões, ou seja, as alterações nas pontuações de alguma das questões podem-se traduzir numa diferença considerável na pontuação final deste grupo de questões.

Posteriormente deve ser analisado o gráfico relativo às questões Técnicas (Figura 34) onde se verifica no geral um nívelamento maior dos resultados obtidos nas diferentes OSA nos diversos processos. No que diz respeito ao production planning e ao *Ordering RM*, ambos tiveram uma ligeira descida da primeira para a segunda OSA, de 63,9 % para 63,4 % e de 78,9 % para 73,7 % respetivamente, sendo que da segunda para a terceira OSA ambos os processos subiram, no caso do *Production planning* para 75 % e para 88,2 % no *Ordering RM*. O *Shipping* desceu de 68,4 % para 55,3 %, subindo de seguida muito discretamente para 55,6 %. Já o *Receiving* desceu de 80,2 % para 68,3 %.

Relativamente a este grupo de questões, o que apresentou melhores resultados finais foi o *Ordering RM*, sendo que só o *Receiving* concluiu a primeira OSA com a pontuação acima deste. O processo que concluiu com pior pontuação foi o *Shipping*.

Neste grupo o production planning iniciou com a pontuação mais baixa e concluiu como o segundo melhor, sendo que como já foi mencionado anteriormente foi o que melhorou de uma forma mais notável na pontuação geral.

É ainda relevante, para contextualizar melhor estes resultados, uma análise da variação das questões ao longo das diferentes OSA, para perceber se podem ter influenciado as pontuações obtidas (Figura 35).

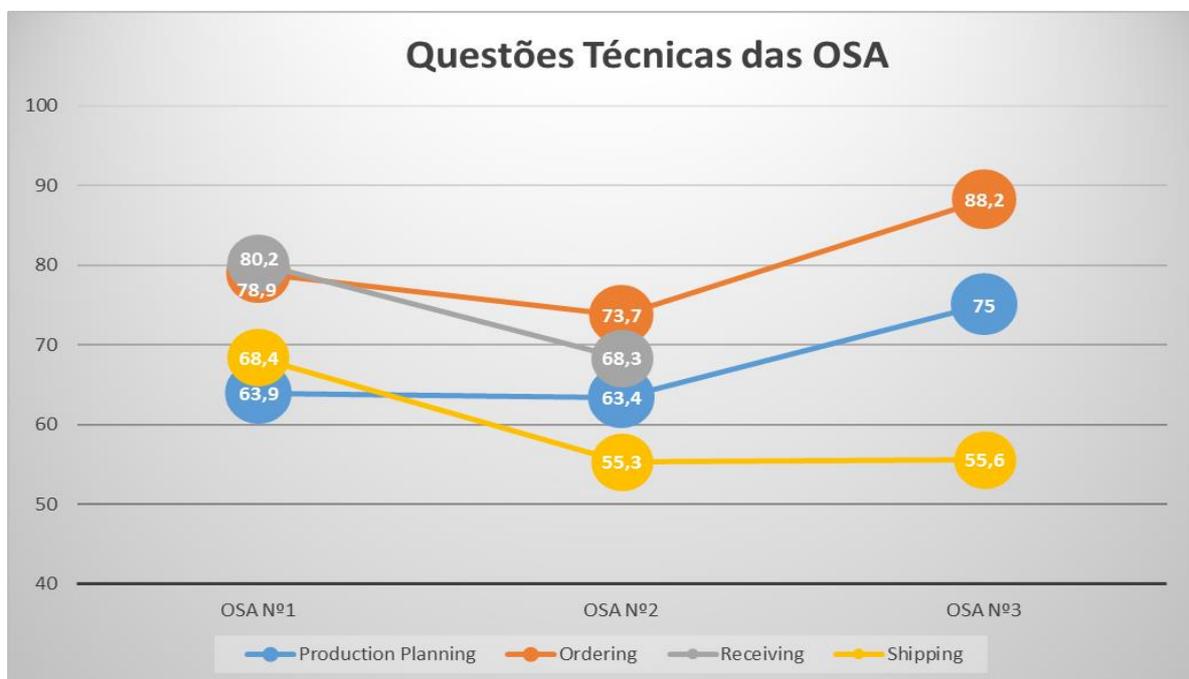


Figura 34 - Gráfico 3 - Questões Técnicas das OSA

Através da análise da Figura 35, conclui-se que apenas o processo de *Production Planning* modificou (consideravelmente) a forma como as suas *OSA* eram estruturadas, subindo de 33 para 34 questões da primeira para a segunda *OSA* e descendo para 29 na última.

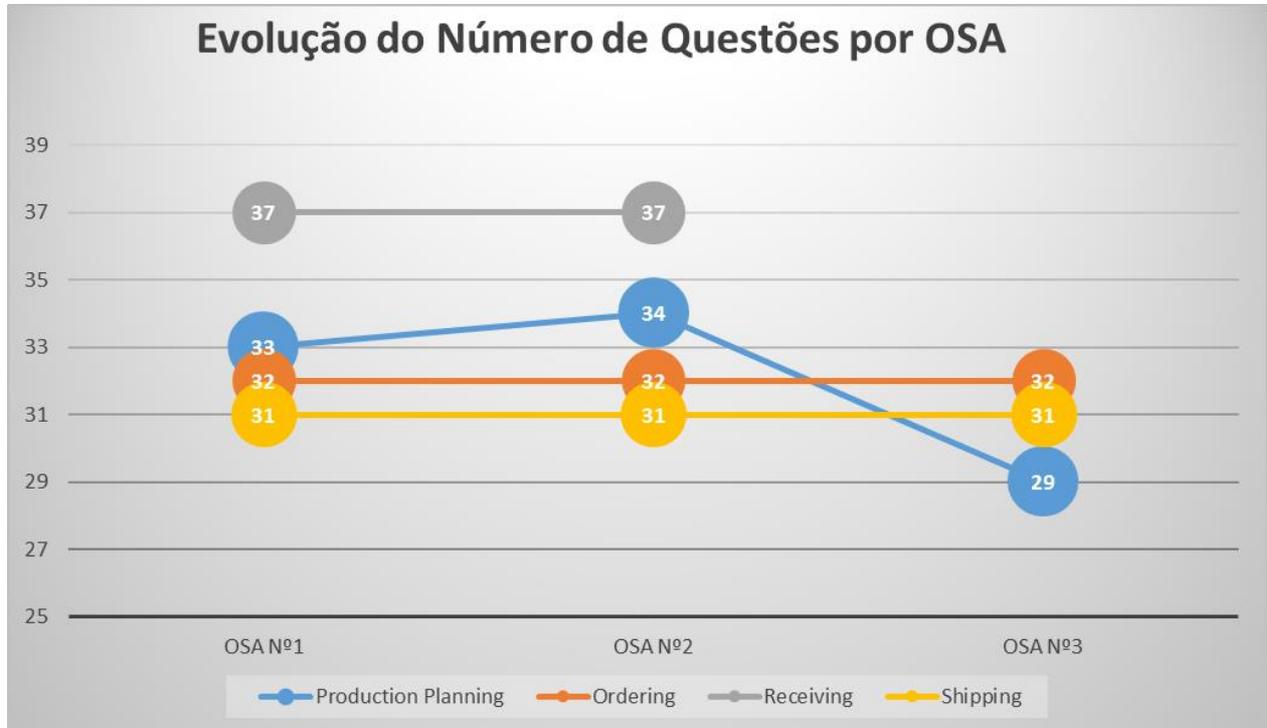


Figura 35 - Gráfico 4 - Evolução do número de questões por OSA

Comparando estes resultados com os obtidos na Figura 32, pode-se interpretar que existe ligação entre os resultados, sendo que quando o número de questões baixou, os resultados melhoraram, podendo querer dizer que perguntas críticas foram retiradas da estrutura da *OSA*. Todos os outros processos iniciam e acabam as *OSA* com o mesmo número de questões, apontando que as mudanças não foram relevantes nem influenciaram as pontuações.

5. CONCLUSÕES

O principal objetivo deste capítulo consiste em explicar, não só as conclusões retiradas do projeto, mas também concluir de que forma este modelo poderá ser útil para outras partes aquando da implementação de um sistema operacional empresarial. É também relevante referir de que forma o projeto deverá continuar para garantir o seu sucesso.

A fase inicial deste documento, a Revisão de Literatura, foca vários aspetos fundamentais quando o tópico é a implementação de um Sistema Operacional Empresarial. Através do ensinamento disponibilizado por outros autores, é possível perceber quais as ferramentas/conceitos da qualidade que são fundamentais para a implementação de um sistema deste género. Existe uma clarificação de como os conceitos de *Lean*, e todas as suas ferramentas, *TQM* e *Six Sigma*, são essenciais para o sucesso deste projeto, de facto, estes conceitos estão subentendidos em cada etapa do processo descrito neste documento. São esses os conceitos que as empresas que tenham como objetivo, não só a implementação do sistema aqui descrito, mas o sucesso em geral, devem seguir e adotar como filosofias base para todas as suas tarefas. É apresentado um modelo conceptual, desenvolvido com base na literatura, no qual é possível constatar de que forma estão presentes os conceitos mais gerais abordados na mesma. É então possível concluir que este sistema de operações empresarial é uma ferramenta que permite guiar os seus utilizadores pelo caminho correto, tendo como base os conceitos abordados, e garantir a tomada de ações corretivas quando o mesmo não estiver a ser efetuado.

É efetuada, no presente documento, a descrição detalhada de um processo, em todas as suas iterações, para que seja transparente a forma como cada questão foi tratada em cada fase, bem como todas as mudanças que ocorreram ao longo do mesmo. É então possível tomar o processo descrito como exemplo para todos os outros efetuados.

Da análise final a cada um dos processos seguidos, é possível concluir que no geral os processos obtiveram melhorias significativas. Tomando a primeira *OSA* em cada um dos processos como uma fase de diagnóstico, na qual os critérios de abordagem possam ter interpretações ambíguas, é possível perceber a generalidade dos bons resultados atingidos numa primeira *OSA*. Também é perceptível, e visível nos resultados obtidos, que na *OSA* seguinte a generalidade dos processos obteve resultados menos bons. Estes resultados são atenuados pelas circunstâncias em que as *OSA* número dois foram realizadas, envolvendo pessoas não ligadas diretamente ao processo em questão, no entanto, é de certa forma natural que essas pessoas não se deixem afetar por qualquer género de ambiguidade na interpretação

das questões presentes nas *OSA*. O facto é que essas avaliações levaram a ações de melhoria, que tendo sido realizadas em parte permitiu, numa terceira *OSA*, melhorar os resultados.

O projeto é abordado até à escrita do documento, no entanto note-se que este é um processo de melhoria contínua, passando a integrar a rotina de cada um destes processos durante um período de tempo indeterminável. Parece, portanto, que os resultados obtidos não serão suficientes para retirar conclusões referentes ao potencial oferecido por este modelo de Sistema de Operações Empresarial.

As vantagens do projeto retratado na dissertação assentam na transparência de informação por todo o grupo Delphi, fazendo com que o método mais adequado para cada processo seja partilhado por todas as unidades. A integração de todas as pessoas neste sistema de avaliação dos seus processos permite que consigam caminhar continuamente para a melhoria de uma forma autónoma, garantindo que todos os processos estejam continuamente sobre análise, e com ações de melhoria associadas, se for o caso. A constante intervenção da equipa de suporte, na qual a unidade de Braga é proactiva, permite realizar as alterações necessárias nos procedimentos, de forma a garantir que os mesmos sejam constantemente atualizados.

Existem ações que ficaram abertas desde a realização da primeira *OSA* até à última, devido ao curto espaço de tempo em que este projeto foi desenvolvido, no entanto é importante garantir que as mesmas serão efetuadas no futuro, bem como assegurar o cumprimento da calendarização das *OSA* deste momento em diante.

6. BIBLIOGRAFIA

- Anabela C. Alves José Dinis-Carvalho Rui M. Sousa, (2012),"Lean production as promoter of thinkers to achieve companies' agility", *The Learning Organization*, Vol. 19 Iss 3, 219 – 237.
- Chen, D. (2005). Enterprise-control system integration - An international standard. *International Journal of Production Research*, 43(20), 4335-4357.
- Chin, K. S., Pun, K. F., & Lau, H. (2003). Development of a knowledge-based self-assessment system for measuring organisational performance. *Expert Systems with Applications*, 24(4), 443–455. doi:10.1016/S0957-4174(02)00192-6
- Early, John F. and Godfrey, A. Blanton (1995), "But It Takes Too Long..." *Quality Progress*, Vol. 28, No. 7 July, 51-55.
- Feinberg, S., "Overcoming the Real Issues of Implementation," *Quality Progress*, Vol.28, No 7, Julho, 1995, 79-81.
- Hwang, Y. D. (2006). The practices of integrating manufacturing execution systems and Six Sigma methodology. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 31(1-2), 145-154.
- IEC 62264-1, Enterprise-Control System Integration—Part 1: Models and terminology, 2002.
- IEC 62264-2, Enterprise-Control System Integration—Part 2: Object Model Attributes, 2002.
- International Standards Organization (2007). ISO/TS 22003:2007.
- Ivanov, C.-I., & Avasilcăi, S. (2014). Measuring the Performance of Innovation Processes: A Balanced Scorecard Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 109, 1190–1193. doi:10.1016/j.sbspro.2013.12.610
- Kádárová, J., Durká, M., & Kalafusová, L. (2014). Balanced Scorecard as an issue taught in the field of Industrial Engineering, 143, 174–179. doi:10.1016/j.sbspro.2014.07.382
- Kletti, J. (2007). Manufacturing Execution Systems support the manufacturing management - MES for the production of tomorrow. *Werkstatt und Betrieb*, 140(6), 58-61.
- Krijnen, A. (2007). The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. *Action Learning: Research and Practice*, 4(1), 109–111. doi:10.1080/14767330701234002
- Krittanathip, V., Rakkarn, S., Cha-um, S., & Timyaingam, N. (2013). Implementation of Self Assessment Evaluation for Total Quality Management: A Case Study of Retail Sectors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 88, 73–80. doi:10.1016/j.sbspro.2013.08.482

- Kumar, M., Khurshid, K. K., & Waddell, D. (2014). Status of Quality Management practices in manufacturing SMEs: A comparative study between Australia and the UK. *International Journal of Production Research*, 52(21), 6482-6495.
- Letza, S., Butler, A., & Neale, B. (1997). Linking the balanced scorecard to strategy, 30(2). doi:10.1016/S0024-6301(96)00116-1
- Liker, J. (2003). *The Toyota Way : 14 Management Principles from the World's Greatest*
- Liu, C. Y., & Sun, Y. F. (2009). Modeling process integrated quality management system in manufacturing enterprises. Paper presented at the 2009 2nd International Conference on Future Information Technology and Management Engineering, FITME 2009.
- Markarian, J. (2004). What is Six Sigma? *Reinforced Plastics*, 48(7), 46–49. doi:10.1016/S0034-3617(04)00377-7
- Morel, G., Panetto, H., Zaremba, M., & Mayer, F. (2003). Manufacturing Enterprise Control and Management System Engineering: Paradigms and Open Issues. *Annual Reviews in Control*, 27 II, 199-209.
- Neves, J. M. S. D. (2011). Contribuições da implantação da tecnologia de informação MES - Manufacturing Execution System - para a melhoria das dimensões competitivas da manufatura : estudo de caso Novelis Brasil Ltda. 2011, 188p.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Taylor & Francis.
- Papalexandris, A., Ioannou, G., Prastacos, G. P., & Soderquist, K. E. (2005). An integrated methodology for putting the balanced scorecard into action. *European Management Journal*, 23(2), 214–227. doi:10.1016/j.emj.2005.02.004
- Parker, E., & Narayanan, M. (1996). Quality control. *Southcon/96 Conference Record*, (January). doi:10.1109/SOUTHHC.1996.535126
- Rabbani, M. J., Ahmad, F. M., Baladi, J., Khan, Y. A., & Naqvi, R. A. (2013). Modeling and simulation approach for an industrial manufacturing execution system. Paper presented at the Proceedings - 2013 IEEE 3rd International Conference on System Engineering and Technology, ICSET 2013.
- Ritchie, L., & Dale, B. . (2000). Self-assessment using the business excellence model: A study of practice and process. *International Journal of Production Economics*, 66(3), 241–254. doi:10.1016/S0925-5273(99)00130-9
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students: Financial Times Prentice Hall*.

- Taylor, P., Kumar, M., Khurshid, K. K., & Waddell, D. (2015). Status of Quality Management practices in manufacturing SMEs: a comparative study between Australia and the UK, (January), 37–41. doi:10.1080/00207543.2014.948574
- Weygandt, S. (1996). Getting the MES model - methods for system analysis. *ISA Transactions*, 35(2), 95-103.
- Zu, X., Robbins, T. L., & Fredendall, L. D. (2010). Mapping the critical links between organizational culture and TQM/Six Sigma practices. *International Journal of Production Economics*, 123(1), 86–106. doi:10.1016/j.ijpe.2009.07.0

7. ANEXOS

ANEXO I – HISTÓRIA DA EMPRESA DELPHI – BRAGA.

A História da fábrica de Braga remete-nos para 1964, quando Max Grundig enviou para Portugal representantes seus a fim de conhecer a legislação Portuguesa, sendo que em Portugal era só possível montar uma fábrica através de um alvará que consistia na autorização dada pelo Governo, tornando-se assim um processo demorado. Ao fim de conhecer várias pequenas cidades no norte do País, foi indicado ao Max Grundig que, devido às condições geográficas, seria Braga a cidade mais indicada para a construção da fábrica, uma vez que se encontrava relativamente próxima do mar, boa rede de caminhos-de-ferro e uma grande densidade populacional que permitiria angariar mão-de-obra qualificada. Após a procura de terrenos e estudos de mercado, Max Grundig visitou uma quinta em Ferreiros com o nome de Quinta do Livramento, que devido às vantagens comparativamente às restantes em análise e também por motivos sentimentais, neste caso a parecença do terreno com a sua fábrica de Fuerth – Nuremberga, tornou-se a mais adequada e acabou por adquiri-la, começando assim história da fábrica.

A produção iniciou-se em 1965 com 350 colaboradores, sendo que no prazo de um ano, iriam ser admitidos na fábrica mais de 1000. Em novembro desse mesmo ano foi produzido o primeiro aparelho de rádio da fábrica, o Transonette 60ª (Figura 36)



Figura 36 - Anexo I - Rádio Transonette 60ª

Este rádio continha cerca de 45 peças e era montado 100% manualmente, quando atualmente o maior projeto da Delphi tem cerca de 1800 peças e apenas 7% da montagem é feita manualmente. Quanto à restante cronologia de alguns dos acontecimentos mais marcantes, em 1967 foi produzido o primeiro televisor a preto e branco, em 1973 iniciou-se a produção de autorrádios na fábrica, em 1978 foi produzida a maior televisão a cores e finalmente em 1990 a fábrica tornou-se uma unidade especializada em autorrádios, coincidente com a venda de parte do terreno a outra empresa. A compra da fábrica por parte da Delphi ocorreu em 2003. Em 1994, a General Motors criou a Automotive Components Group, que um ano mais tarde iria obter a designação de Delphi Automotive Systems, e devido a problemas internos, se viria a tornar independente no ano de 1999.

ANEXO II – PMAP DO PRODUCTION PLANNING

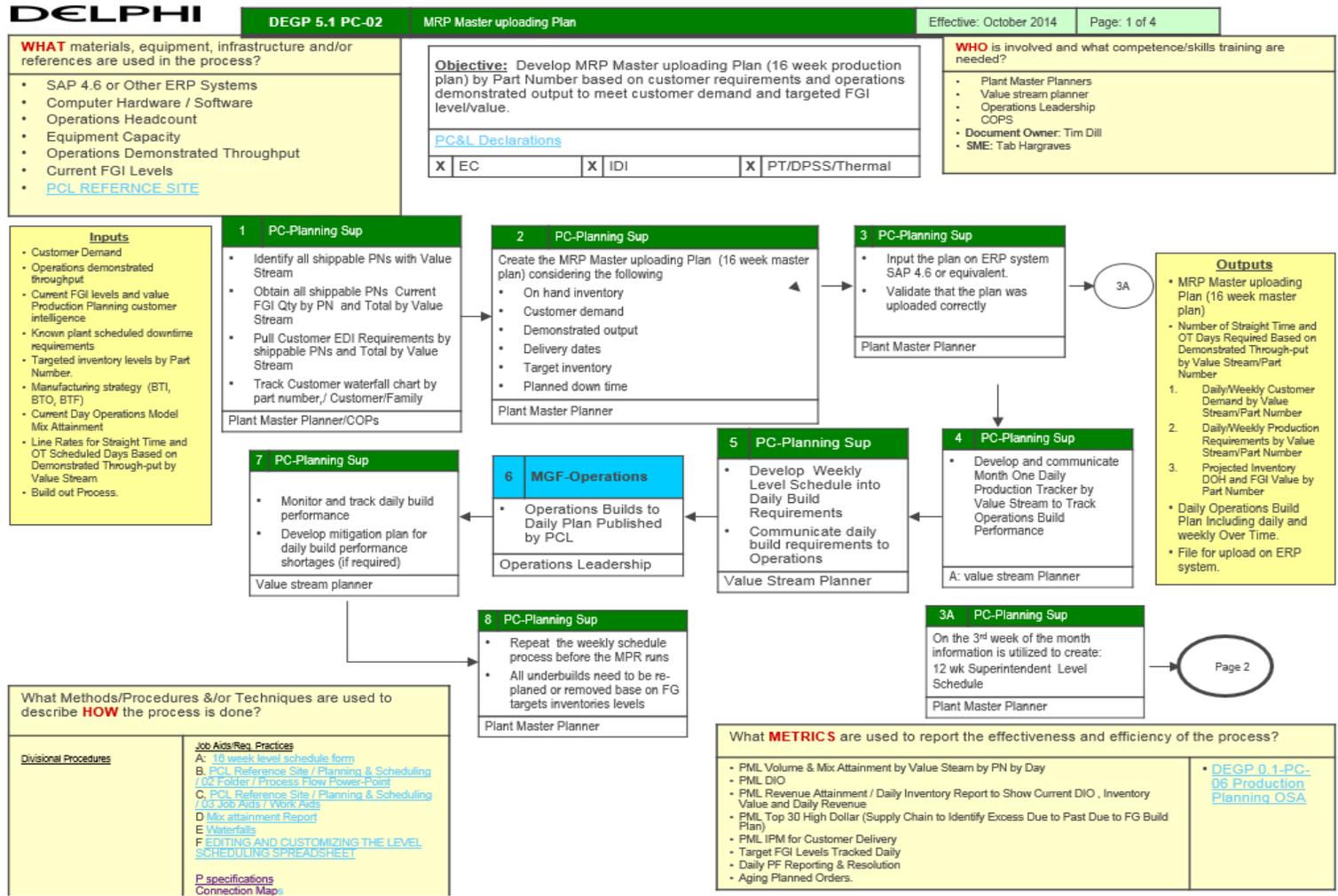


Figura 37 - Anexo II - Pmap Production Planning 1

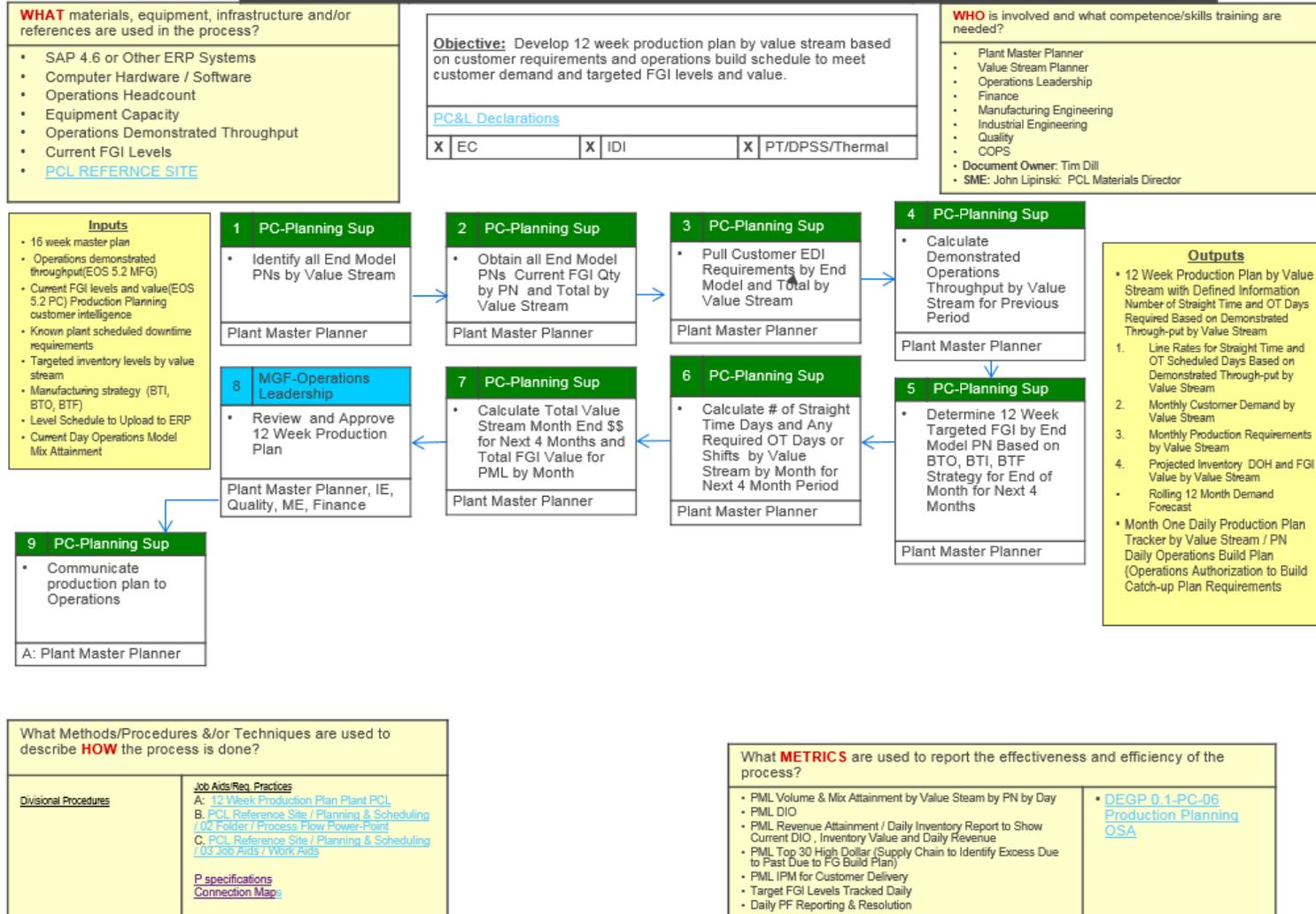


Figura 38 - Anexo II - Pmap Production Planning 2

WHAT materials, equipment, infrastructure and/or references are used in the process?

- SAP 4.6 or Other ERP Systems
- Computer Hardware / Software
- Customer website
- [PCL REFERENCE SITE](#)

Objective: Develop Future monthly volume demand loaded in MRP to provide long range which in turn drives supplier component requirements

PC&L Declarations

X	EC	X	IDI	X	PT/DPSS/Thermal
---	----	---	-----	---	-----------------

WHO is involved and what competence/skills training are needed?

- Forecaster
- Sales Manager
- Account Manager
- Program Manager
- Finance
- COPS
- Document Owner: Tim Dill
- SME: Tab Hargraves

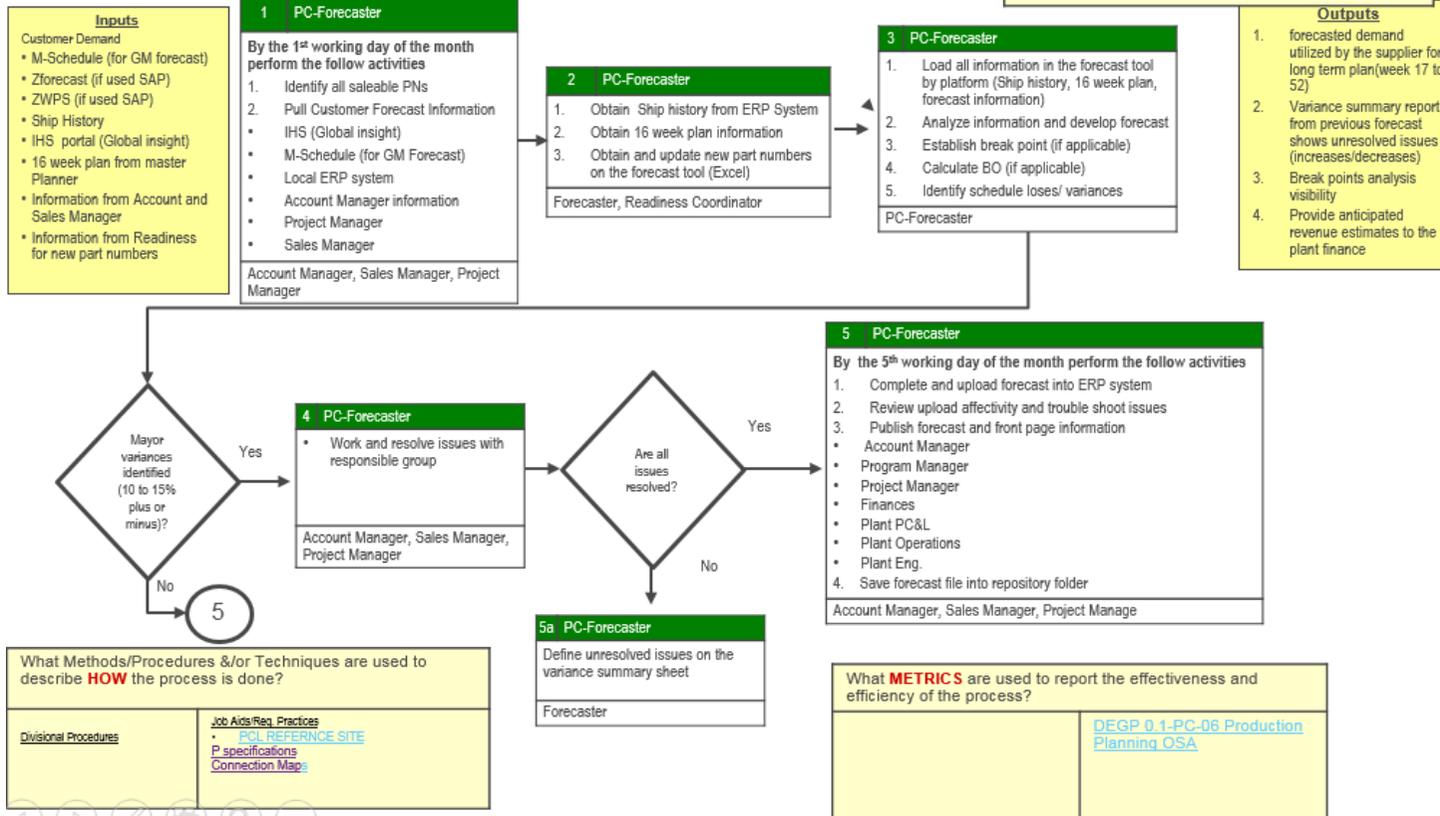


Figura 39 - Anexo II - Pmap Production Planning 3

WHAT materials, equipment, infrastructure and/or references are used in the process?

- SAP 4.6 or Other ERP System
- Computer Hardware / Software
- [PCL REFERENCE SITE](#)
- [DBS Glossary](#)
- [Corporate production Control](#)
- PC Workbench
- Access/Excel

INPUTS

- Current supplier schedules
- Current customer schedules
- ERP Queries
- ERP attribution matrix Job Aide
- BCP (Business Continuity Portal)
- Scheduling guidelines
- Coordination (Central Production Control & Logistics)
- PCW (PC Workbench) extracts
- SharePoint Site (OEM BO)
- Customer Contract
- Customer Schedule Agreement
- Supplier Schedules
- CR/CNs
- Trained Analysts
- OEM Model Build-out Job Aide

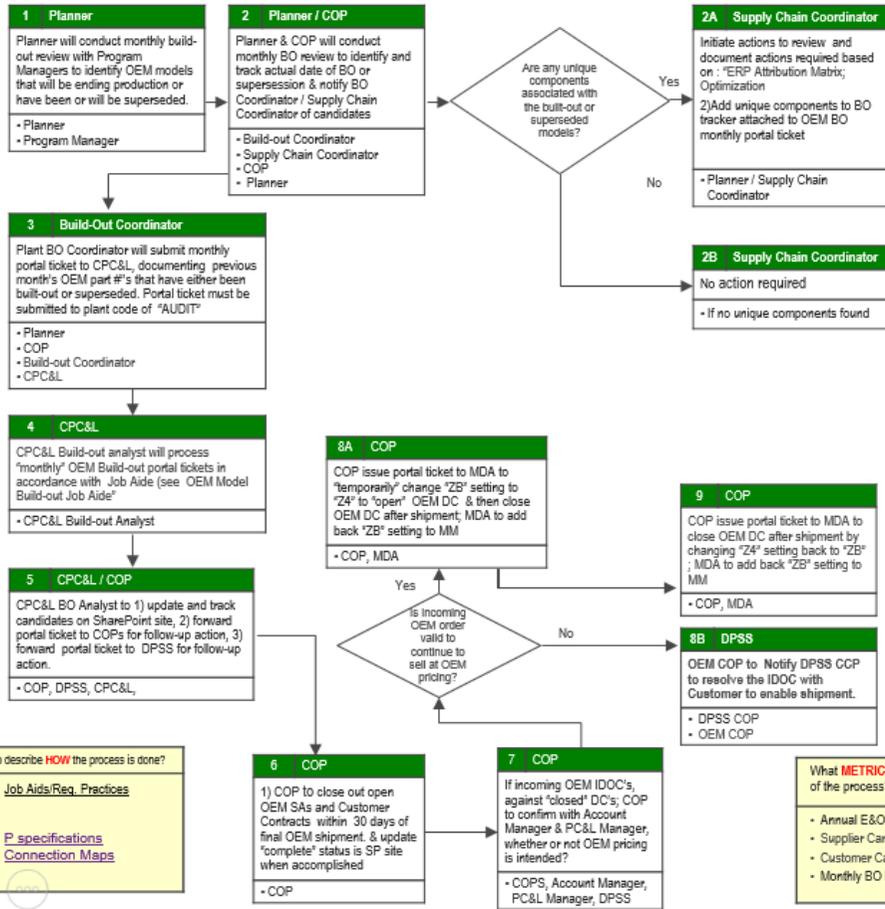
What Methods/Procedures &/or Techniques are used to describe **HOW** the process is done?

A. PC Workbench queries	Job Aids/Req. Practices
B. BCP tool	
C. Job Aide: "ERP Attribution Matrix Optimization"	P specifications
D. Job Aide: "OEM Model Build-out"	Connection Maps

Objective: Ensure that production schedules and supplier requirements are aligned with Customer's scheduled ramp-down at the end of each program, in order to minimize E&O and / or supplier claim liability, while ensuring correct "post" build-out pricing is applied to future "aftermarket / service" sales.

PC&L Declarations

X	EC		X	IDI		X	PT / DPSS / Thermal
---	----	--	---	-----	--	---	---------------------



WHO is involved and what competence / skills / training are needed?

- Sales Account Manager (AM)
- Program Manager
- Central Production Control & Logistics(CPC&L)
- Supply Chain Coordinator
- Planner
- Master Data Analyst
- E&O Coordinator
- Central Order Processing Specialist (COPS),
- DPSS
- Logistics
- Document Owner:** Tim Dill
- SME:** Mike Miskulin

OUTPUTS

- Coordination/resolution with PC&L @ PML
- Modification of existing schedules
- Modification of ERP "Buffer" settings
- Ship "frequency" analysis/change
- Ship "mode" analysis/change
- Redistribution of excess components
- Identification & tracking of OEM BO models (SP Site)
- Identification of unique components associated with BO Models
- Web Portal Ticket
- Closure of Customer contracts & SAs
- Reduction of E&O \$'s
- Service / Aftermarket contracts

What **METRICS** are used to report the effectiveness and efficiency of the process?

- Annual E&O \$'s vs E&O Budget
- Supplier Cancellation Claim
- Customer Cancellation Claim
- Monthly BO by Plant Summary

[DEGP 0.1-PC-06 Production Planning OSA](#)

Figura 40 - Anexo II - Pmap Production Planning 4

ANEXO III – OSA N°1 DO PRODUCTION PLANNING

DELPHI OPERATING SYSTEM ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM PLANNING / CREATION OF FG LEVEL SCH.		Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan	Issues / Comments (relat
/ E&S Questions									
SMQ01	Is the output for the daily straight time, daily OT and weekend OT requirements reflected on the daily production tracker for month 1?	PC					X		
SMQ02	Is 16 weeks production plan review by Operations, IE, manufacturing Eng., maintenance, quality, Production Readiness and approved by the plant manager prior to being published ?	PC					X		
SMQ02A	is zdstdnd or zcustdnd (or equivalent) used to pull customer demand from SAP ?	PC					X		
SMQ02B	is the value stream demonstrated troughput utilized to calculate your straight time production, daily overtime and weekend overtime daily rates?	PC					X		
SMQ03	Does the planner maintain weekly customer requirement waterfalls by value stream?	PC					X		
SMQ03A	Is the Master Planner utilizing the 16 week master planning template?	PC					X		
SMQ03B	Does the 16 week production plan identify current inventory value and DOH by value stream and calculates future inventory value and DOH based on customer requirements and production plan?	PC					X		
SMQ03C	Are all P4 part re-schedule every week and spot checked to ensure effectiveness?	PC					X		

Figura 41 - Anexo III - OSA n°1 Production Planning, parte 1 imagem 1

DELPHI	Question Requiring Action Plan	Issues / Comments (related with the questions or additional) identified during the assessment	ACTION PLAN	OWNER	DUE DATE	STATUS	VALIDATION DATE / RESP.
/							
SMQ01							
SMQ02							
SMQ02A	No SAP Vega. WE utilize ZP52						
SMQ02B							
SMQ03	SAP B21 has all the history and waterfall						
SMQ03A							
SMQ03B							
SMQ03C							

Figura 42 - Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 1 imagem 2

II Delphi Scheduling Operating System Assessment									
ISC01	Is there evidence that the Master Scheduler and Master Scheduler Supervisor have been trained on the SCHEDULING Operating System?	PC		x				ISC01	What and where are the training modules necessary?
ISC02	Is there evidence that Scheduling OS (Master production Schedule) has a linkage with Ordering OS?	PC					x		
ISC03	Is there evidence that there is a linkage with Manufacturing OS thru measurement of Schedule attainment and Production Plan?					x		ISC03	No root causes
ISC04	Is the Building Model Approach defined using one of the following? 1. Build to Forecast (BTF) 2. Build to Inventory (BTI) 3. Build to Order (BTO)	PC					x		BTO
ISC05	Is the Model (BTF, BTI or BTO) defined using the Connection Map?	PC					x		
ISC06	Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?		x						Is this a COPs activity? COPs maintain a customer profile document
ISC07	Capacity Study (MPS) was validated and if there are capacity issues, actions are identified, and implemented.						x		
ISC08	Are Finished goods buffer inventories defined for BTI and BTF model types?		x						we have BTO
ISC09	At the product line level, rolling 12 month S&OP (sales / Operation) which includes customer demand, production plan and inventory						x		Should be our monthly sales forecast meeting with sales
ISC10	Is there evidence that there is a link between Production order plan, Customer orders, buffer strategy and Shipment plan?						x		

Figura 43 - Anexo III - OSA n°1 Production Planning, parte 2 imagem 1

II							
ISC01	ISC01	What and where are the training modules necessary?	Complete the training according to do modules and validate.	Daniel Silva			
ISC02							
ISC03	ISC03	No root causes	Define Root causes and implement Corrective actions.	Daniel Silva			
ISC04		BTO					
ISC05							
ISC06		Is this a COPs activity? COPs maintain a customer profile document					
ISC07							
ISC08		we have BTO					
ISC09		Should be our monthly sales forecast meeting with sales					
ISC10							

Figura 44 - Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 2 imagem 2

ISC11	Periodic (minimum weekly) production planning cadence with cross-functional team (PC, Mfg, IE/DMS). Plant Staff review of S&OP (Plant Mgr, PC Mgr, Mfg Mgr, DMS Mgr) and capacity assessment; weekly review of 16 week production plan with PC scheduler and mfg leadership.						x		Monthly capacity meeting
ISC12	Is there evidence Plan vs Produced performance is calculated (Schedule Attainment/ Manufacturing feedback)						x		daily morning meeting define root cause and actions
ISC13	Is the QVC Glass Wall installed, updated, targets defined and corrective actions taken?							ISC13	No glass wall defined
ISC14	Is the Monitoring Board installed, updated and corrective actions taken?							ISC14	What is the monitoring board
ISC15	Is there evidence ERP parameter settings established according to Scheduling OS?						x		
ISC16	Is there evidence Demand Analysis process implemented according to Divisional DBS procedure?							ISC16	What id divisional DBS procedure?
ISC17	Is there evidence Build Plan changes tracked according to Divisional DBS procedure?							ISC17	What id divisional DBS procedure?
ISC18	(Kanban) Maintenance						x		
ISC19	Ramp up						x		
ISC20	Build out						x		

Figura 45 - Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 3 imagem 1

ISC11				x		Monthly capacity meeting				
ISC12				x		daily morning meeting define root cause and actions				
ISC13	x				ISC13	No glass wall defined	Implement a QVC Glasswall to monitor the performance of the Area (Define which parameters should be on the Glasswall)	Daniel Silva		
ISC14	x				ISC14	What is the monitoring board	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.	Daniel Silva		
ISC15				x						
ISC16	x				ISC16	What id divisional DBS procedure?	Make waterfall chart available and discover divisional DBS procedures	Daniel Silva		
ISC17	x				ISC17	What id divisional DBS procedure?	implement a system to track changes in the build plan	Daniel Silva		
ISC18				x						
ISC19				x						
ISC20				x						

Figura 46 - Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 3 imagem 2

III		Build Out Training		PC					
BOQ01	Is The Owner, Improvement Leader & Team Leader Trained, Validated And Certified According To Training Procedures?	PC				x		BOQ01	
BOQ02	Are The Operators Trained, Validated And Certified According To Training Procedures?	PC				x		BOQ02	
BOQ03	Is it evident that BO QVC glass wall is used to monitor the performance of the area?	PC		x				BOQ03	No Glass wall
IIIA		OEM BUILD-OUT PROCESSING		PC					
BOQ04	Are the BO area targets accomplished?	PC					x		File 999
BOQ05	Are you meeting with your Planners, COPs and Supply Chain Coordinators monthly, to review all OEM Models that have been built out or superseded during the previous month?	PC					x		
BOQ06	Are you submitting a monthly OEM Model Build-out portal ticket, assigned to the plant code of "AUDIT" in the BCP web portal system each month? (If there were no BO or supersession candidates in the previous month, are you submitting BCP portal ticket stating; "No BO's Previous Month"?)	PC		x				BOQ06	Not known portal
BOQ07	Is the OEM Model Build-out "Tracker" attached to each portal portal ticket, capturing OEM Model build-out or superseded candidates and defining all required information?	PC		x				BOQ07	Not known portal
BOQ08	Are you exploding the OEM Model "built-out" BOMs, to identify any unique components, where those unique component's supplier schedules ramp down synchronously, along with the OEM Models and including unique components on the tracker?	PC					x		File 999
BOQ09	Are you verifying, that the "key" inventory "buffer" attributes, as defined in the "ERP Attribution Matrix Checklist", have been "optimized" for OEM Build-out Models, supersessions, and "unique" components, with adequate timing, to minimize risk of any excess liability,	PC		x				BOQ09	What is ERP Matrix_

Figura 47 - Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 4 imagem 1

III							
BOQ01	BOQ01		Validate according to DBS procedures	Daniel Silva			
BOQ02	BOQ02		Validate according to DBS procedures	Daniel Silva			
BOQ03	BOQ03	No Glass wall	Implement a BO QVC Glasswall to monitor the performance of the Area (Define which parameters should be on the Glasswall)	Daniel Silva			
IIIA							
BOQ04		File 999					
BOQ05							
BOQ06	BOQ06	Not known portal					
BOQ07	BOQ07	Not known portal					
BOQ08		File 999					
BOQ09	BOQ09	What is ERP Matrix...	Discover what is ERP attribution Matrix Checklist	Daniel Silva			STATUS Select from BOQ09

Figura 48 - Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 4 imagem 2

E&S Questions

Area / Line:	Total of Questions Considered:	6,0				
	Answers:	0	0	0	0	6
	Weighted Result:	0%	0%	0%	0%	100%
Assessed by:	Assessment Final Result:	100,0%				
Date:		6				

Scheduling ISC Questions

Area / Line:	Total of Questions Considered:	18,0				
	Answers:	2	5	0	1	12
	Weighted Result:	11%	83%	0%	17%	200%
Assessed by:	Assessment Final Result:	70,8%				
Date:		20				

Figura 49- Anexo III - OSA n°1 Production Planning, parte 5 imagem 1

Build Out

	Total of Questions Considered:	9,0				
Area / Line:	Answers:	0	4	0	2	3
	Weighted Result:	0%	67%	0%	33%	50%
Assessed by:	Assessment Final Result:	50,0%				
Date:		9				

Total

	Total of Questions Considered:	33,0				
Area / Line:	Answers:	2	9	0	3	21
	Weighted Result:	11%	50%	0%	17%	117%
Assessed by:	Assessment Final Result:	70,5%				
Date:		35				

Figura 50- Anexo III - OSA nº1 Production Planning, parte 5 imagem 2

ANEXO IV – OSA Nº2 DO PRODUCTION PLANNING

DELPHI OPERATING SYSTEM ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM PLANNING / CREATION OF FG LEVEL SCH. QUESTIONS		Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan	Issues / Comments (related with the questions or additional) identified during the assessment	A
I E&S Questions										
PP01	Is the output for the daily straight time, daily OT and weekend OT requirements reflected on the daily production tracker for month 1?	Master Planner					x			
PP02	Is 16 weeks production plan review by Operations, IE, manufacturing Eng., maintenance, quality, Production Readiness and approved by the plant manager prior to being published ?	Master Planner					x			
PP03	is zdstdnd or zcustdnd (or equivalent) used to pull customer demand from SAP ?	Master Planner					x		No SAP Yeja. WE utilize ZP52	
PP04	is the value stream demonstrated throughput utilized to calculate your straight time production, daily overtime and weekend overtime daily rates?	Master Planner					x			
PP05	Does the planner maintain weekly customer requirement waterfalls by value stream?	Master Planner					x		SAP B21 has all the history and waterfall	
PP06	Is the Master Planner utilizing the 16 week master planning template?	Master Planner					x			
PP07	Does the 16 week production plan identify current inventory value and DOH by value stream and calculates future inventory value and DOH based on customer requirements and production plan?	Master Planner					x			
PP08	Are all P4 part re-schedule every week and spot checked to ensure effectiveness?	Master Planner					x			
PP09	Are all end models being forecasted from 17 TO 52 wk on the ERP System?	FORECASTER					x			

Figura 51 - Anexo IV - OSA nº2 Production Planning, parte 1 imagem 1

II Delphi Scheduling Operating System Assessment												
ISC01	Is there evidence that the Master Scheduler and Master Scheduler Supervisor have been trained on the SCHEDULING Operating System?	Master Planner		x						ISC01	What are and where are the training modules necessary?	Complete the tra
ISC02	Is there evidence that Scheduling OS (Master production Schedule) has a linkage with Ordering OS?	Master Planner						x				
ISC03	Is there evidence that there is a linkage with Manufacturing OS thru measurement of Schedule attainment and Production Plan?	Master Planner								ISC03	No root causes	Define Root caus
ISC04	Is the Building Model Approach defined using one of the following? 1. Build to Forecast (BTF) 2. Build to Inventory (BTI)	Master Planner						x			BTO	
ISC05	Is the Model (BTF, BTI or BTO) defined using the Connection Map?	Master Planner						x				
ISC06	Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?	COPS						x			COPs maintain a customer profile document	
ISC07	Capacity Study (MPS) was validated and if there are capacity issues, actions are identified, and implemented.	IE						x				
ISC08	Are Finished goods buffer inventories defined for BTI and BTF model types?	Master Planner	x								we have BTO	
ISC09	At the product line level, rolling 12 month S&OP (sales / Operation) which includes customer demand, production plan and inventory	Forecaster						x			Should be our monthly sales forecast meeting with sales	
ISC10	Is there evidence that there is a link between Production order plan, Customer orders, buffer strategy and Shipment plan?	Planner						x				
ISC11	Periodic (minimum weekly) production planning cadence with cross-functional team (PC, Mfg, IE/DMS). Plant Staff review of S&OP (Plant Mgr, PC Mgr, Mfg Mgr, DMS Mgr) and capacity assessment; weekly review of 16 week production plan with PC scheduler and mfg leadership.	Master Planner						x			Monthly capacity meeting	
ISC12	Is there evidence Plan vs Produced performance is calculated (Schedule Attainment/ Manufacturing feedback)	Planner						x			daily morning meeting define root cause and actions	
ISC13	Is the QVC Glass Wall installed, updated, targets defined and corrective actions taken?	Planner		x						ISC13	No glass wall defined	Implement a QVC of the Area (Defin

Figura 52 - Anexo IV - OSA nº2 Production Planning, parte 1 imagem 2

II Delphi Scheduling Operating System Assessment										
ISC01	Is there evidence that the Master Scheduler and Master Scheduler Supervisor have been trained on the SCHEDULING Operating System?	Master Planner		x				ISC01	What are and where are the training modules necessary?	Complete the tra
ISC02	Is there evidence that Scheduling OS (Master production Schedule) has a linkage with Ordering OS?	Master Planner					x			
ISC03	Is there evidence that there is a linkage with Manufacturing OS thru measurement of Schedule attainment and Production Plan?	Master Planner				x		ISC03	No root causes	Define Root caus
ISC04	Is the Building Model Approach defined using one of the following? 1. Build to Forecast (BTF) 2. Build to Inventory (BTI)	Master Planner					x		BTO	
ISC05	Is the Model (BTF, BTI or BTO) defined using the Connection Map?	Master Planner					x			
ISC06	Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?	COPS					x		COPs maintain a customer profile document	
ISC07	Capacity Study (MPS) was validated and if there are capacity issues, actions are identified, and implemented.	IE					x			
ISC08	Are Finished goods buffer inventories defined for BTI and BTF model types?	Master Planner	x						we have BTO	
ISC09	At the product line level, rolling 12 month S&OP (sales / Operation) which includes customer demand, production plan and inventory	Forecaster					x		Should be our monthly sales forecast meeting with sales	
ISC10	Is there evidence that there is a link between Production order plan, Customer orders, buffer strategy and Shipment plan?	Planner					x			
ISC11	Periodic (minimum weekly) production planning cadence with cross-functional team (PC, Mfg, IE/DMS). Plant Staff review of S&OP (Plant Mgr, PC Mgr, Mfg Mgr, DMS Mgr) and capacity assessment; weekly review of 16 week production plan with PC scheduler and mfg leadership.	Master Planner					x		Monthly capacity meeting	
ISC12	Is there evidence Plan vs Produced performance is calculated (Schedule Attainment/ Manufacturing feedback)	Planner					x		daily morning meeting define root cause and actions	
ISC13	Is the QVC Glass Wall installed, updated, targets defined and corrective actions taken?	Planner		x				ISC13	No glass wall defined	Implement a QVC of the Area (Defin

Figura 53 - Anexo IV- OSA n°2 Production Planning, parte 2 imagem 1

//												
ISC01	Master Planner		x				ISC01	What are and where are the training modules necessary?	Complete the training according to do modules and validate.	Daniel Silva	16-12-2015	●
ISC02	Master Planner					x				Daniel Silva		
ISC03	Master Planner				x		ISC03	No root causes	Define Root causes and implement Corrective actions.	Daniel Silva	16-12-2015	
ISC04	Master Planner					x		BTO		Daniel Silva		
ISC05	Master Planner					x				Daniel Silva		
ISC06	COPS					x		COPs maintain a customer profile document		Daniel Silva		
ISC07	IE					x				Daniel Silva		
ISC08	Master Planner	x						we have BTO		Daniel Silva		
ISC09	Forecaster					x		Should be our monthly sales forecast meeting with sales		Daniel Silva		
ISC10	Planner					x				Daniel Silva		
ISC11	Master Planner					x		Monthly capacity meeting		Daniel Silva		
ISC12	Planner					x		daily morning meeting define root cause and actions		Daniel Silva		
ISC13	Planner		x				ISC13	No glass wall defined	Implement a QVC Glasswall to monitor the performance of the Area (Define which parameters should be on the Glasswall)	Daniel Silva	16-12-2015	○

Figura 54 - Anexo IV- OSA nº2 Production Planning, parte 2 imagem 2

ISC14	Is the Monitoring Board installed, updated and corrective actions taken?	Planner		x				ISC14	What is the monitoring board	C
ISC15	Is there evidence ERP parameter settings established according to Scheduling OS?	Planner					x			
ISC16	Is there evidence Demand Analysis process implemented according to Divisional DBS procedure?	Master Planner		x				ISC16	What is divisional DBS procedure?	Ma
ISC17	Is there evidence Build Plan changes tracked according to Divisional DBS procedure?	Master Planner		x				ISC17	What is divisional DBS procedure?	im
ISC18	(Kanban) Maintenance	TBD					x			
ISC19	Ramp up	Readiness					x			
ISC20	Build out	orecaster/Readiness					x			
III	OEM BUILD-OUT PROCESSING									
BOQ01	A process exists that identifies all parts that are built out or superseded in the previous month and are communicated to the Planners, COPs and Supply Chain Coordinators in the previous month?	PC					x		File 999	
BOQ02	Are you submitting a monthly OEM Model Build-out portal ticket, assigned to the plant code of "AUDIT" in the BCP web portal system each month? (If there were no BO or supersession candidates in the previous month, are you submitting BCP portal ticket stating; "No BO's Previous Month"?)	PC		x				BOQ02	Not known portal	
BOQ03	Is the OEM Model Build-out "Tracker" attached to each portal portal ticket, capturing OEM Model build-out or superseded candidates and defining all required information?	PC		x				BOQ03	Not known portal	
BOQ04	Do you have a process to identify unique components that are associated with OEM /Superseded models?	PC					x		File 999	
BOQ05	Is the ERP Attribution Matrix being utilized during BO process for componets?	PC		x				BOQ05	What is ERP Matrix...	

Figura 55 - Anexo IV - OSA n°2 Production Planning, parte 3 imagem 1

ISC14		✘				ISC14	What is the monitoring board	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.	Daniel Silva	16-12-2015	
ISC15					✘				Daniel Silva		
ISC16		✘				ISC16	What is divisional DBS procedure?	Make waterfall chart available and discover divisional DBS procedures	Daniel Silva	16-12-2015	○
ISC17		✘				ISC17	What is divisional DBS procedure?	implement a system to track changes in the build plan	Daniel Silva	16-12-2015	○
ISC18					✘				Daniel Silva		
ISC19					✘				Daniel Silva		
ISC20	s				✘				Daniel Silva		
///											
BOQ01					✘		File 999		Daniel Silva		
BOQ02		✘				BOQ02	Not known portal		Daniel Silva	16-12-2015	○
BOQ03		✘				BOQ03	Not known portal		Daniel Silva	16-12-2015	○
BOQ04					✘		File 999		Daniel Silva		
BOQ05		✘				BOQ05	What is ERP Matrix...	Discover what is ERP attribution Matrix Checklist	Daniel Silva	16-12-2015	○

Figura 56 - Anexo IV- OSA nº2 Production Planning, parte 3 imagem 2

E&S Questions					
Area / Line:	Total of Questions	9,0			
	Answers	0	0	0	9
	Weighted Result Assessment	0%	0%	0%	100%
Assessed by:		100,0%			
Date:		9			

Scheduling ISC Questions

Area / Line:	Total of Questions	20,0			
	Answers	1	5	0	13
	Weighted Result Assessment	5%	25%	0%	65%
Assessed by:		68,8%			
Date:		20			

Figura 57 - Anexo IV - OSA nº2 Production Planning, parte 4 imagem 1

Build Out

Area / Line:	Total of Questions	0	3	0	0	2
	Weighted Result Assessment	0%	60%	0%	0%	40%
Assessed by:		40,0%				
Date:		5				

Total

Area / Line:	Total of Questions	1	8	0	1	24
	Weighted Result Assessment	3%	24%	0%	3%	71%
Assessed by:		72,8%				
Date:		34				

Figura 58 - Anexo IV - OSA nº2 Production Planning, parte 4 imagem 2

ANEXO V – OSA Nº3 DO PRODUCTION PLANNING

DELPHI OPERATING SYSTEM ASSESSMENT FOR 12 WKS. PRODUCTION PLAN / 52 WEEK LONG TERM PLANNING / CREATION OF FG LEVEL SCH. QUESTIONS		Responsible	NA	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Question Requiring Action Plan	Issue
I E&S Questions									
PP01	Is the output for the daily straight time, daily OT and weekend OT requirements reflected on the daily production tracker for month 1?	Master Planner					x		
PP02	Is 16 weeks production plan review by Operations, IE, manufacturing Eng., maintenance, quality, Production Readiness and approved by the plant manager prior to being published ?	Master Planner					x		
PP03	is zdstdnd or zcustdnd (or equivalent) used to pull customer demand from SAP ?	Master Planner					x		
PP04	is the value stream demonstrated throughput utilized to calculate your straight time production, daily overtime and weekend overtime daily rates?	Master Planner					x		I
PP05	Does the planner maintain weekly customer requirement waterfalls by value stream?	Master Planner					x		SAP
PP06	Is the Master Planner utilizing the 16 week master planning template?	Master Planner					x		
PP07	Does the 16 week production plan identify current inventory value and DOH by value stream and calculates future inventory value and DOH based on customer requirements and production plan?	Master Planner					x		
PP08	Are all P4 part re-schedule every week and spot checked to ensure effectiveness?	Master Planner					x		
PP09	Are all end models being forecasted from 17 TO 52 wk on the ERP System?	FORECASTER					x		
II Delphi Scheduling Operating System Assessment									
ISC01	Is there evidence that the Master Scheduler and Master Scheduler Supervisor have been trained on the SCHEDULING Operating System?	Master Planner					x		All sch (re

Figura 59 - Anexo V - OSA nº3 Production Planning, parte 1 imagem 1

ID	Issues / Comments (related with the questions or additional) identified during the assessment	ACTION PLAN	OWNER	DUE DATE	STATUS
/					
PP01					
PP02	Mouthly Meeting - G:\Reports\Operations\Calc_nec				
PP03	We use ZP50 and VBBE				
PP04	Mounthly Meeting - G:\Reports\Operations\Calc_nec				
PP05	SAP B21 has all the history and waterfall, plus macro in excel				
PP06	Production plan is done directly in SAP	Analyze 16 weeks plan template	Daniel Silva	31.03.2015	
PP07	We use 12 weeksplan				
PP08					
PP09	Done accordingly to salesforecast file				
#					
ISC01	All schedulers completed the training for Braga operating system (recorded by HR). Is there any global training procedure?	Complete the training according to do modules and validate.	Daniel Silva	16-12-2015	●

Figura 60 - Anexo V - OSA n°3 Production Planning, parte 1 imagem 2

ISC02	Is there evidence that Scheduling OS (Master production Schedule) has a linkage with Ordering OS?	Master Planner					x		
ISC03	Is there evidence that there is a linkage with Manufacturing OS thru measurement of Schedule attainment and Production Plan?	Master Planner					x		
ISC04	Is the Customer Profile Document Completed and Maintained?	COPS					x		
ISC05	Is the Building Model Approach defined using one of the following? 1. Build to Forecast (BTF) 2. Build to Inventory (BTI) 3. Build to Order (BTO)	Master Planner					x		
ISC06	Is the Model (BTF, BTI or BTO) defined using the Connection Map?	Master Planner					x		
ISC07	Are Finished goods buffer inventories defined for BTI and BTF model types?	Master Planner	x						
ISC08	Is there evidence that there is a link between Production order plan, Customer orders, buffer strategy and Shipment plan?	Master Planner					x		
ISC09	Is there evidence a Master Production plan is reviewed in a weekly, cross functional, management meeting? If capacity issues are identified, show evidence of action plans.	Master Planner					x		
ISC10	Is there evidence Plan vs Produced performance is calculated (Schedule Attainment/ Manufacturing feedback) and Schedule Accuracy followed (Sum of Customer Requirements /Sum Actual Build)	Planner					x		daily mor
ISC11	Is the QVC Glass Wall installed, updated, targets defined and corrective actions taken?	Master Planner		x					ISC11
ISC12	Is the Monitoring Board installed (Standardized Work), updated and corrective actions taken?	Master Planner		x					ISC12
ISC13	Is there evidence ERP parameter settings established according to Scheduling OS?	Planner					x		
ISC14	Is there evidence Demand Analysis process implemented according to Divisional DBS procedure?	Master Planner					x		
ISC15	Is there evidence Build Plan changes tracked according to Divisional DBS procedure?	Master Planner					x		
ISC16	Is there evidence that the sched tool or long term tool are updated accordingly For Build Out, Ramp Up, Engineering Changes?	Master Planner					x		

Figura 61 - Anexo V - OSA nº3 Production Planning, parte 2 imagem 1

ISC02		MRP is running every night. ERP Job.				
ISC03		Daily S. Att.				
ISC04						
ISC05		BTO				
ISC06						
ISC07		we have BTO				
ISC08		Done for A, B and D criteria				
ISC09		ERP System				
ISC10		daily morning meeting define root cause and actions. Schedule attainment is comunicated daily by email				
ISC11	ISC11	no glass wall defined	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.	Daniel Silva	30-05-2015	○
ISC12	ISC12	what is monitoring board?	Discover what exactly is a monitoring board, and implement it.	Daniel Silva	30-05-2015	
ISC13		What is divisional DBS procedure? Waterfall is available on Sap though B21				
ISC14		What is divisional DBS procedure? Currently tracked in the SAP				
ISC15						
ISC16						

Figura 62 - Anexo V - OSA nº3 Production Planning, parte 2 imagem 2

III OEM BUILD-OUT PROCESSING								
BOQ01	A process exists that identifies all parts that are built out or superceded in the previous month and are communicated to the Planners, COPs and Supply Chain Coordinators in the previous month?	PC						File check 99
BOQ02	Are you submitting a monthly OEM Model Build-out portal ticket, assigned to the plant code of "AUDIT" in the BCP web portal system each month? (If there were no BO or supersession candidates in the previous month, are you submitting BCP portal ticket stating; "No BO's Previous Month"?)	PC					BOQ02	
BOQ03	Is the OEM Model Build-out "Tracker" attached to each portal portal ticket, capturing OEM Model build-out or superseded candidates and defining all required information?	PC					BOQ03	
BOQ04	Do you have a process to identify unique components that are associated with OEM /Superseded models?	PC						File check 99
BOQ05	Is the ERP Attribution Matrix being utilized during BO process for componets?	PC					BOQ05	What is E

&

Assessment Final Result Criteria:	
Red: Less than	95,0%
Yellow: Between	95,0% 97,9%
Green: equal/greater than	98,0%

Area / Line:	Total of Questions Considered:	9,0				
	Answers:	0	0	0	0	9
	Weighted Result:	0%	0%	0%	0%	100%
Assesment Date:	Assessment Final Result:	100,0%				
		9				

Reference Documentation

Figura 63 - Anexo V - OSA n°3 Production Planning, parte 3 imagem 1

III					
BOQ01	File check 999 done monthly				
BOQ02		Start filling the portal from april onwards	Daniel Silva	30-04-2015	<input type="radio"/>
BOQ03		Start filling the portal from april onwards	Daniel Silva	30-04-2015	<input type="radio"/>
BOQ04	File check 999 done monthly				
BOQ05	What is ERP Matrix...	Discover what is ERP attribution Matrix Checklist	Daniel Silva	30-04-2015	<input type="radio"/>

Figura 64 - Anexo V - OSA nº3 Production Planning, parte 3 imagem 2

E&S Questions

Area / Line:	Total of Questions Considered:	9,0				
	Answers:	0	0	0	0	9
	Weighted Result:	0%	0%	0%	0%	100%
Assessed by:	Assessment Final Result:	100,0%				
Date:		9				

Scheduling ISC Questions

Area / Line:	Total of Questions Considered:	15,0				
	Answers:	1	2	0	0	13
	Weighted Result:	7%	13%	0%	0%	87%
Assessed by:	Assessment Final Result:	86,7%				
Date:		16				

Figura 65 - Anexo V - OSA n°3 Production Planning, parte 4 imagem 1

Build Out

Area / Line:	Total of Questions Considered:	5,0				
	Answers:	0	3	0	0	2
	Weighted Result:	0%	60%	0%	0%	40%
Assessed by:	Assessment Final Result:	40,0%				
Date:		5				

Total

Area / Line:	Total of Questions Considered:	29,0				
	Answers:	1	5	0	0	24
	Weighted Result:	3%	17%	0%	0%	83%
Assessed by:	Assessment Final Result:	82,8%				
Date:		30				

Figura 66 - Anexo V - OSA nº3 Production Planning, parte 4 imagem 2