



# MAPEAMENTO, ANÁLISE E PROPOSTAS DE MELHORIA NO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO

VÍTOR MANUEL SALGUEIRO MAIA

dezembro de 2019

# **MAPEAMENTO, ANÁLISE E PROPOSTAS DE MELHORIA NO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO**

Vitor Manuel Salgueiro Maia  
1141226

**2018/2019**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# **MAPEAMENTO, ANÁLISE E PROPOSTAS DE MELHORIA NO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO**

Vitor Manuel Salgueiro Maia  
1141226

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Doutor Venceslau Manuel Magalhães Correia

**2018/2019**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# JÚRI

## **Presidente**

Doutor Francisco José Gomes da Silva

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Orientador**

Doutor Venceslau Manuel Magalhães Correia

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Arguente**

Doutora Ana Raquel Xambre

Professor Auxiliar, Departamento de Engenharia e Gestão Industrial, Universidade de Aveiro



## AGRADECIMENTOS

O primeiro e principal agradecimento é dedicado à minha família, principalmente aos meus pais que sempre me apoiaram até esta etapa da minha vida e sustentaram toda a minha formação académica.

Os meus agradecimentos dirigem-se também à Metalgalva que permitiu a realização do estágio que deu origem a este trabalho: ao orientador da organização pelas ideias transmitidas e por me focar nos principais objetivos e aos colaboradores com quem convivi pela disponibilidade e ajuda prestada.

Quero agradecer também ao Eng. Venceslau Correia pela sua disponibilidade, apoio prestado e indicações dadas para o desenvolvimento desta dissertação.

Aproveito para agradecer também a todos os docentes do ISEP com quem pude aprender ao longo do curso, com um especial agradecimento ao Eng. Francisco Silva por toda a sua incansável vontade e disponibilidade para ajudar os alunos.

Por fim, não me posso esquecer dos meus amigos e colegas pelo apoio e pela motivação prestada ao longo do curso e do estágio.



Draw a flowchart for whatever you are doing. Until you do, you do not fully understand what you are doing. You just have a job. Words have no meaning unless they are translated into action, agreed upon by everyone. An operational definition puts communicable meaning into a concept. The first step in any organization is to draw a flow diagram to show how each component depends on others. Then everyone may understand what their job is. If people do not see the process, they cannot improve it.”

- W. Edwards Deming (1900-1993)



## **PALAVRAS CHAVE**

Mapeamento de Processos; Processos de Negócio; Fluxograma; SIPOC.

## **RESUMO**

O presente trabalho teve como principal objetivo o mapeamento dos processos associados ao lançamento de ordens de fabrico para que estes possam ser analisados e sejam feitas propostas de melhoria ao processo. O mapeamento foi feito por meio de fluxogramas tendo por base o acompanhamento dos colaboradores ao longo do estágio. O contacto direto com os colaboradores permitiu o levantamento de problemas existentes ao longo do processo. Através da análise feita e dos problemas anotados foram efetuadas as propostas de melhoria ao processo. Dentro destas melhorias são exemplos: a introdução de todas as obras relativas a produtos Standard no método de lançamento em fabrico automático; a criação de um arquivo de documentos digital; a elaboração de uma ferramenta que permite automatizar a seleção de planos de pintura. Contudo, apesar das propostas de melhorias terem sido apresentadas e ter sido reconhecido o seu contributo para a organização, os resultados obtidos com estas não foram quantificados, tendo sido apenas feita uma avaliação qualitativa dos mesmos.

Neste trabalho, inicialmente é feita uma abordagem aos conceitos teóricos que auxiliaram a elaboração deste trabalho, em seguida é feita uma descrição da empresa e um enquadramento deste projeto na empresa. Posteriormente, vem o desenvolvimento deste trabalho com a apresentação do mapeamento elaborado, seguido da análise, das propostas de melhoria e, por fim, é feita uma abordagem às instruções de trabalho elaboradas.



**KEYWORDS**

*Process Mapping, Business Process, Flowchart, SIPOC.*

**ABSTRACT**

*The present work had as main objective to map the processes associated with the release of manufacturing orders so that they can be analysed in order to the process improvement. The mapping was done through flowcharts based on the monitoring of employees during the internship. Direct contact with employees allowed the survey of existing problems throughout the process. Through the analysis made, and the problems noted, the proposals for process improvement were made. Some examples of these improvements include: the introduction of all standard products in the automatic method; the creation of a digital document archive; the elaboration of a tool that allows automating the selection of painting plans. However, although the proposals of improvements were presented and their contribution to the organization was recognized, the results obtained with them were not quantified, having only been made a qualitative evaluation of them.*

*In this work, initially is made an approach to the theoretical concepts that aided the elaboration of this work, proceeded by a description of the company and framing of this project in the company. Posteriorly, comes the development of this work with the presentation of the elaborated mapping, followed by the analysis, the improvement proposals and, finally, an approach to the elaborated process manual is made.*



## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### Lista de Abreviaturas

<Termo>	<Designação>
AC	Área Coberta
AT	Área total
CPIS	Controlo de Produção Irmãos Silvas
DL	Departamento de Logística
DT	Departamento Técnico
DT&ID	Departamento Técnico & Inovação e Desenvolvimento
DTC	Departamento Técnico e Comercial
IT	Instrução de Trabalho
MTG	Metalgalva
OF	Ordem de Fabrico
OV	Ordem de Venda
PP	Plano de Pintura
PRM	Pedido de Reserva de Material
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output, Costumer



## GLOSSÁRIO DE TERMOS

<Termo>	<Designação>
AS-IS	Termo da língua inglesa – Significado: “como é”; “estado ou forma atual”
Benchmarking	Expressão da língua inglesa – significado: “marca de referência”
Brainstorming	Expressão da língua inglesa – Significado: “tempestade de ideias”
TO-BE	Termo da língua inglesa – Significado: “futuro”
Manufacturing	Termo da língua inglesa – Significado “produção”
Vista	Desenho de uma projeção ortogonal de um corpo ou objeto tridimensional num plano



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - HIERARQUIA DE PROCESSOS. FONTE: (HARRINGTON, 1991) .....	8
FIGURA 2 - SIMBOLOGIA PADRÃO DE FLUXOGRAMAS: FONTE: (DAMELIO, 2011).....	10
FIGURA 3 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA FONTE: AUTOR. ....	13
FIGURA 4 - CONSTITUIÇÃO DO GRUPO VIGENT .....	19
FIGURA 5 - VERDE: METALOGALVA 1; VERMELHO: METALOGALVA 2; AMARELO: METALOGALVA 3; AZUL: METALOGALVA 4; LARANJA: METALOGALVA 5 .....	21
FIGURA 6 - CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE COLUNAS.....	22
FIGURA 7 - (A) COLUNA IP; (B)COLUNA ESTÁDIO; (C) COLUNA RECINTO; (D) COLUNA SOBE E DESCE .....	22
FIGURA 8 - (A)TORRE RETICULADA; (B)TORRE TUBULAR; (C)ESTRUTURA DE SUBESTAÇÃO ELÉTRICA.....	23
FIGURA 9 - (A)TORRE RETICULADA QUADRADA (B)MASTRO TUBULAR (C)TORRE CAMUFLADA (SETA VERMELHA).....	23
FIGURA 10 - (A) PÓRTICOS; (B) GUARDAS DE SEGURANÇA.....	24
FIGURA 11 - CATENÁRIAS .....	24
FIGURA 12 - ESTRUTURAS DE INSTALAÇÕES DE PAINÉIS SOLARES .....	25
FIGURA 13 - CONSTITUIÇÃO DO DEPARTAMENTO TÉCNICO .....	26
FIGURA 14 - FLUXO DE INFORMAÇÃO.....	28
FIGURA 15 – FLUXOGRAMA DO FLUXO DE INFORMAÇÃO. ADAPTADO DE (CAMPOS, 2015).....	28
FIGURA 16 - EXEMPLO: DOSSIER COMERCIAL.....	29
FIGURA 17 - EXEMPLO: CAPA DO DOSSIER DE FABRICO .....	30
FIGURA 18 - EXEMPLO: MATRIZ DE DISTRIBUIÇÃO DE DOCUMENTOS.....	31
FIGURA 19 - EXEMPLO: LISTA DE MATERIAL .....	32
FIGURA 20 - EXEMPLO: PLANO DE PINTURA .....	33
FIGURA 21 - MAPEAMENTO PRÉ-EXISTENTE - A .....	35
FIGURA 22 - MAPEAMENTO PRÉ-EXISTENTE - B.....	36
FIGURA 23 - MATRIZ SIPOC .....	39
FIGURA 24 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO AS-IS - PARTE 1 .....	40
FIGURA 25 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO AS-IS - PARTE 2 .....	42
FIGURA 26 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO MANUAL AS-IS – PARTE 1.....	43
FIGURA 27 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO MANUAL AS-IS - PARTE 2 .....	44
FIGURA 28 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO MANUAL AS-IS - PARTE 3 .....	45
FIGURA 29 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO AUTOMÁTICO AS-IS - PARTE 1 .....	46
FIGURA 30 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO AUTOMÁTICO AS-IS - PARTE2 .....	47
FIGURA 31 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO AUTOMÁTICO AS-IS - PARTE 3 .....	48
FIGURA 32 - DIAGRAMA ISHIKAWA. FONTE: AUTOR. ....	50
FIGURA 33 - MATRIZ DE DISTRIBUIÇÃO DE DOCUMENTOS BASE .....	56
FIGURA 34 - EXEMPLO: MATRIZ DISTRIBUIÇÃO DE DOCUMENTOS AUTOMÁTICA.....	57
FIGURA 35 - FICHEIRO EXCEL: PLANOS PINTURA AUTOMATIZADOS .....	59
FIGURA 36 - MAPEAMENTO DO ESTADO FUTURO DO PROCESSO.....	60

---

FIGURA 37 - COMPARAÇÃO DE FLUXOGRAMAS DO ESTADO ATUAL (ESQUERDA) E ESTADO FUTURO (DIREITA) .....	62
FIGURA 38 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO MANUAL TO-BE – PARTE 1 .....	63
FIGURA 39 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO .....	64
FIGURA 40 - FLUXOGRAMA MÉTODO MANUAL ESTADO ATUAL (ESQUERDA) E ESTADO FUTURO (DIREITA) .....	65
FIGURA 41 - PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO PELO MÉTODO AUTOMÁTICO TO-BE .....	66
FIGURA 42 - FLUXOGRAMA MÉTODO AUTOMÁTICO ESTADO ATUAL (ESQUERDA) E ESTADO FUTURO (DIREITA) .....	68

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - MEDIDAS INTRODUZIDAS NO ESTADO ATUAL DO PROCESSO .....	54
TABELA 2 - IDENTIFICAÇÃO DAS INSTRUÇÕES DE TRABALHO ELABORADAS .....	72



# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	OBJETIVOS.....	2
1.2	METODOLOGIA .....	2
1.3	MOTIVAÇÃO.....	3
1.4	ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO.....	3
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	7
2.1	PROCESSOS DE NEGÓCIO .....	7
2.2	MODELAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO .....	9
2.2.1	TÉCNICA DE FLUXOGRAMA.....	10
2.3	MATRIZ SIPOC .....	11
2.4	DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.....	12
2.5	MODELO 3M DO SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA.....	13
2.6	5S.....	15
3	DESCRIÇÃO DA EMPRESA, DOS PRODUTOS, DO PROCESSOS PRODUTIVOS E DO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO.....	19
3.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....	19
3.1.1	GRUPO VIGENT.....	19
3.1.2	METALOGALVA – IRMÃOS SILVAS S.A.....	20
3.2	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS.....	21
3.2.1	ILUMINAÇÃO .....	22
3.2.2	ENERGIA .....	23
3.2.3	TELECOMUNICAÇÕES .....	23
3.2.4	RODOVIAS .....	24
3.2.5	FERROVIAS.....	24
3.2.6	ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	25
3.3	CONSTITUIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO DEPARTAMENTO TÉCNICO .....	26
3.4	ENQUADRAMENTO DO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO.....	27

3.4.1	DOCUMENTAÇÃO PRÉ-EXISTENTE .....	34
4	MAPEAMENTO - COLUNAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E MASTROS.....	39
4.1	ESTADO ATUAL DO PROCESSO.....	39
4.1.1	PROCESSO MANUAL.....	43
4.1.2	PROCESSO AUTOMÁTICO.....	46
4.2	ANÁLISE.....	49
4.2.1	3 M's.....	51
4.2.1.1	MUDA.....	51
4.2.1.2	MURA.....	53
4.2.1.3	MURI.....	53
4.2.2	MELHORIAS INTRODUZIDAS NO ESTADO ATUAL DO PROCESSO.....	54
4.2.2.1	OUTRAS AÇÕES DE MELHORIA.....	55
4.3	ESTADO FUTURO DO PROCESSO.....	60
4.3.1	PROCESSO MANUAL.....	63
4.3.2	PROCESSO AUTOMÁTICO.....	66
5	INSTRUÇÕES DE TRABALHO.....	71
6	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS.....	75
6.1	CONCLUSÕES.....	75
6.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS.....	76
7	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	79
8	ANEXOS.....	83
8.1	MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL DO PROCESSO.....	83
8.1.1	PROCESSO MANUAL.....	85
8.1.2	PROCESSO AUTOMÁTICO.....	86
8.2	MAPEAMENTO DO ESTADO FUTURO DO PROCESSO.....	87
8.2.1	PROCESSO MANUAL.....	88
8.2.2	PROCESSO AUTOMÁTICO.....	89
8.3	INSTRUÇÕES DE TRABALHO.....	91
8.4	DOCUMENTAÇÃO EXISTENTE.....	115

# INTRODUÇÃO

- 1.1 OBJETIVOS
- 1.2 METODOLOGIA
- 1.3 MOTIVAÇÃO
- 1.4 ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação descreve todo o trabalho efetuado na Metalgalva – Irmãos Silvas S.A, no âmbito do estágio desenvolvido na empresa.

A dificuldade económica do país (mercado nacional) e as exigências do mercado levaram a uma grande aposta da empresa nos últimos anos nos mercados externos. O sucesso desta aposta partiu de um grande aumento das suas instalações que se tornou possível através de uma melhoria contínua de toda a organização. Este crescimento do chão de fábrica implicou também um crescimento e melhoria dos escritórios que suportam toda a produção, tendo o desenvolvimento do estágio decorrido no departamento técnico. A realização deste projeto teve por base a melhoria contínua do processo de lançamento em fabrico, tendo sido analisados todos os tipos de produto optou-se por selecionar apenas um tipo de produto dada a dificuldade em se perfeccionar todo o procedimento envolvido e o tempo em que decorreu o estágio. O tipo de produto selecionado foi as colunas de iluminação pública e mastros, tendo-se desenvolvido o estágio com o acompanhamento da equipa responsável por este produto. Foi escolhido este produto por ser aquele que implica um trabalho mais repetitivo e, por isso, à partida ser mais suscetível a melhorias e automatizações, trazendo assim mais ganhos para a empresa. Além disso, o volume de obras também foi um aspeto tido em conta: por ser um tipo de produto com obras pequenas a nível financeiro, mas possuir uma enorme quantidade de encomendas. Este é um tipo de produto de elevada importância a nível económico e estratégico para a empresa.

Atualmente, verifica-se que existe uma grande quantidade de encomendas para a quantidade de colaboradores existentes na equipa. Isto leva à necessidade de se acelerar ao máximo o processo recorrendo a possíveis melhorias de forma a reduzir custos com o possível incumprimento de prazos de entrega ou recrutamento de mais colaboradores. Assim, surge a necessidade de se efetuar um mapeamento atual do

procedimento de modo a que este seja analisado e a serem levantados os pontos de melhoria.

## 1.1 OBJETIVOS

O problema que a empresa pretende solucionar prende-se com a melhoria do processo de lançamento em fabrico relativo a colunas de iluminação e mastros. De forma a garantir essa melhoria, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- a) Levantamento e mapeamento do estado atual do processo;
- b) Avaliação do estado atual e propostas de melhoria;
- c) Redesenho do estado futuro do processo;
- d) Implementação e avaliação de melhorias;
- e) Elaboração de um manual de procedimento.

O desenvolvimento do projeto engloba então o estudo da situação atual, a análise de oportunidades de melhoria, a definição de melhores práticas a adotar e a standardização do processo.

## 1.2 METODOLOGIA

De forma a atingir os objetivos, o estágio que deu origem a esta dissertação englobou o acompanhamento dos diferentes colaboradores da equipa de preparação de lançamento em fabrico. Com isto, o diálogo diário com os preparadores permitiu verificar a situação atual do processo, bem como constatar os principais pontos críticos suscetíveis a melhorias. Desta forma, foi possível a elaboração dos mapas de processos atuais e futuros. A validação das melhorias propostas e o acompanhamento do trabalho desenvolvido ao longo do estágio foram feitos em reuniões com o orientador da instituição, cujo cargo é diretor do departamento técnico.

### 1.3 MOTIVAÇÃO

A motivação para a realização deste trabalho surgiu no facto da empresa em questão ser uma referência no setor da metalomecânica e galvanização no país. Os problemas eram visíveis e surgiu então a oportunidade de avançar com um trabalho de melhoria no processo de lançamento em fabrico.

O contacto com o meio empresarial, o conhecimento da realidade do dia a dia de uma empresa e a oportunidade de poder solucionar problemas com a implementação de melhorias foram algumas das motivações para o desenvolvimento deste trabalho.

### 1.4 ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Este trabalho está dividido em 6 capítulos. No primeiro capítulo é feita uma introdução ao problema proposto para o estudo, aos objetivos e à razão pelo qual este tema surgiu. No segundo capítulo são abordados numa pesquisa bibliográfica os conceitos teóricos dos métodos e ferramentas usadas para o desenvolvimento deste trabalho.

O terceiro capítulo descreve a empresa, os seus principais produtos, os processos de fabrico associados à produção desses produtos, a constituição do departamento onde foi elaborado este projeto, é feito um enquadramento do processo abordado na empresa e uma referência ao que já existia anteriormente a nível de mapeamento.

O quarto capítulo diz respeito ao desenvolvimento do trabalho efetuado ao longo do estágio, com o mapeamento do processo AS-IS, a sua respetiva análise e o mapeamento TO-BE englobando as diferentes propostas de melhoria ao processo.

O quinto capítulo, à semelhança do anterior, continua a abordar o trabalho desenvolvido neste estágio, com a abordagem ao manual de procedimento elaborado.

Por fim, o sexto capítulo revela as conclusões obtidas com o desenvolvimento deste trabalho, bem como as propostas de trabalhos futuros.



# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- 2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIO
- 2.2 MODELAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO
- 2.3 MATRIZ SIPOC
- 2.4 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO
- 2.5 MODELO 3M DO SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA
- 2.6 5S



## 2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIO

De forma a atingirem os seus objetivos, as organizações realizam um conjunto de tarefas interligadas que permitem alcançar um determinado resultado. Estas tarefas são designadas de processos de negócio (Van Nuffel & De Backer, 2012).

Diferentes definições para processos de negócio podem ser encontradas na literatura, tais como:

- “uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados” (ABPMP, 2013);
- “uma transformação de *inputs* (entradas) dos fornecedores em *outputs* (saídas) para os clientes, esta transformação pode ser hierarquicamente decomposta em subprocessos e atividades” (Nereu & McQueen, 1996);
- “caminho para o trabalho a ser realizado nas organizações, a fim de criar valor para os clientes internos ou externos” (Melão & Michael, 2000);
- “é uma forma de descrever processos dentro de uma organização, para que um modelo possa ser analisado e melhorado” (Aguilar-Saven, 2004);
- “combinação de um conjunto de atividades dentro de uma empresa que descrevem a sua ordem lógica de dependência cujo objetivo é atingir um desejado resultado” (Aguilar-Saven, 2004);
- “um conjunto de atividades ou tarefas relacionadas e estruturadas dentro de uma organização cujo objetivo é produzir um determinado produto ou serviço” (Saini & Thiry, 2017).

À semelhança de outros autores, Harrington (1991) classifica os processos como uma hierarquia que parte de uma visão ampla para uma visão pontual, onde se pode definir:

**Macroprocesso:** é um processo que geralmente envolve várias funções na estrutura organizacional com um impacto significativo no seu funcionamento;

**Processo:** uma sequência de atividades logicamente relacionadas e que acrescentam valor a uma entrada, produzindo uma saída para um cliente;

**Subprocesso:** ramificação do processo com objetivos específicos. É a parte que, inter-relacionada de forma lógica com outro subprocesso, realiza um objetivo específico em apoio ao macroprocesso e contribui para a missão deste;

**Atividades:** ações que fazem parte de um processo ou subprocesso, com um objetivo bem específico dentro da organização;

**Tarefa:** é uma parte específica do processo que constitui uma atividade.

Esta classificação pode ser representada na Figura 1, onde se podem verificar tarefas e atividades que coexistem umas dentro das outras.

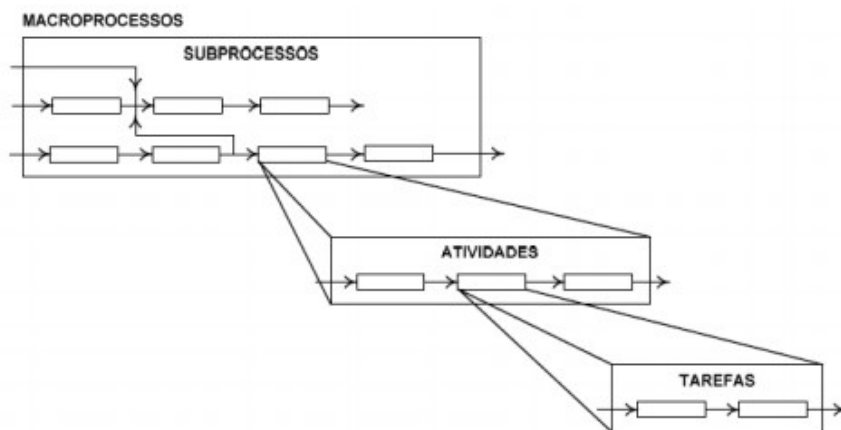


Figura 1 - Hierarquia de processos. Fonte: (Harrington, 1991)

Para além da classificação anterior, podem-se identificar 3 tipos de processos (Earl & Khan, 1994):

Processos principais: incluem as principais atividades da cadeia de valor, isto é, são aquelas que agregam valor para o cliente;

Processos de apoio: são atividades necessárias para suportar os processos principais, no entanto não acrescentam valor para o cliente;

Processos de gestão: atividade de coordenação dos processos principais e de apoio.

## 2.2 MODELAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Através da modelação de processos de negócio é possível obter uma visão da cadeia de valor e da interdependência entre os diferentes processos. A modelação de processos significa a representação dos processos atuais da organização com o propósito de analisar e identificar potenciais melhorias que permitam otimizar os processos. (Corallo et al, 2011) . Esta é uma ferramenta útil para estruturar e normalizar o conhecimento sobre os processos de negócio. (Guha, J. Kettinger, & T. Theng, 1993).

Para (Aguilar-Saven, 2004), cada técnica e ferramenta de modelação de processos mostra diferentes aspetos de um processo de negócio que podem comprometer a análise sobre os mesmos. Por isso, é importante uma correta modelação atendendo à finalidade da análise e o conhecimento das técnicas e ferramentas de modelação de processos disponíveis.

(Keith Thomas , 1998) afirma que a técnica ou ferramenta a utilizar deve ser a que permite representar melhor os processos reais da empresa e que esta seleção pode-se tornar complexa, uma vez que existem diferentes tipos de abordagens disponíveis.

São diversas as ferramentas e técnicas de modelação que se encontram na literatura, nomeadamente: fluxograma, diagramas IDEF (integrated DEfinition), ARIS (Architecture of Integrated Information Systems), BMPL (Business Process Modeling Language), entre outras.

No que diz respeito a esta dissertação, a ferramenta utilizada foi um simples fluxograma, pelo que é em seguida apresentado.

### 2.2.1 TÉCNICA DE FLUXOGRAMA

O Fluxograma é uma ferramenta da qualidade usada quando se pretende estudar processos. Constitui um diagrama que tende a representar de uma forma simples, fácil e ordenada as várias fases de qualquer procedimento (Maiczuk & Júnior, 2013).

Segundo (Barnes, 2004), o fluxograma de processo é usado no desenho de um processo de forma simplificada, com o recurso de alguns símbolos padronizados e consiste na representação gráfica de uma sequência lógica de um processo. Por sua vez, (Fitzsimmons, 2004) afirma que o fluxograma de processo é um recurso visual, utilizado com o objetivo de analisar sistemas de produção, identificando as possibilidades de melhorias na eficácia dos processos.

Na imagem seguinte encontram-se ilustrados alguns dos símbolos que permitem a elaboração dos fluxogramas.

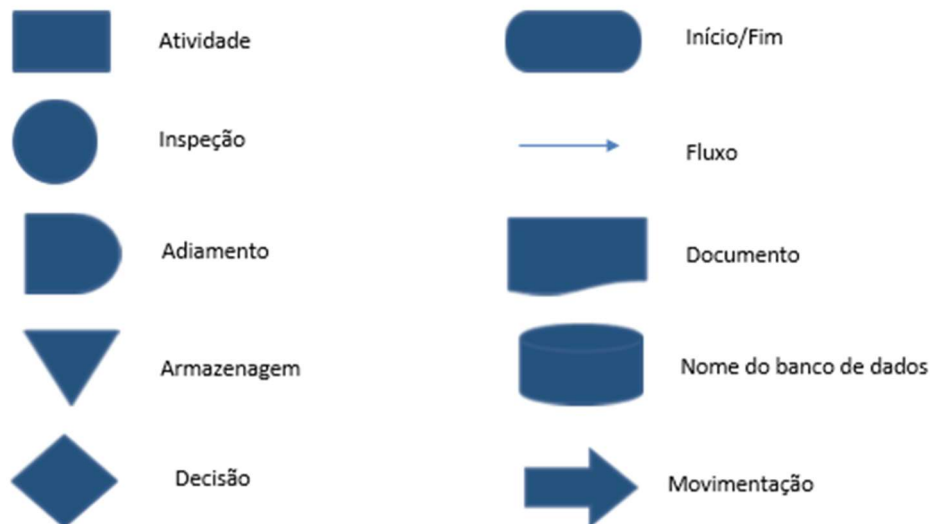


Figura 2 - Simbologia Padrão de Fluxogramas: Fonte: (Damelio, 2011)

(Damelio, 2011) define ainda seis cuidados a ter em consideração para uma correta elaboração de um fluxograma:

1. Definir o início e o fim do processo;
2. Manter o fluxo da esquerda para a direita ou de cima para baixo;
3. Utilizar os símbolos necessários;
4. Manter os símbolos a uma mesma distância entre eles;
5. Evitar o cruzamento de setas
6. Identificar as saídas ou resultados do processo.

### 2.3 MATRIZ SIPOC

A matriz SIPOC é uma ferramenta de mapeamento de processos, usada em projetos de aplicação de metodologias Seis Sigma e em Lean Manufacturing. Esta ferramenta é utilizada em gestão de processos de negócio visando a melhoria do desempenho organizacional (Sanca, 2017).

É uma ferramenta útil para projetos de melhoria de processos e consiste numa matriz na qual são descritos todos os elementos de um processo e que permite definir os limites do processo e determinar as diferentes fontes de recolha de dados, facilitando a identificação de oportunidades de melhoria. (Taghizadegan, 2006).

Para a melhoria de um processo, é essencial a compreensão de todas as partes desse mesmo processo e a forma como essas partes se relacionam. (Miles, 2006).

A sigla SIPOC tem origem nos termos em Inglês: Suppliers (Fornecedores), Inputs (Entradas), Process (Processo), Outputs (Saída), Costumers (Clientes) (Scarborough, 2015):

- Suppliers – São entidades internas ou externas que fornecem algo como um bem, serviço ou informação, que é consumido como uma entrada pelo processo.
- Inputs – são os bens, serviços, requisitos ou informações que são transformados pelo processo em outputs. Um só processo pode ter uma ou mais entradas e estas podem ser consumidas em várias partes do processo.

- Process – é a interação entre as atividades que transformam as entradas do processo em uma ou mais saídas.
- Outputs – é o resultado final obtido pelo processo. Podem ser bens, documentos, serviços ou informações.
- Customers - são as entidades que recebem aquilo que o processo dá origem. Podem ser entidades externas ou internas.

## 2.4 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta da qualidade desenvolvida por Kaoru Ishikawa e é conhecido por outras denominações, tais como: Diagrama de Ishikawa, Diagrama em Espinha de Peixe e Diagrama dos 6M. É um método simples e eficaz que possibilita organizar e identificar as possíveis causas de um determinado problema (Luca et al., 2017). A Figura 3 ilustra esta ferramenta.

Esta ferramenta é fundamental para análise e melhoria de processos, pois auxilia de forma ágil e eficaz na resolução de problemas e pode ser aplicado em diversos tipos de processos (Mulcahy, 2013).

Ishikawa baseou esta ferramenta em 6 categorias de causas primárias (Hessing, 2013):

- Método – práticas e procedimentos utilizados para executar o trabalho;
- Meio Ambiente – fatores climáticos, organização, espaço adequado, layout e dimensionamento correto dos equipamentos utilizados;
- Mão de Obra – todas as causas que envolvam a ação de um colaborador;
- Medidas – métricas usadas na avaliação do trabalho efetuado;
- Máquina – fatores que envolvam a máquina e equipamentos utilizados;
- Materiais – influência proveniente da matéria prima utilizada.

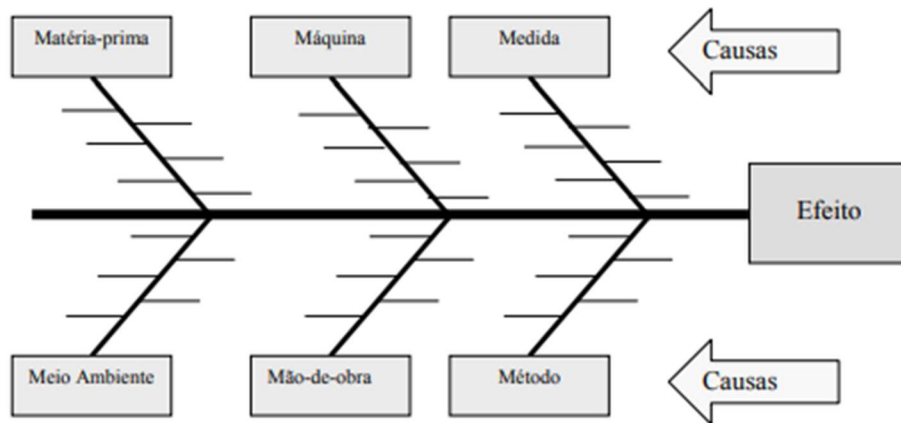


Figura 3 - Diagrama de Ishikawa Fonte: Autor.

## 2.5 MODELO 3M DO SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA

O modelo 3M do sistema de Produção Toyota é conhecido pelos 3 MU's: Muda, Mura e Muri que dizem respeito a termos japoneses.

Segundo (Imai, 2012), estes três termos referem-se aos tipos de desperdícios a eliminar, que podem trazer grandes perdas para a organização e, por isso são o foco da melhoria contínua. A análise e eliminação dos 3M's permite eliminar atividades que consomem recursos e não acrescentam valor ao processo (Womack & Jones, 1996).

Estes termos japoneses significam (Ohno, 1988) (Rave et al., 2011):

- Muda - o termo Muda significa concretamente desperdício e pode ser dividido em 8 tipos:
  - Produção Excessiva – Este é considerado o principal desperdício pois gera todo os outros tipos. Produzir mais do que o necessário é considerado um desperdício, uma vez que este cria stocks, aumentando os custos de armazenamento. Além disso, também se pode estar a produzir sem que o produto seja vendido,
  - Excesso de Stock – o stock pode ser relativo a produto acabado ou em processamento ou a matéria prima e qualquer um destes não acrescenta valor parado. Uma grande quantidade de produtos em stock implica uma

elevada área de armazenamento, logo implica custos de armazenamento. Por vezes, também permite que outros problemas sejam ocultados, tais como a falta de previsibilidade de vendas ou a falta de confiança nos processos produtivos;

- Esperas - este tipo de desperdício é fácil de ser visualizado, uma vez que diz respeito ao tempo em que recursos não estão a ser processados. Estas podem ocorrer pela falta de matéria prima, de uma verificação ou confirmação, pela ocorrência de uma avaria nas máquinas ou desníveis em diferentes estações de produção que resultam em stocks;
- Excesso de transporte - por vezes podem ser atividades necessárias para a execução do processo, mas o transporte de matéria prima, produto acabado ou em processamento não acrescenta valor ao produto. Este pode ser minimizado com a melhoria do layout dos equipamentos, uma vez que reduz a distância percorrida;
- Movimentações desnecessárias – estas ocorrem quando a sequência de trabalho não é a ideal, quando há falta de ergonomia no trabalho, o layout é desadequado e quando se tem de procurar material por não estarem aplicados os 5S's;
- Processamento inadequado - dizem respeito a atividades como retrabalho ou reprocessamento. Também acontece quando determinado processo é sobrevalorizado, mas, no entanto, não acrescenta valor para o consumidor;
- Erros ou defeitos – um defeito é definido por um resultado fora daquilo que realmente é pretendido pelos requisitos do cliente. Um defeito implica despesas acrescidas devido ao reprocessamento, consumo de materiais e tempo;

- Capacidades do operador – este tipo de Muda é um acrescento aos 7 tipos de Mudanças inicialmente considerados no sistema TPS. Revela o desperdício de talentos humanos através das capacidades não usadas por um colaborador. Ocorre quando um colaborador é destacado para executar apenas determinadas funções que ficam aquém das suas capacidades. Com isto, o colaborador não é incentivado para realizar o seu trabalho nem é envolvido com a sua melhoria. Isto afeta a produtividade e qualidade final do seu trabalho executado.
  
- Mura - este termo pode ser traduzido como irregularidade ou inconsistência. Estas são mais difíceis de observar do que os 8 Mudanças e só é possível observá-las no Gemba e se experimenta ou faz. Verifica-se a existência de Mura sempre que ocorre variabilidade no ritmo de trabalho dos colaboradores, equipamentos ou máquinas.
  
- Muri – significa sobrecarga de uma máquina, equipamento ou pessoa. A qualidade do produto ou processo sofre com o estado da máquina ou da pessoa que está a executar a tarefa, levando à existência de defeitos e a tempos de espera mais longos.

## 2.6 5S

A designação desta ferramenta advém de cinco palavras japonesas que começam pela letra “S” (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke) e é uma das primeiras ferramentas a ser implementada em metodologias Kaizen de modo a criar condições para a implementação de melhorias (Imai, 2012).

Os cinco termos podem ser definidos (Buesa, 2009):

- Seiri (Separar) – este é o primeiro passo e consiste na separação de tudo aquilo que é desnecessário na área de trabalho e conseqüente eliminação;

- Seiton (Arrumar) – após a separação, devem-se arrumar todas as ferramentas e materiais que são realmente necessários para o processo, de maneira a encontrarem-se facilmente acessíveis na área de trabalho;
- Seison (Limpar) - o terceiro passo consiste em manter o ambiente de trabalho limpo, eliminando o lixo e a sujeira presentes;
- Seiketsu (Normalizar) – o quarto passo tem como objetivo normalizar os procedimentos e rotinas de limpeza de forma a suportar os três primeiros passos e que facilitem que estes sejam colocados em prática,
- Shitsuke (Manutenção) - o último passo diz respeito à disciplina que deve ser mantida de modo a manter estas rotinas, garantindo que estas ações são periódicas.

# DESCRIÇÃO DA EMPRESA, DOS SEUS PRODUTOS E ENQUADRAMENTO DO PROCESSO

- 3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA
- 3.2 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS
- 3.3 CONSTITUIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO DEPARTAMENTO TÉCNICO
- 3.4 ENQUADRAMENTO DO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO



### 3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA, DOS PRODUTOS, DO PROCESSOS PRODUTIVOS E DO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO

#### 3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Em seguida segue a apresentação da empresa onde se desenvolveu o estágio que deu origem à presente dissertação.

##### 3.1.1 GRUPO VIGENT

O grupo VIGENT destaca-se em áreas de negócio distintas desde a engenharia e proteção do aço, a indústria e comércio de produtos do Mar e ainda o desenvolvimento e a gestão de ativos imobiliários. A constituição deste grupo pode ser vista na Figura 4. No que diz respeito à engenharia e proteção de aço, o grupo dispõe da maior capacidade nacional em tratamentos de superfícies metálicas, sendo o maior produtor nacional de sistemas de iluminação pública e outras infraestruturas ligadas a setores como o de transporte de energia, telecomunicações, vias rodoviárias e ferroviárias.

Atualmente, o grupo possui mais de 1400 colaboradores, tendo em 2018 gerado um volume de negócios global superior a 270 milhões de euros. Desta atividade, mais de 50% é gerada pelo mercado externo, com exportações para mais de 45 países.

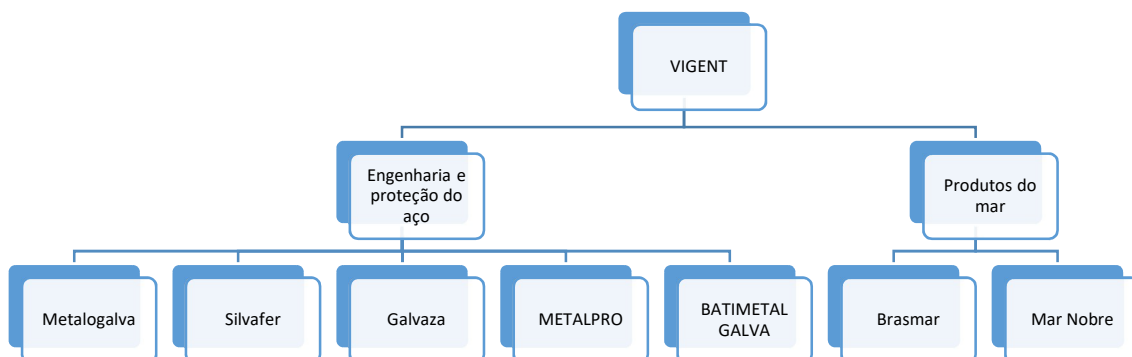


Figura 4 - Constituição do grupo VIGENT

### 3.1.2 METALOGALVA – IRMÃOS SILVAS S.A.

A Metalogalva – Irmãos Silvas, S.A. foi fundada em 1971 e é a empresa mais antiga do Grupo VIGENT. Esta empresa iniciou-se numa área fabril de aproximadamente 500 m<sup>2</sup>, com 3 funcionários, uma faturação anual equivalente a 1 500 € e dedicava-se ao fabrico de construções metálicas.

Com a sua sucessiva expansão ao longo dos anos e um mercado cada vez mais exigente, a empresa desenvolveu e formalizou o seu sistema de garantia da qualidade, tendo sido certificada segundo a norma NP EN ISO 9002 em fevereiro de 2000 e NP EN ISO 9001 em dezembro do mesmo ano.

Atualmente esta empresa possui mais de 750 colaboradores e, conforme se pode verificar na Figura 5, está dividida em cinco unidades industriais que ocupam uma área de 60 000 m<sup>2</sup> de área coberta, numa área bruta de 189 000 m<sup>2</sup>.

Para além disso, conta com várias certificações:

- ISO 9001 – Gestão da Qualidade
- ISO 45001 – Gestão da segurança e saúde no trabalho
- ISO 14001 – Gestão ambiental
- NP 4457 - Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Design
- ISO 3834-2 – Soldadura
- CWA 47.1 – Soldadura – Norma Canadiana
- EN 1090-1/2 - EXC3 – Marcação CE de Estruturas Metálicas
- DAST Guideline 022 - Galvanização
- EN 40 / EN 1317 – Marcação CE de Produto



Figura 5 - Verde: Metalgalva 1; Vermelho: Metalgalva 2; Amarelo: Metalgalva 3; Azul: Metalgalva 4; Laranja: Metalgalva 5

### 3.2 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS

De forma a enquadrar o contexto do presente trabalho, em seguida é feita uma descrição dos principais produtos da empresa onde se desenvolveu o estágio com especial enfoque nos produtos de iluminação pública, uma vez que estes foram o principal alvo abordado.

### 3.2.1 ILUMINAÇÃO

No que diz respeito à área da iluminação, existem diversos tipos e modelos de colunas adequados a diferentes aplicações. Estas podem-se dividir tal como na Figura 6:

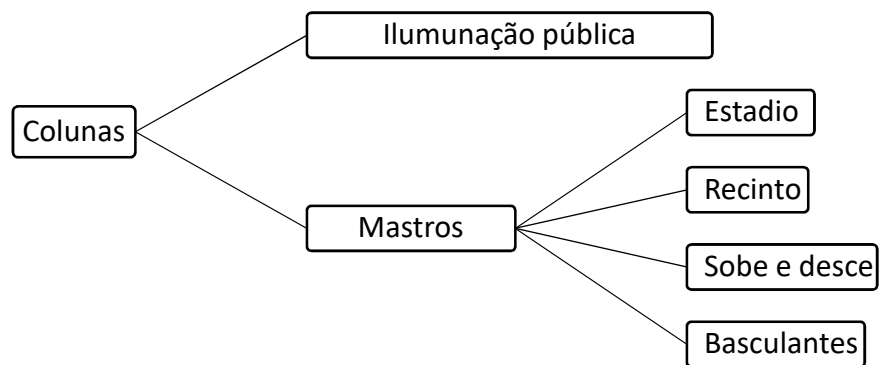


Figura 6 - Classificação dos tipos de colunas

Para além desta classificação, as colunas podem ainda possuir diferentes tipos de secção, isto é, podem ser octogonais, cónicas, cilíndricas ou quadradas.

Na figura seguinte, estão exemplificados alguns tipos de colunas.



Figura 7 - (a) Coluna IP; (b) Coluna estádio; (c) Coluna recinto; (d) Coluna sobe e desce

Importa aqui referir que uma coluna de iluminação pode ser constituída por vários componentes, sendo os principais: braços e coroas para suporte de luminárias, travessas para fixação de acessórios/luminárias e chumbadouros para a sua fixação ao solo.

Este tipo de produto apresenta uma enorme variedade de modelos Standard, contudo também podem ser considerados internamente por Variantes ou Especiais. Um modelo é considerado Variante quando este é baseado num modelo Standard sendo-lhe

atribuída uma pequena alteração, por exemplo um aumento de espessura. Por sua vez, é classificado como Especial sempre que este é da responsabilidade do Cliente.

### 3.2.2 ENERGIA

No ramo do transporte e distribuição de energia elétrica, as torres podem ser reticuladas ou tubulares, tal como exemplificado na próxima figura. Estas possuem diferentes formatos e dimensões consoante os tipos de esforços e as condições de aplicação.

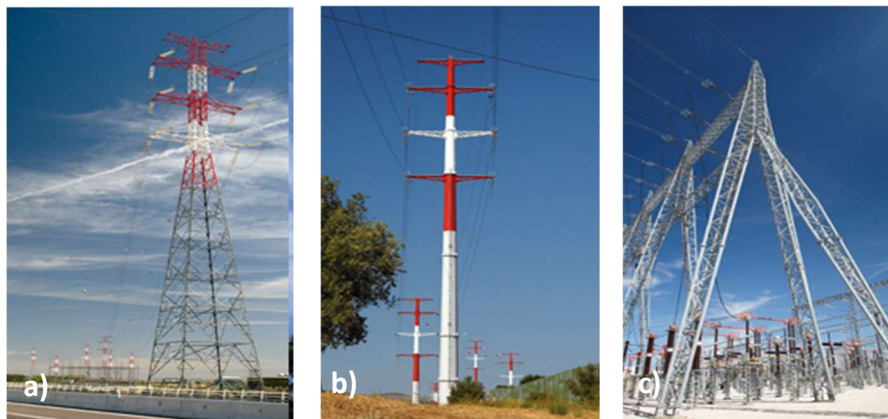


Figura 8 - (a) Torre reticulada; (b) Torre tubular; (c) Estrutura de subestação elétrica

### 3.2.3 TELECOMUNICAÇÕES

As torres de telecomunicações à semelhança das torres de transporte de energia podem ter estrutura reticulada ou tubular. Estas podem incluir acessórios tais como plataformas, escadas, suportes para antenas, etc. Na Figura 9 podem ser vistos alguns exemplos destes produtos.

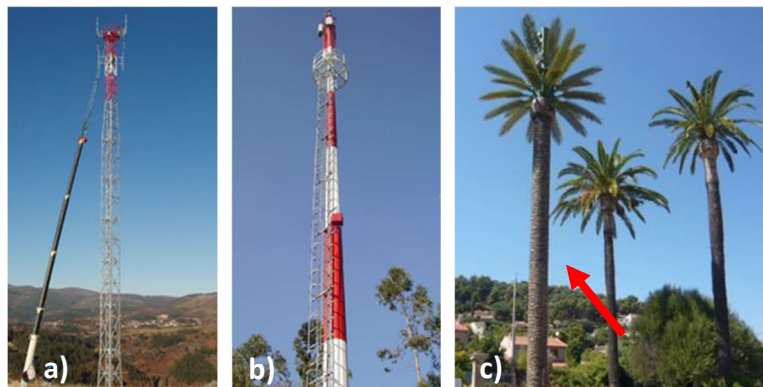


Figura 9 - (a) Torre reticulada quadrada (b) Mastro tubular (c) Torre camuflada (seta vermelha)

### 3.2.4 RODOVIAS

Quanto aos produtos para rodovias, estes podem ser os pórticos para fixação de placas de indicações rodoviárias ou radares, bem como guardas de segurança tal como podem ser vistos alguns exemplos na seguinte figura.



Figura 10 - (a) Pórticos; (b) Guardas de segurança

### 3.2.5 FERROVIAS

Relativamente às ferrovias, na Figura 11 destacam-se os suportes de catenárias ou colunas para suporte de equipamento de sinalização.



Figura 11 - Catenárias

### 3.2.6 ENERGIAS RENOVÁVEIS

Por fim, as estruturas para suporte de painéis solares que podem ser estruturas fixas ou móveis assim como se podem ver na Figura 12.



Figura 12 - Estruturas de instalações de painéis solares

### 3.3 CONSTITUIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO DEPARTAMENTO TÉCNICO

Neste capítulo será abordado a constituição e o funcionamento do departamento onde se desenvolveu o estágio.

Como se pode observar no diagrama abaixo, o DT&ID (Departamento Técnico & Inovação e Desenvolvimento) é composto por 2 áreas: engenharia e preparação. A área da engenharia é composta por equipas de engenheiros que executam as diferentes etapas precedentes e necessárias à conceção de um produto, sendo elas: projeto, desenvolvimento, verificação técnica e apoio técnico ao cliente. O projeto de um produto consiste na sua criação de raiz, com a sua respetiva modelação, criação, cálculo e simulações de esforços em contexto de software e criação de desenhos técnicos. A verificação técnica diz respeito a efetuar um cálculo aplicado às condições e solicitações reais a que o produto pode estar sujeito de forma a analisar se este cumpre os requisitos. Quanto ao apoio técnico ao cliente, este baseia-se na resolução de problemas ou defeitos que possam ocorrer com o produto. Esta mesma equipa é também responsável por todas as atividades de inovação e desenvolvimento de produtos da empresa.

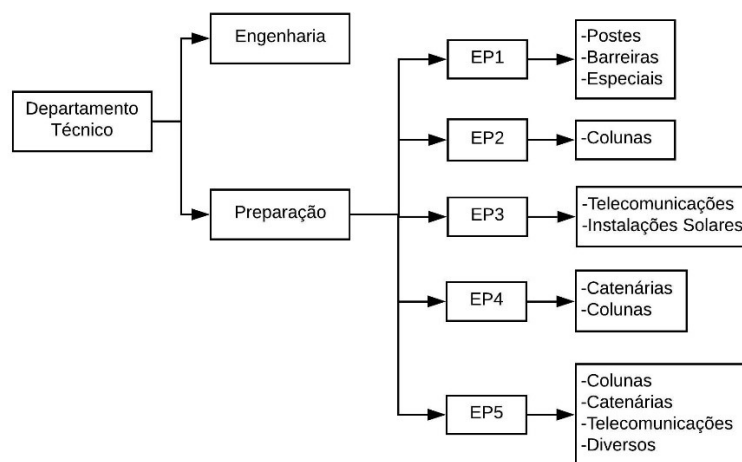


Figura 13 - Constituição do Departamento Técnico

No que diz respeito à preparação, esta foi a área onde se incidiu o estudo da presente dissertação, pelo que importa detalhar a sua constituição. Atualmente fazem parte da sua constituição cinco equipas de desenhadores projetistas vocacionadas cada uma para

um determinado tipo de produto. As suas funções passam pelo desenvolvimento e modelação do produto, pela elaboração dos diferentes tipos de desenhos técnicos, elaboração de especificações técnicas, execução do dossier de fabrico e pela prestação de apoio técnico à produção e em obra. Todo o DT é apoiado por um Software interno, o CPIS (Controlo de Produção Irmãos Silvas). Este Software permite, entre outros aspetos, a análise e a verificação do estado de todos os produtos e serviços da empresa e é nele onde o DT efetua a criação e o registo de ordens de fabrico.

### 3.4 ENQUADRAMENTO DO PROCESSO DE LANÇAMENTO EM FABRICO

O fluxograma da Figura 14 esquematiza genericamente o encadeamento do processo que se dá desde que ocorre, numa fase inicial, um primeiro contacto de um cliente até à fase final da expedição do produto. Após a receção de uma encomenda, o DTC (Departamento Técnico e Comercial) é responsável pelo processamento da encomenda, pela criação de um DC (Dossier Comercial) e pelo planeamento de prazos para se entregar a obra ao cliente. Este planeamento tem em conta a capacidade dos diferentes setores da empresa. Além dos processos produtivos, o DT também possui as suas limitações relativamente ao tempo e à quantidade de DCs que consegue preparar. Assim, de forma a cumprir os prazos de entrega estipulados para o produto, a cada DC é atribuída uma semana para o DT efetuar a sua preparação e lançamento em fabrico. Com isto, os DCs são entregues ao DT, onde é feita a sua validação e a sua entrega às diferentes equipas do DT conforme o tipo de produto. Além disso, a distribuição do DC pelas diferentes equipas pode divergir entre a engenharia e a preparação. Isto é, no caso de ser necessário projetar, dimensionar ou efetuar verificações técnicas ao produto, este é entregue à área de engenharia da equipa e, no caso deste não exigir estas etapas, o DC é entregue à área de preparação, na qual se efetuará o seu lançamento em fabrico. O lançamento em fabrico consiste na elaboração de um Dossier de Fabrico (DF) ou Ordem de fabrico (OF) onde constam a matriz de distribuição de documentos, os desenhos técnicos de conjunto e de peça a peça, as listas de corte de tubos, listas de

material, listas de parafusaria, listas de expedição, planos de pintura, sistemas de pintura e instruções de montagem.

Depois da elaboração deste DF, este é entregue no DL (Departamento de Logística) que é responsável pela distribuição do DF pelos diferentes setores da empresa, seguindo-se assim os processos de fabrico, obtenção e controlo do produto.

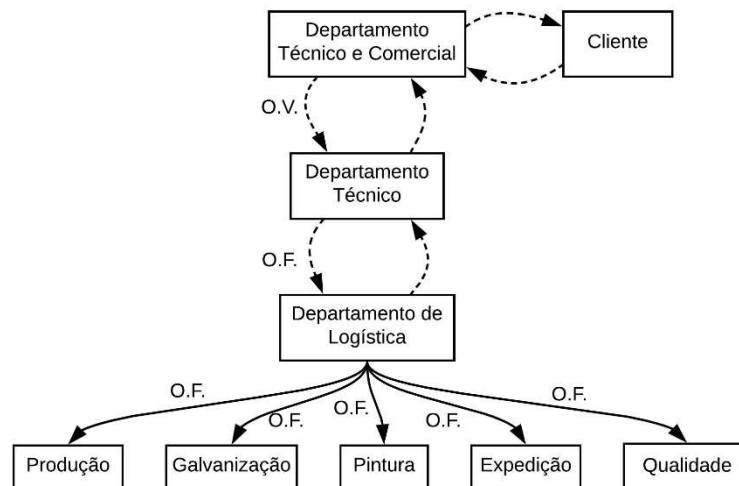


Figura 14 - Fluxo de Informação

Anteriormente foram mencionados documentos que importam aqui explicitar. Relativamente ao Dossier Comercial (Figura 16), este contém no seu interior documentos, como por exemplo a Ordem de Venda (esta contém informação do cliente, de pagamentos, faturação e do produto encomendado), notas de cálculo, dimensionamento, fichas técnicas de componentes constituintes e e-mails trocados com o cliente. Para este trabalho destaca-se a informação sobre o produto encomendado, sobre a qual dizem respeito as especificações técnicas do produto: o modelo, as quantidades a produzir, quantidades em stock, tipo de galvanização, tipo de pintura, entre outras.

**Metalogalva**  
engineering and protecting steel

**DTC**

**DOSSIER COMERCIAL** W29

Ordem Venda: 19	Encomenda:
Data de início de entrega prevista: 06.09.2019	Vendedor:
Produto: M3 - Col Standard IP	Agente 1:
Elemento PEP: MTG.1	Agente 2: -
Descrição da Obra/Destino: + furos + Anel	
N/ Cliente:	Destino Final:
Preparou:	Data: 19.06.2019
Verificou: <i>[assinatura]</i>	Data: 19/06/2019
Observações:	

PIE Geral: 4.0	Requisitos específicos do cliente: <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	PIE específico: <input type="checkbox"/>
Noutros documentos: <input type="checkbox"/>		
Acabamento Superficial: Galvanizado+Pintado		
RAL: <i>Grise 900 sable</i>		

Receção DT:	Data: <del>RECEBIDO 19 JUN 2019</del> RECEBIDO 02 JUL 2019
Equipa de Preparação:	Preparador(es):
Observações:	

Figura 16 - Exemplo: Dossier Comercial

No que diz respeito ao DF (Figura 17), neste documento consta toda a informação técnica relativa ao produto e aos seus componentes constituintes. Tal como já foi referido anteriormente, este é entregue aos diferentes sectores da fábrica por onde o produto relativo a esse DF deverá passar. Uma vez que cada setor possui os seus processos de fabrico associados, cada um destes necessita de diferentes tipos de informação relativamente ao produto. Por exemplo, os sectores de galvanização e soldadura necessitam de diferentes informações acerca de um mesmo produto: para a soldadura importam todas as especificações técnicas das soldaduras a efetuar e para a galvanização importa a informação sobre o tipo de galvanização a efetuar, as dimensões,

o peso e a referência aos furos usados para pendurar as peças na galvanização. Ou seja, para cada setor é elaborado um DF diferente.

**Metalogalva**

**Responsável:**

**DT** Local Entrega / Execução Responsável  
Pavilhão n.º: Equipa n.º: **KG**

**DOSSIER DE FABRICO**

Obra/Ordem Venda N.º Ordem Fabrico (O.F.) N.º

**DATA DE ENTREGA PREVISTA:**

**PRODUTO:** COLUNAS CLC5 5M FE DRV (1UN)

PIE: 4.0 Acabamento: Bruto Galvanizado  Galvanizado + Pintado Pré-Galvanizado

Descrição da Obra/Destino: BÉLGICA

N/ CLIENTE: CLIENTE FINAL:

Preparou: Data: 14-03-2019

Distribuição:

Sector: **QUINAGEM** Responsável:

SOLDADURA AFAGADA  
ENVIAR PARAFUSARIA MONTADA  
JORR: 12MM/M  
MAT: S355  
RAL 6020

Início de processamento: / / Fim de processamento: / / Rub. \_\_\_\_\_

IRMÃOS SILVAS, S.A. | Mod. IS009A # Doc:SGOAS/CapaDossierFabrico-02

**VIGENT**  
Preparing together

Figura 17 - Exemplo: Capa do Dossier de Fabrico

Na sua constituição podem fazer parte os seguintes desenhos/documentos:

- Matriz de distribuição dos documentos/desenhos;
- Desenhos de conjunto;
- Desenhos de peças;
- Lista de corte;
- Lista de material;
- Lista de parafusaria;
- Lista de expedição;





Relativamente aos planos e aos esquemas de pintura (Figura 20), nestes estão contidas as informações técnicas necessárias para a pintura de um determinado produto. No DT existem diversos planos de pintura previamente elaborados, sendo cada um atribuído para uma condição específica do produto exigida pelo cliente, como é o caso da cor e do grau de proteção anticorrosiva. Este apenas necessita de um preenchimento manual com a referência da cor a usar, a ordem de venda associada e nome do cliente.

DEMANDA	PRODUTO / PROCESSO	CÓD	ESP. (µm)
-	GALVANIZAÇÃO		
-	PREPARAÇÃO SUBSTRATO		

	ESP. (µm)	T/°C DE CURA	Esp. (µm)
1	4EA OU 4EC		

CÓDIGO: XAB (ET0912) TOTAL PINTURA:

X-SUPORTE  
 0 - AÇO ESCOVADO  
 1 - AÇO DECAPADO C/ ABRASIVO  
 2 - AÇO DECAPADO C/ ACIDO/NEUTRO + PASSIVO  
 3 - AÇO DECAPADO + METALIZADO  
 4 - AÇO GALVANIZADO  
 5 - AÇO PINTADO

A-MÉTODOS  
 M - RÓLLO  
 T - TRENCHA/PINCEL  
 P - PISTOLA CONVENCIONAL  
 A - AIRLESS  
 M - MERGULHO  
 E - ELETROSTATICO

B-AMBIENTE  
 C - AMBIENTE CONTROLADO  
 A - AMBIENTE ABERTO  
 D - AMBIENTE DESABRIGADO (SECO)

Dados:  
 Temp. mínima de Aplicação:   
 Humidade Relativa:

Recolha / Registo:  
 Ponto de Orvalho:   
 Temp. Real de Aplicação:   
 Temp. Substrato:

ALTERAÇÃO DATA NOME -Consultar Ficha Técnica do Produto

DATA: 19/05/2019  
 Cliente: [Redacted]

PLANO DE PINTURA  
 ZONA C4  
 PT/FR

Nº 5020.H.PP1

Metalgalva

Figura 20 - Exemplo: Plano de Pintura

Quanto à lista de corte, esta é usada para indicar o comprimento de corte de tubos. É um documento que possui as diferentes medidas de tubos standard, no qual apenas é necessário o preenchimento do respetivo comprimento a cortar e as respetivas quantidades.

Em relação à lista de parafusaria, esta indica todo o tipo de parafusos, porcas e anilhas que fazem parte da constituição do produto. Esta serve de resumo para o departamento da parafusaria reunir o material necessário e também facilita a realização do pedido de reserva de material efetuado pelo DT.

À semelhança da lista de parafusaria, a lista de expedição indica o material que deve seguir junto com a expedição do produto, para que este lhe seja acoplado na sua montagem em obra.

Por fim, relativamente à Instrução de Montagem, esta é um manual onde estão mencionados os aspetos técnicos referentes à montagem dos diferentes componentes do produto em obra e segue junto com a lista de expedição para o local onde as estruturas serão montadas. Dentro destes são exemplos a sequência de montagem e as questões de segurança na montagem.

### 3.4.1 DOCUMENTAÇÃO PRÉ-EXISTENTE

A organização onde se desenvolveu o estágio possui um Sistema de Gestão integrado que visa a integração de Sistemas de Gestão de Qualidade (ISO 9001), Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001), Sistemas de Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001/NP 4397) e Sistemas de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (NP 4457). Assim como se pode verificar nas imagens seguintes (podem ser observadas com maior detalhe no anexo 4), este era o único mapeamento elaborado referente ao processo alvo deste trabalho, tendo sido elaborado no âmbito da gestão de projetos. Contudo, este mapeamento revela-se bastante redutor, uma vez que apenas se enquadra ao nível do macroprocesso. Os colaboradores efetuam tarefas adicionais que não estão neste mapeamento, surgindo aqui a necessidade de se efetuar com este trabalho um mapeamento pormenorizado das atividades que reflita a situação real. Desta forma, facilitando uma análise detalhada ao processo atual seguindo-se de um levantamento dos possíveis pontos alvos de melhorias.

# Gestão de projetos

Project Management | Gestion des projets

## Objetivo

Objective | Objectif:

Definir a metodologia para a gestão de projectos, desenho, preparação e obra.  
 Establish the methodology for project management.  
 Établir la méthodologie pour la gestion des projets.

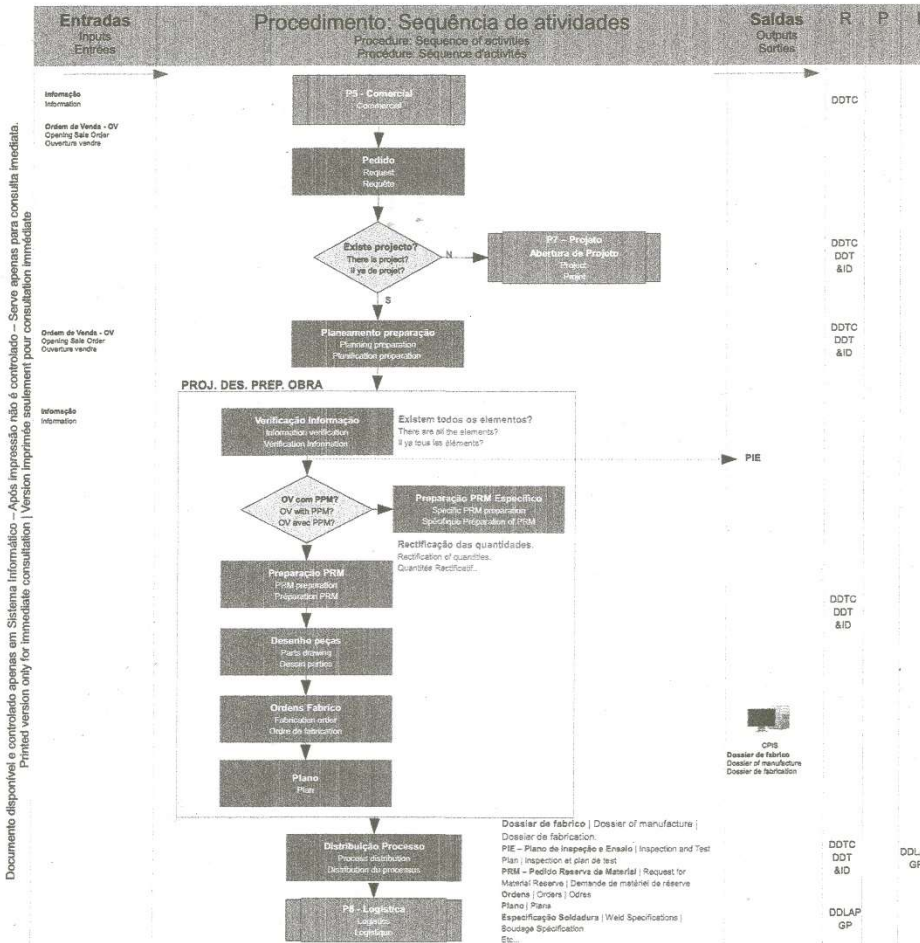
Código: P7  
Code

Data Rev: 20-02-2014  
Revision

Data: 10-10-2013  
Date

Página: 2/2  
Page

Detentor: DDT&ID  
Holder | Titulaire



Documento disponível e controlado apenas em Sistema Informático - Após impressão não é controlado - Serve apenas para consulta imediata.  
 Printed version only for immediate consultation | Version imprimée uniquement pour consultation immédiate

**Notes | Notes**  
 Consultar a tabela de gestão e controlo dos registos para arquivo e tempo de retenção dos documentos.  
 Consultar o mapa de Indicadores para identificar quais os aplicáveis a este processo.  
 As siglas não definidas neste documento, podem ser consultadas no organograma da empresa.  
 Check the management table, archive registration control and document retention time.  
 Consult the indicators map to identify which apply to this process.  
 The acronyms can be checked in the company's organizational chart.  
 Consulter le tableau de gestion, le contrôle de records le temps pour conservation des documents.  
 Consulter le carte des indicateurs pour identifier qui s'appliquent à ce procédé.  
 Les acronymes peuvent être trouvés dans l'organigramme de l'entreprise.

R - Responsável | P - Partícipe | - É informado  
 R - Responsable | E - Participe | - Is informed  
 R - Responsable | E - Participe | - Est informé  
 RSGI - Responsável do Sistema de Gestão Integrado | Responsible for the Integrated Management System | Responsable du Système de Gestion Intégrée  
 PIE - Plano de Inspeção e Ensaio | Inspection and Test Plan | Inspection et plan de test  
 PRM - Pedido Prévio de Material | Request Preliminary Material | Demander Matériel préliminaire  
 GP - Gestores de Produto do DDLAP | Product Managers | Chefs de produit

Figura 21 - Mapeamento pré-existente - A

# Gestão de projetos

Project Management | Gestion des projets

**Objetivo** Definir a metodologia para a gestão de projectos, desenho, preparação e obra.  
 Establish the methodology for project management.  
**Objective | Objectif:** Établir la méthodologie pour la gestion des projets.

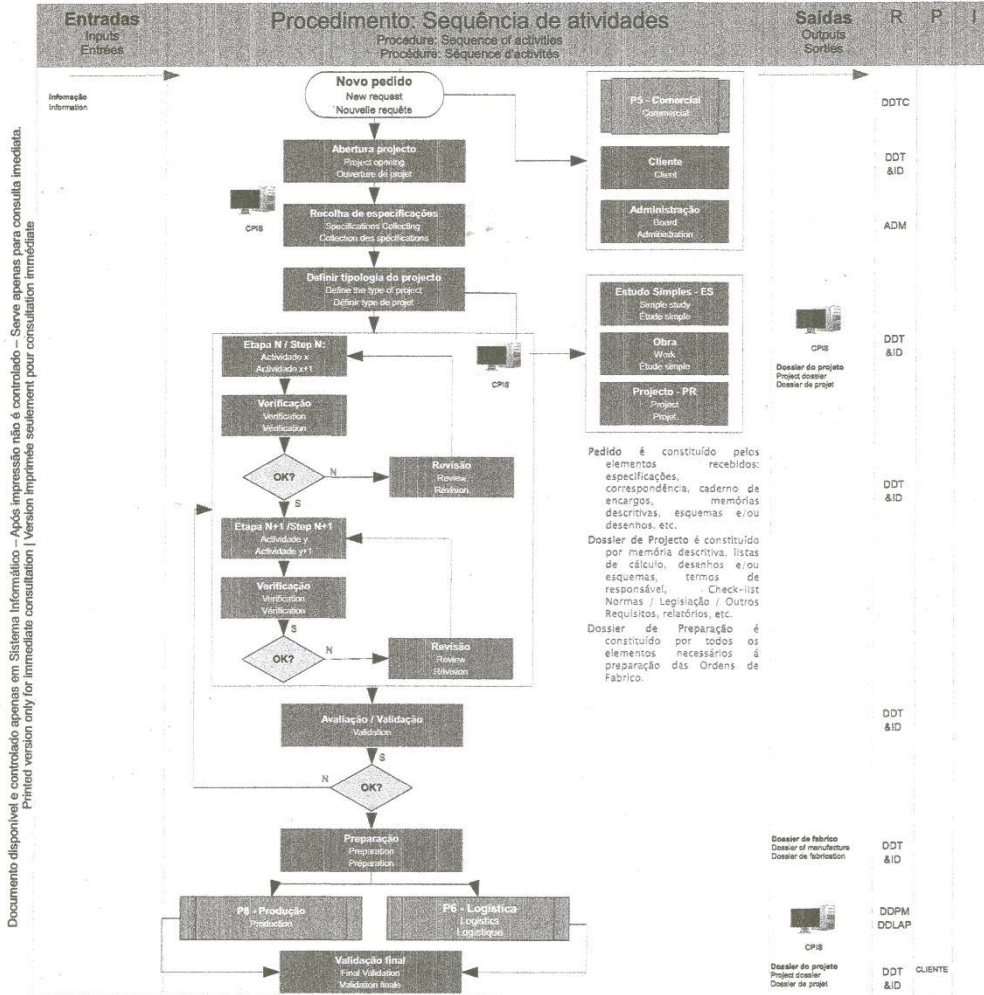
Código: P7  
Code

Data Rev: 20-02-2014  
Revision

Data: 10-10-2013  
Date

Página: 1/2  
Page

Detentor: DDT&ID  
Holder | Titulaire



Documento disponível e controlado apenas em Sistema Informático - Após impressão não é controlado - Serve apenas para consulta imediata.  
 Printed version only for immediate consultation | Version imprimée seulement pour consultation immédiate



**Notas/ Notes**  
 Consultar a tabela de gestão e controlo dos registos para arquivo e tempo de retenção dos documentos.  
 Consultar o mapa de indicadores para identificar quais os aplicáveis a este processo.  
 As siglas não definidas neste documento, podem ser consultadas no organigrama da empresa.  
 Check the management table, archive registration control and document retention time.  
 Consult the indicators map to identify which apply to this process.  
 The acronyms can be checked in the company's organizational chart.  
 Consulter la table de gestion, le contrôle de records le temps pour conservation des documents.  
 Consultez la carte des indicateurs pour identifier qui s'appliquent à ce procédé.  
 Les acronymes peuvent être trouvés dans l'organigramme de l'entreprise.

R - Responsável P - Partícipe I - É informado  
 R - Responsable E - Participe I - Est informado  
 R - Responsable E - Participe I - Est informé  
 RSCI - Responsável do Sistema de Gestão Integrado | Responsable for the Integrated Management System | Responsable du Système de Gestion Intégrée  
 PIE - Plano de Inspeção e Ensaio | Inspection and Test Plan | Inspection et plan de test  
 PPM - Pedido Prévio de Material | Request Preliminary Material | Demander Matériel préliminaire  
 GP - Gestores de Produto do DDLAP | Product Managers | Chefs de produit

Figura 22 - Mapeamento pré-existente - B

# MAPEAMENTO – COLUNAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E MASTROS

- 4.1 ESTADO ATUAL DO PROCESSO
- 4.2 ANÁLISE
- 4.3 ESTADO FUTURO DO PROCESSO



## 4 MAPEAMENTO - COLUNAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E MASTROS

### 4.1 ESTADO ATUAL DO PROCESSO

O processo de lançamento em fabrico pode ser enquadrado tal como se pode verificar matriz SIPOC abaixo representada. Este processo tem como fornecedor (Supplier) o Departamento Técnico Comercial que dá a entrada (Input) do Dossier Comercial com o respetivo Dossier Comercial. Com isto, inicia-se o processo de lançamento em fabrico que é explicado em seguida. Este processo dá origem (Output) a um Dossier de Fabrico e ao seu registo no Software de controlo da produção CPIS e tem como clientes (Customer) os departamentos de Logística, Produção, Galvanização, Pintura e Qualidade.

SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	COSTUMER
Departamento Técnico e Comercial	Dossier Comercial Ordem de Venda	Lançamento de Ordem de Fabrico	CPIS Dossier de Fabrico	Logística Produção Galvanização Pintura Qualidade

Figura 23 - Matriz SIPOC

A seguinte abordagem e explicação do processo é feita por partes, este pode ser visualizado no seu todo no Anexo 1.

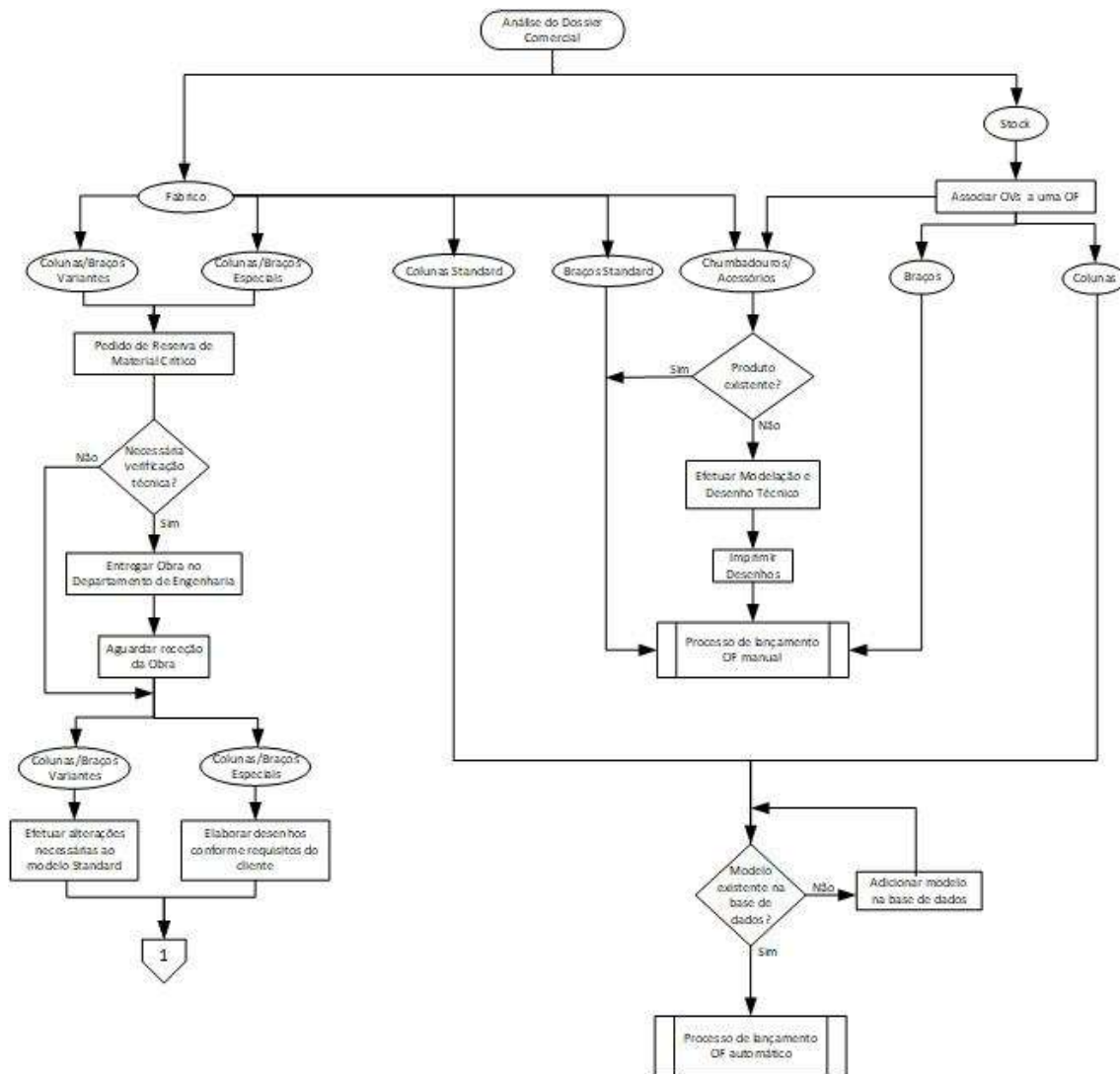


Figura 24 - Processo de Lançamento em Fabrico AS-IS - parte 1

Na Figura 24 verifica-se que o processo se inicia com a análise da ordem de venda efetuada pelo colaborador. Esta análise permite saber o tipo de produto, o modelo, as quantidades em stock e a produzir, a semana de entrega e todas as características que o cliente exigir do produto. Desta análise resultam dois tipos de obras, sendo elas: as que possuem produtos apenas para fabrico e as que possuem produtos em stock. No que diz respeito a obras de fabrico, estas significam a preparação de todos os desenhos de conjunto e peças e outros documentos necessários para suportar a sua produção. Quanto às obras de Stock, estas podem implicar apenas a galvanização ou pintura do produto, ou ambas, dependendo do estado em que este produto se encontra em Stock e daquilo que o cliente pretenda. Geralmente, para este tipo de obras são associadas

diferentes Ordens de Venda a uma só Ordem de Fabrico. Isto é, sempre que existam várias obras de um mesmo cliente com produtos de stock, estas devem ser reunidas no mínimo de Dossiers de Fabrico possíveis de forma a reduzir o tempo gasto com sua preparação no DT, uma vez que se conseguem reduzir consideravelmente a quantidade de obras preparadas.

Posto isto, os diferentes tipos de subprodutos podem variar principalmente entre Colunas e Braços, sendo que estes podem-se dividir ambos em modelos Standard, Variantes ou Especiais. Além destes, existem também os Chumbadouros e os Acessórios que possuem um procedimento idêntico entre si.

No que diz respeito a obras de Braços/Colunas Variantes ou Especiais, estes carecem de um pedido de reserva do material crítico, ou seja, material que, por diversos motivos, necessita de ser pedido o quanto antes de forma a garantir a sua existência em armazém aquando do início da produção. Estes tipos de obras podem ainda necessitar de uma verificação técnica por parte da área de engenharia. Isto ocorre sempre que seja pedido na Ordem de Venda uma alteração a um modelo Standard que possa interferir na sua resistência estrutural, como é exemplo uma alteração do tipo de flange de fixação ao solo. Assim, estas são entregues à engenharia que posteriormente dará o seu parecer relativamente à verificação técnica. Quando esta verificação técnica estiver concluída, surge uma nova receção do Dossier Comercial e pode-se seguir com a preparação dessa obra. No caso das obras de Colunas/Braços Variantes, são efetuadas as alterações necessárias aos desenhos de um modelo Standard e no que diz respeito às obras de Colunas/Braços Especiais, são elaborados os desenhos de acordo com os requisitos do cliente.

Quanto às obras de Chumbadouros/Acessórios, se se tratar de um produto já existente segue-se com o processo manual que será abordado em seguida. Se este for um modelo novo, segue-se com a realização da sua modelação 3D e dos respetivos desenhos técnicos. De seguida estes são encaminhados através do processo manual que será abordado no próximo subcapítulo 4.1.1.

Relativamente aos modelos de Colunas Standard (Stock e Fabrico), existe atualmente uma base de dados com os desenhos de conjunto, desenhos de peças e com a matriz de distribuição de documentos que permite que estes sejam impressos de forma

automática. Isto é, o CPIS cria automaticamente os Dossiers de Fabrico com os respetivos desenhos necessários para cada setor da empresa. Contudo, nem todos os modelos de colunas Standard estão inseridos nesta base de dados, pelo que quando estes surgem são inseridos nesta base de dados e é feito o seu lançamento em fabrico pelo processo automático. Quanto aos braços Standard, estes não se encontram em nenhuma base de dados que permita o seu lançamento de forma automática, sendo aqui utilizado o processo manual.

A seguinte figura representa a continuidade do processo até aqui abordado na etiqueta 1.

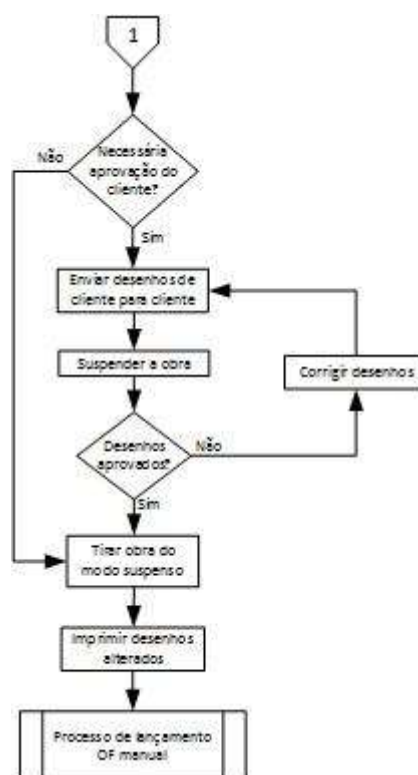


Figura 25 - Processo de Lançamento em Fabrico AS-IS - parte 2

No que toca ainda sobre as Colunas/Braços Variantes ou especiais, após os desenhos estarem elaborados, pode ser necessário enviá-los para a aprovação do cliente. Nesse caso a obra é suspensa no CPIS de forma a atualizar o estado atual da obra e de modo a que fiquem registados os tempos de espera de resposta do cliente. Porventura, se a aprovação do cliente não for positiva, é feita uma avaliação àquilo que realmente é pretendido e são efetuadas as devidas correções aos desenhos. Assim que se obtenha

uma resposta positiva do cliente, segue-se com o processo de lançamento em fabrico dessa obra, iniciando-se pela impressão dos desenhos alterados.

#### 4.1.1 PROCESSO MANUAL

Neste subcapítulo segue a explicação do subprocesso referente ao processo pelo método manual mencionado no capítulo anterior.

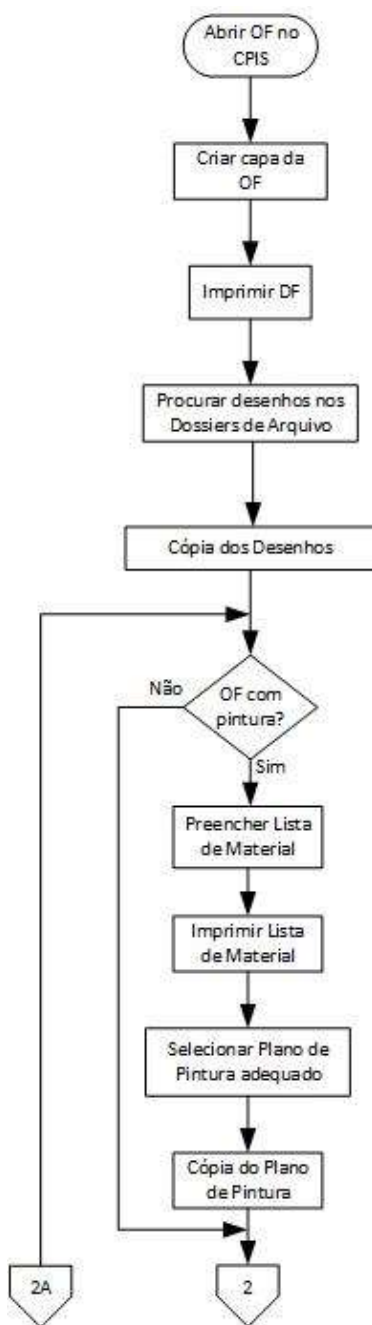


Figura 26 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método manual AS-IS – parte 1

O processo manual (Figura 26) inicia-se com a abertura da Ordem de Fabrico no CPIS, seguido da criação da capa do Dossier de Fabrico na qual o colaborador preenche todos os dados que permitem identificar o produto bem como determinadas características suas. De seguida são preparados os desenhos técnicos. Geralmente, estes encontram-se guardados em dossiers de arquivo. Por isso, é procurado o respetivo dossier e o desenho pretendido dentro desse mesmo dossier para que lhe seja tirada uma fotocopia. Posteriormente, se a obra possuir pintura, é preenchida a lista de material e é selecionado o plano de pintura adequado. À semelhança dos desenhos técnicos referidos anteriormente, estes planos de pintura também se encontram num dossier de arquivo. É feita a seleção do plano de pintura adequado consoante as características de pintura que o cliente exija. Após este plano de pintura ser selecionado este é fotocopiado e é preenchido com os respetivos dados da obra.

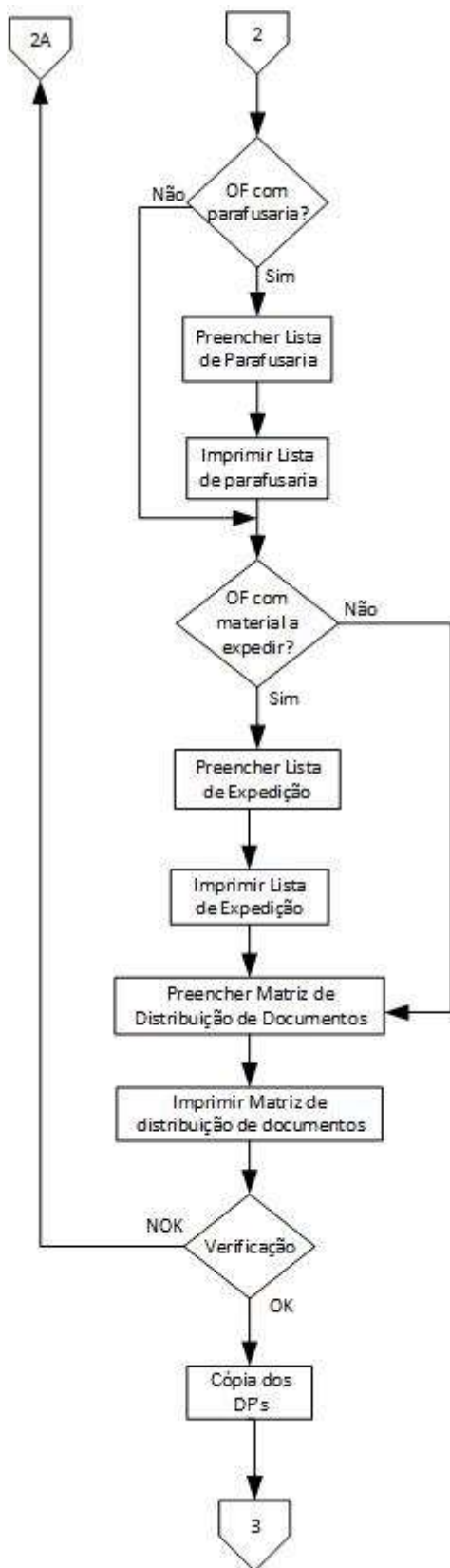


Figura 27 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método manual AS-IS - parte 2

Com a Figura 27 verificamos a continuidade do processo manual. Se o produto possuir parafusos, pernos roscados, porcas ou anilhas é elaborada a Lista de Parafusaria. No caso de existir material solto a acompanhar o produto após a sua expedição para o cliente, é preenchida a Lista de Expedição com a indicação desse material.

Em todas as obras é elaborada e impressa a Matriz de Distribuição de Documentos com a atribuição dos diferentes desenhos técnicos e documentos aos devidos setores. Todos estes documentos são impressos e adicionados no interior da capa do Dossier de Fabrico impressa no início do processo.

Após tudo isto, está completo um Dossier de Fabrico com todos os desenhos/documentos que são necessários. Este Dossier de Fabrico completo tem como destino o próprio Departamento Técnico e será arquivado, uma vez que este possui toda a informação preparada para cada obra.

De forma a serem detetados possíveis erros ou falhas ocorridas na elaboração do Dossier de Fabrico este é sujeito a uma verificação por parte de outro colaborador. Se este não estiver corretamente elaborado, segue-se uma nova elaboração dos desenhos/documentos com as devidas correções.

Posto isto, seguem-se as cópias dos Dossiers de Fabrico e dos respetivos desenhos/documentos, respeitando a Matriz de Distribuição de Documentos.



Figura 28 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método manual AS-IS - parte 3

A parte final do processo (Figura 28) é comum a todos os tipos de obras e aos diferentes métodos manual e automático. A continuação do processo dá-se com a efetuação do pedido de reserva de material. Este pedido de reserva de material está associado a toda a matéria prima necessária para o fabrico do produto, desde chapas, tubos e varões até à tinta. Associada a esta etapa existe apenas uma Instrução de Trabalho que visa ajudar os colaboradores na realização do Pedido de Reserva de Material da chapa utilizada nos fustes das colunas, reduzindo assim o desperdício de material. Sempre que é terminado o pedido de reserva de material, o CPIS automaticamente abre um e-mail pré formatado com um aviso da elaboração deste, tendo como destinatário o chefe de

equipa.

Posto isto, os Dossiers de Fabrico são entregues no Departamento de Logística, onde é feito um registo desta entrega. Logo de seguida, a obra é fechada no CPIS para que fiquem registados e sejam controlados os tempos que a obra esteve no DT.

Por fim, os Dossiers de Fabrico destinados ao DT são arquivados em caixas e é feito um registo numa base de dados da respetiva caixa de arquivo.

#### 4.1.2 PROCESSO AUTOMÁTICO

Aqui segue-se a explicação do processo automático (Figura 29) e serão aqui destacadas e explicadas apenas as diferenças entre o processo manual e o processo automático.

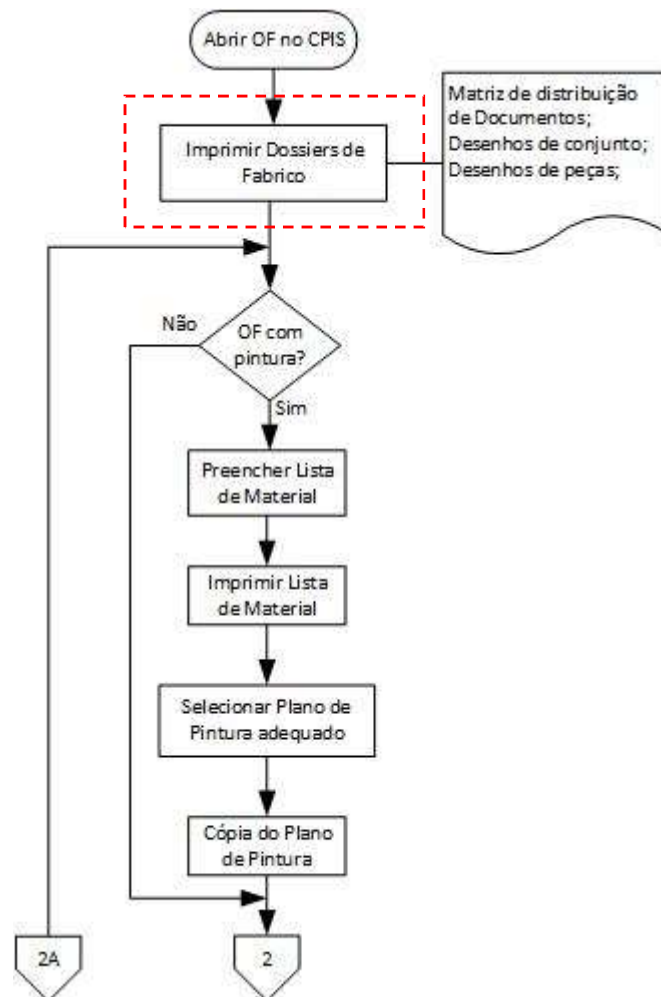


Figura 29 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método automático AS-IS - parte 1

Como se pode observar na figura acima, o processo automático diferencia-se desde logo por apenas ser necessário imprimir os Dossiers de Fabrico que já possuem todos os desenhos técnicos incluídos, ao invés do processo manual em que é necessário procurar todos os desenhos técnicos em dossiers de arquivo e fotocopiá-los em seguida. Seguidamente, toda a parte de elaboração de listas é idêntica ao processo manual.

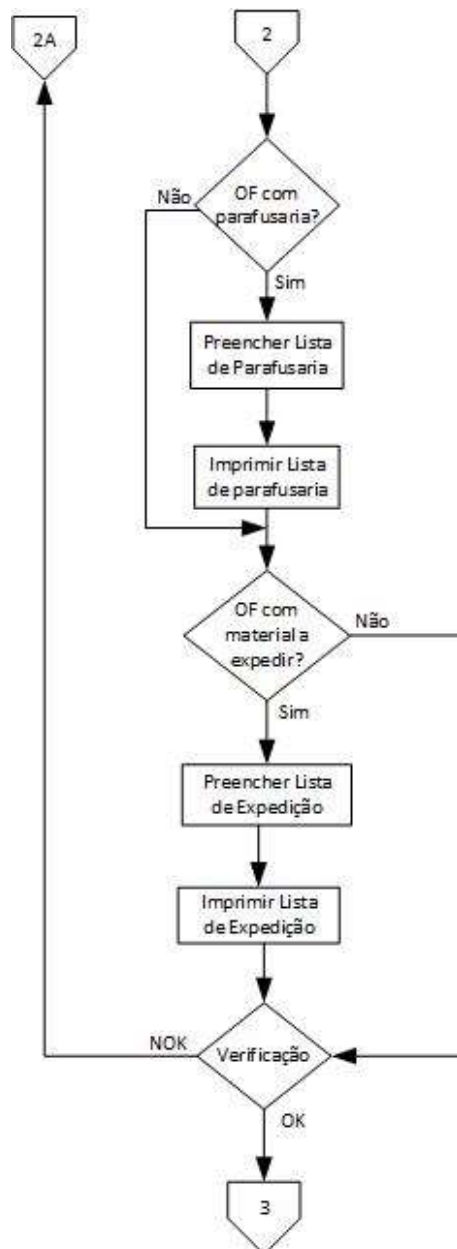


Figura 30 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método automático AS-IS - parte2

Uma vez que este método preenche desde logo a matriz de distribuição de documentos automaticamente e que essa mesma matriz indica quais os documentos a enviar para cada setor, o colaborador imprime todas as listas nas quantidades necessárias, eliminando a necessidade de estas serem fotocopiadas.

Por fim, a diferença que aqui se verifica é que os Dossiers de Fabrico e os seus desenhos/documentos não são fotocopiados seguidamente à verificação, ao contrário do que acontece no processo pelo método automático.



Figura 31 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método automático AS-IS - parte 3

A fase final do processo pelo método automático (Figura 31) é exatamente igual à do método manual, não se destacando aqui nenhuma diferença.

Conclui-se que a principal diferença entre ambos os métodos está no tempo que cada um deles necessita para ser elaborado, sendo o processo automático muito mais simples e rápido devido à ausência de fotocópias.

## 4.2 ANÁLISE

Numa primeira análise, percebe-se que a quantidade de produtos e as variações que estes podem ser sujeitos mostram que existe demasiada informação a reter por parte dos colaboradores. Todas as etapas do processo exigem diferentes tipos de conhecimento e experiência no que diz respeito às ferramentas utilizadas e procedimentos a seguir. Atualmente existem diversas ferramentas que permitem agilizar e facilitar bastante o processo, implicando uma menor necessidade de conhecimentos técnicos e teórico-práticos dos processos de fabrico inerentes a cada produto por parte dos colaboradores. Contudo, torna-se essencial saber como utilizar corretamente estas ferramentas de modo a tirar todo o proveito delas e ainda melhor quando conciliado com conhecimentos técnicos. No entanto, não se verifica um conhecimento uniforme sobre o uso de algumas destas ferramentas, o que se traduz em mau uso destas ou em paragens para esclarecimentos e explicações constantes. Este aspeto poderia ser resolvido com a criação de Instruções de Trabalho nas quais o funcionamento destas ferramentas fique explícito.

Analisando o processo pelo tipo de obra, nota-se que as obras de Colunas/Braços Variantes ou Especiais são as que se tornam mais longas na sua preparação pelo tipo de atividades acrescidas que estas exigem. Estas implicam alterações a desenhos já existentes ou até a modelação do produto e elaboração dos seus desenhos técnicos de conjunto e de peças, o que torna o processo mais demorado relativamente a outro tipo de obra.

Verifica-se ainda que o processo possui determinadas atividades que consomem uma grande parte do tempo que este demora. Dentro destas, as primeiras que se destacam dizem respeito ao momento em que o DF é fotocopiado e ao facto de se desperdiçar muito tempo a procurar desenhos e documentos em dossiers de arquivo. Contudo, estas atividades, embora não acrescentem valor ao DF e atendendo à forma como atualmente o processo é elaborado, são atividades necessárias para a execução do processo. Nas obras de Colunas Standard, esta parte demorada do processo é colmatada pelo processo automático que elimina a necessidade de se fotocopiarem os DF e de se procurarem os

desenhos e documentos em dossiers de arquivo. Ainda assim, o processo automático ainda necessita da elaboração das diferentes Listas mesmo sendo estas sempre idênticas para um mesmo produto, estando dependentes apenas das variações das quantidades de produtos a produzir/expedir.

Quanto à etapa em que é efetuado o Pedido de Reserva de Material, à semelhança das Listas anteriormente abordadas, este também é sempre igual para os produtos Standard, variando apenas conforme as quantidades de produtos a fabricar/expedir. No entanto, para produtos Standard, este só é elaborado a partir de uma certa quantidade de produtos a fabricar. Para baixas quantidades de produção apenas se efetua uma verificação da existência de material em stock suficiente para a sua produção de forma a acelerar a etapa.

Em seguida encontra-se um diagrama de causa-efeito (Figura 32) que permite avaliar as causas que tornam o processo de lançamento em fabrico demorado.

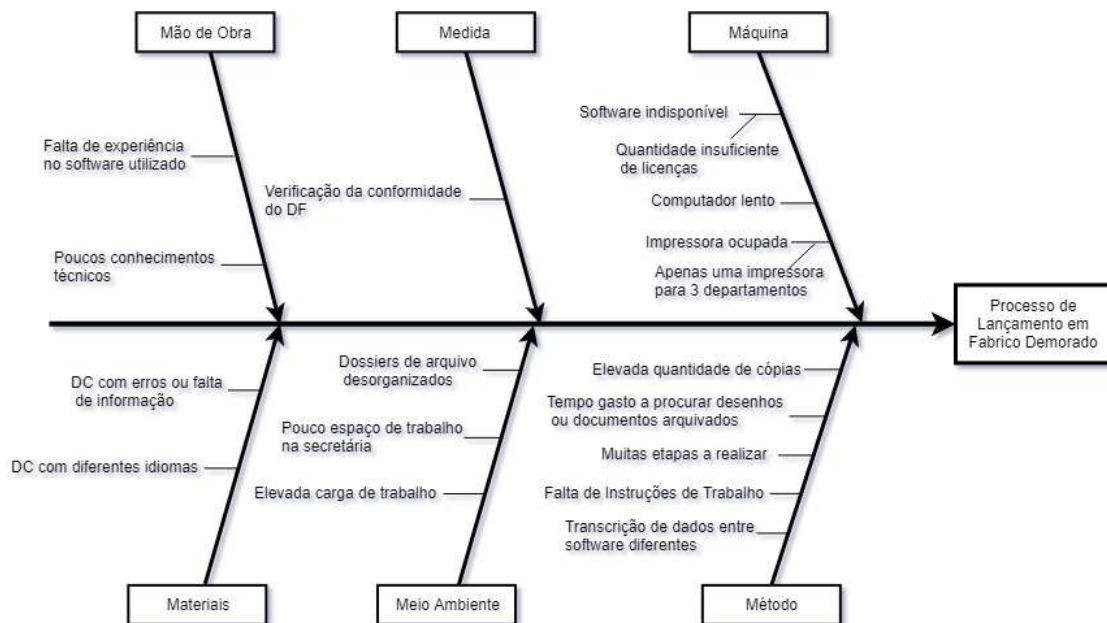


Figura 32 - Diagrama Ishikawa. Fonte: autor.

Este diagrama permite resumir os aspetos anteriormente abordados, identificando os alguns pontos que deverão ser alvo de melhoria de forma a agilizar o processo.

### 4.2.1 3 M's

Em seguida é feita uma abordagem ao modelo 3M do sistema de produção Toyota, visando encontrar os desperdícios existentes no processo mapeado.

Iniciando a análise pelo Muda, efetua-se em seguida uma abordagem aos seus 8 tipos de desperdícios, sucedido pelo Mura e Muri.

#### 4.2.1.1 MUDA

Na perspetiva do processo abordado e no que diz respeito ao desperdício de produção excessiva, pode-se considerar que existe um excesso de produção de cópias. Na perspetiva do produto final, isto é, do DF, considera-se que este defeito não se verifica. Isto porque a principal função do DT é de “alimentar” a produção e nunca é esperado que este seja um gargalo no processo. Ou seja, na existência de encomendas, é necessário que o DT as execute o melhor e o mais rapidamente possível, de forma a preencher ao máximo a capacidade da produção.

Quanto ao defeito do excesso de transporte, uma vez que neste contexto se estão a abordar documentos (OVs e DFs) que apenas se deslocam entre departamentos o mínimo de vezes necessárias e que o layout dos escritórios é o apropriado, considera-se que este não possui um impacto significativo.

No que toca ao stock, verifica-se a existência de stock de obras por tratar devido ao planeamento semanal. Por outras palavras, conforme o DTC recebe encomendas, este atribui uma semana para a entrega do produto ao cliente. Com isto, sendo considerados os Lead Times inerentes às fases de produção, galvanização, pintura e expedição do produto, é atribuído uma determinada semana para o DT tratar da respetiva obra. Tal significa que a cada semana os preparadores recebem uma determinada quantidade de obras para lançar em fabrico. Assim geram-se stocks de obras a serem tratadas para cada determinada semana. Contudo, este stock não é considerado um problema uma vez que, não sendo ultrapassada a capacidade de processamento de obras do DT, facilita aos preparadores dosearem o ritmo de trabalho necessário ao longo da semana.

Relativamente a esperas, estas podem ocorrer em situações que os Dossiers de arquivo de desenhos estão a ser utilizados por outro preparador ou estão fora do seu sítio, sendo

assim perdidos alguns minutos à sua espera ou à sua procura. Além disso, frequentemente acontecem situações em que o preparador necessita da impressora e esta se encontra ocupada e com fila de espera, originando tempo perdido. Além de tudo isto, a organização possui um número limitado de licenças dos Software de modelação utilizados, acontecendo por várias vezes situações em que o preparador necessita do Software para realizar uma determinada tarefa e este não estar disponível. Com isto, o preparador perde tempo a pedir a outros colegas de trabalho para disponibilizarem o Software.

No que concerne a movimentações desnecessárias estas advêm principalmente das etapas do processo nas quais o preparador necessita de um determinado desenho ou documento e se desloca à zona de arquivo dos dossiers de desenhos, procura o respetivo Dossier, tira fotocópia ao desenho e retorna ao seu lugar. Além disso, também se verificam inúmeras deslocações à impressora em que o preparador vai buscar o documento que imprimiu. Estas movimentações ocorrem várias vezes na preparação de cada obra, pelo que este deverá ser mais um ponto alvo de uma melhoria que será posteriormente abordada.

Numa perspetiva em que o cliente do processo abordado é a produção, regularmente estes apontam determinados defeitos nas ordens de fabrico que levam a retrabalho por parte dos preparadores. No pior dos cenários, ocorre o caso de a existência de um erro na ordem de fabrico não ser detetado e ser efetuado o fabrico do produto com o defeito sem que ninguém se aperceba e o mesmo ser entregue ao cliente (cliente do produto), surgindo assim uma reclamação. Este cenário pode criar retrabalho tanto na fase de preparação de uma outra ordem de fabrico, como na repetição do fabrico do produto, gerando prejuízos elevados.

Por fim, o desperdício das capacidades do operador verifica-se em parte pela falta ou pouca formação e experiência em determinado Software. Percebe-se que aqui existem diferenças na experiência dos preparadores ao nível do Software utilizado, sendo por vezes atribuídas obras com um grau de dificuldade maior e que exigem boas capacidades de um Software a um preparador que não está tão bem qualificado como outros. Neste caso, se as obras que exigem mais de um determinado Software fossem unicamente atribuídas aos preparadores mais qualificados para trabalhar com ele,

certamente o trabalho executado poderia ser feito num tempo menor, no entanto a quantidade de trabalho atualmente existente não o permite. Contudo, isto também pode ser visto como um incentivo para o preparador por ser confrontado com novos desafios que, com esforço e ajuda de equipa, poderão ser facilmente ultrapassados e aproveitados para aumentar constantemente as suas capacidades.

#### *4.2.1.2 MURA*

No que toca ao segundo dos 3M's, pode-se constatar que este é bastante reduzido pelo planeamento semanal. Isto é, as obras são analisadas pelo chefe de equipa que avalia a carga de trabalho de cada obra individualmente e, posteriormente, são distribuídas aos preparadores conforme o tipo de obra, tipo de produto, cliente, etc. Para além disso, foi implementado recentemente um limite de obras para cada tipo de produto, definindo assim a capacidade do DT. Ainda assim, existem fatores não controláveis, tal como a sazonalidade do mercado, uma vez que se verifica um maior número de encomendas em determinadas alturas do ano.

#### *4.2.1.3 MURI*

Relativamente a este aspeto, o mesmo se traduz desde logo como consequência daquilo que foi abordado anteriormente, isto é, a elevada carga de trabalho existente resulta numa elevada quantidade de horas extras que os preparadores necessitam de realizar para que consigam satisfazer todo o trabalho que lhes foi atribuído. Além disso, considera-se que alguns tipos de obras se tornam num trabalho monótono, como é o exemplo das obras de Stock.

#### 4.2.2 MELHORIAS INTRODUZIDAS NO ESTADO ATUAL DO PROCESSO

Atendendo aos aspetos verificados e abordados na análise elaborada anteriormente, em seguida na Tabela 1 são enumeradas as melhorias aplicadas ao estado atual do processo que resultam no mapeamento do estado futuro do processo. Este último poderá ser amplamente visto no Anexo 2 e será abordado em seguida no capítulo 4.3 com a explicação das melhorias introduzidas.

Tabela 1 - Medidas introduzidas no estado atual do processo

	<b>Situação AS-IS</b>	<b>Medida Proposta</b>
(1)	Método automático apenas para Colunas Standard	Introdução das obras relativas a produtos de Braços Standard e Chumbadouros e Acessórios já existentes no método automático
(2)	Elaboração das Listas de forma manual e repetidamente para todas as obras	Introdução das Listas respetivas aos produtos Standard no método automático
(3)	Pedido de Reserva de Material é feito para todas as obras, exceto algumas exceções de colunas standard	Pedido de Reserva de Material automatizado
(4)	Existência um arquivo físico com desenhos e documentos	Criação de um arquivo digital
(5)	Impressão de cada documento assim que o mesmo é preenchido.	Impressão conjunta das Listas no processo manual
(6)	A seleção e preenchimento do plano de pintura é sempre realizada para todas as obras com pintura	Planos de Pintura automatizados
(7)	Processo manual utilizado em alguns produtos standard.	Processo manual apenas para Colunas/Braços Variantes ou Especiais

#### 4.2.2.1 OUTRAS AÇÕES DE MELHORIA

A primeira oportunidade de melhoria verificada no processo de lançamento em fabrico de colunas diz respeito à matriz de distribuição de documentos (Figura 33). Verificou-se que este documento era preenchido em todas as obras e que, dependendo da quantidade e do tipo de peças que a obra possuía, a dificuldade em preencher este documento pode variar. Esta dificuldade prende-se no facto de uma mesma peça poder ser fabricada em diferentes setores. Isto acrescenta alguma confusão aos preparadores na execução da obra uma vez que estes nem sempre estão familiarizados com os processos de fabrico para a obtenção dessa determinada peça. Apesar de uma mesma peça poder ser obtida por diferentes processos, cada setor possui as suas limitações a nível de dimensões, geometrias ou capacidade de produção, pelo que importa que estes fatores sejam bem conhecidos pelos preparadores a fim de se evitar que sejam enviadas ordens de fabrico para os setores errados. Além disso, ainda existem fatores económicos que influenciam na escolha entre diferentes processos de fabrico. Com isto, verificava-se diariamente que não existia um critério rígido entre os preparadores na seleção dos setores. Ou seja, não havia unanimidade entre os preparadores sobre qual o setor mais adequado a determinados tipos de peças, surgindo assim diálogos diários sobre qual o setor mais adequado a determinado tipo de peça. Ocorrendo ainda situações em que diferentes preparadores selecionavam diferentes setores de fabrico para peças idênticas. Assim, foi construída uma matriz de distribuição de desenhos e documentos base que permite aos preparadores satisfazerem as suas dúvidas sobre alguma determinada peça. Na elaboração desta matriz foram utilizadas denominações genéricas que permitem distinguir os principais tipos de peças utilizadas neste tipo de produto.

Esta matriz permite a standardização da seleção dos setores associados às ordens de fabrico, visando a redução de ocorrências em que duas peças idênticas são enviadas para setores diferentes. Além disso, permite ainda uma adaptação e uma introdução mais ágil de novos preparadores na organização.

	LOGÍSTICA	EXPEDIÇÃO	PARAFUSARIA	GALVANIZAÇÃO	PINTURA	MONTAGEM	PRODUÇÃO	ENC. GERAL	SERR./SOLDADURA	SERR.ACESSÓRIOS	ROBOT COLUNAS	PEDDI	RAPID	LASER	FPB	GEMINI	VANGUARD	CENTRO MAQ.	SERROTE	TORNO	PRENSA/FORIA	GUILHOTINA	BOBINE FORMATO	QUINAGEM	MAQ. SOLDAR FUSTES	PERFILADORA	QUALIDADE
Tipo desenho/peça																											
1	X	X	X			X	X	X	X																		X
2	X	X	X			X	X	X	X																		X
3						X	-	X	X													X	X	X			X
4						X	-	X														X	X	X			X
5						X	X	X													X		X	X			X
6						X	X	X	X				*	*	*												X
7						X	X	X	X		X		*	*	*												X
8						X	X	X					*	*	*												X
9						X	X	X					*	*	*							/					X
10						X	X	X	X		X							X									X
11						X	X	X										X									X
12						X	X	X										X									X
13	X	X	X	X		X	X	X	X									X	X								X
14	X	X	X			X	X	X										X	X								X
15						X	X	X										X									X
16	X	X				X	X	X										X									X
17						X	X	X														X					X
18						X	X	X	X																		X
19						X	X	X										X									X
20						X	X	X														X					X
21	X	X	X																								
22	X	X																									
23	X																										
24	X	X		X																							X
25	X	X		X																							
26	X	X		X																							
27																											
28																											
29																											
30																											
LEGENDA:																											
/ - Se necessário																											
* - Decisão entre um processo:																											
Laser e ≤ 12 mm;																											
FPB 12 < e ≤ 20 mm;																											
GEMINI e > 20 mm																											

Figura 33 - Matriz de Distribuição de Documentos Base

Conforme a extensão da obra, este documento pode demorar entre 1 a 5 minutos a ser preenchido por um preparador experiente. Uma vez que este documento é preenchido em todas as obras e que facilmente podem ocorrer erros durante o seu preenchimento, surgiu aqui uma outra ideia de se criar um ficheiro Excel que permitisse o seu preenchimento automático. Contudo, não houve sucesso na finalização da elaboração. A ideia passava por preencher apenas o documento com as designações dos desenhos/documentos da obra e este, automaticamente, atribuir os devidos setores através do seu reconhecimento numa base de dados. Mas, as designações atualmente

atribuídas aos desenhos não permitiram que a ideia se tornasse realidade. Isto porque, por exemplo, duas peças totalmente distintas podem possuir praticamente a mesma designação, o que dificulta bastante a conceção desta ideia, uma vez que seria necessário a implementação de um sistema diferente para a atribuição de designações aos desenhos técnicos.

Além disso, foi proposto uma simples melhoria ao modelo da matriz de distribuição de documentos atualmente existente (Figura 34). Tal como já foi referido no capítulo 3.4, a matriz de distribuição de documentos ajuda na etapa do processo relativa à cópia dos desenhos/documentos dos DF. Esta melhoria baseou-se em adicionar uma coluna extra que devolvesse o somatório do número de Dossiers de Fabrico e desenhos/documentos a fotocopiar. Com isto eliminava-se a necessidade de os preparadores somarem mentalmente as quantidades a fotocopiar e acabava-se com erros na contagem que conduzem à necessidade de desperdiçar mais algum tempo a fotocopiar a quantidade em falta.

ÍNDICE DE DOCUMENTOS / DESENHOS			DISTRIBUIÇÃO																									
DATA	CÓD/REF: DOCUMENTO/DESENHO	LOGÍSTICA	EXPEDIÇÃO	PARAFUSARIA	GALVANIZAÇÃO	PINTURA	MONTAGEM	PRODUTOS	ENC. GERAL	BERR/SOLDADURA	BERR. ACESSÓRIOS	ROBOT. COLUNAS	FREIO	RÁPIDO	LASER	FPB	GENINI	VANGUARD	CENTRONAS	SERVOE	TORNO	PREN/MAFORIA	GUILHOTINA	BOBINE/FORMATO	GUINAGEN	MAG. SOLDAR FUSTES	PERFILADORA	QUALIDADE
23/07/2019	Cl.50/12.A2.F04	X	X	X				X	X	X	X																	10
"	Cl.50/12.A4..J10	X	X	X				X	X	X	X																	8
"	5020.H.PP1	X	X		X																							3
"	Lista de Material	X	X		X																							4
"	Lista de PRF.	X	X	X																								3
"																												
"																												
"																												
"																												
"																												
"																												

Figura 34 - Exemplo: Matriz distribuição de documentos automática

A imagem anterior ilustra as propostas anteriormente abordadas. Relativamente à matriz de distribuição de documentos automática, na caixa azul está representado a única coluna a ser preenchida, ao invés da situação atual na qual também se preenche com "X" os devidos setores a atribuir ao desenho/documento. A caixa vermelha, destaca

a introdução de uma nova coluna com o somatório da quantidade de capas de OFs e de desenhos/documentos a fotocopiar.

No procedimento do estado futuro foi proposto a adição dos Braços Standard no processo efetuado pelo método automático. No entanto, uma vez que essa solução ainda não foi implementada, foi feita uma digitalização dos desenhos de determinados modelos de Braços Standard, permitindo a criação de documentos digitais que englobam os desenhos de conjunto e desenhos de peças de cada modelo. Estes documentos digitais permitiram a criação de um método semelhante ao método automático. Enquanto este tipo de produtos não é adicionado ao processo pelo método automático, este novo método elimina a necessidade de se procurarem constantemente os desenhos nos dossiers de arquivo, tornando-se apenas necessário selecionar o modelo pretendido e imprimir os desenhos. Assim, isto permite reduzir bastante o tempo no processamento de cada obra.

Outra melhoria proposta e apresentada foi relativa aos planos de pintura para pintura electrostática. Tal como já foi dito anteriormente, à semelhança dos desenhos estes também se encontram em dossiers de arquivo. Com isto, atendendo à elevada quantidade de planos de pintura existentes, foi elaborada uma base de dados em Excel com os planos de pintura mais usados. Com esta base de dados e com uma esquematização dos planos de pintura, o ficheiro devolve o plano de pintura adequado através do cruzamento dos dados introduzidos: cor, brilho, categoria de corrosividade e país de destino. A título de exemplo, cada um dos dados introduzidos coloca de parte determinados planos de pintura, gerando no final apenas uma solução.

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with a digitalized paint plan form. The form is divided into several sections:

- Product Information:** Includes fields for 'PRODUTO / PROCESSO' (GALVANIZACAO), 'COD.' (4), 'ESP. (mm)' (70), and '85'.
- Application Parameters:** Includes 'PREPARACAO SUBSTRATO', 'TEMP. AMBIENTE', 'UMID. RELATIVA', 'TEMP. PINTURA', and 'TOTAL PINTURA: 80'.
- Selection Panel:** A blue box contains 'RAL', 'CAT. CORROSIVIDADE', 'PAÍS', 'Brilho', 'OV', and 'CLIENTE'. A white box contains '9017', 'C5-M', 'FR', 'BRILHANTE', and '1900000 EXEMPLO'. A yellow box contains 'GENÉRICO' and '19 0000'.
- Buttons:** A green button labeled '5020.H.PP3' and an 'OK' button are visible.
- Footer:** The spreadsheet title bar shows 'BASE DADOS DIGITALIZAÇÕES', 'BASE DE DADOS PP', 'cálculo', 'SELEÇÃO PP', and 'Folha3'.

Figura 35 - Ficheiro Excel: Planos Pintura Automatizados

Como se pode observar na figura anterior, este ficheiro ainda permite o preenchimento dos campos em branco da digitalização que será posteriormente impressa. Esta melhoria permite evitar o tempo desperdiçado com a seleção dos planos de pintura e com a sua procura nos dossiers de arquivo. Além disso, reduz a necessidade de os preparadores possuírem conhecimento extra sobre pintura e permite que qualquer pessoa esteja apta a utilizar esta solução e, por isso, evita a ocorrência de erros na seleção do plano de pintura adequado.

Por fim, propõe-se também aqui a introdução da prática de círculos de controlo da qualidade semanais ou quinzenais entre os colaboradores e o chefe de equipa da equipa de preparação. Esta técnica permite um maior envolvimento dos colaboradores na prática e desenvolvimento de melhorias através da resolução dos diversos problemas ou situações que surgem no quotidiano de trabalho. Para a resolução e deteção dos problemas, esta técnica pode ser complementada com várias ferramentas tais como: ações de *Brainstorming* e diagrama de *Ishikawa*.

### 4.3 ESTADO FUTURO DO PROCESSO

Em seguida é feita uma abordagem ao mapeamento do estado futuro do processo (Figura 36) com a implementação das melhorias abordadas no capítulo 4.2.2. Os seguintes fluxogramas encontram-se com melhor visibilidade no anexo 2.

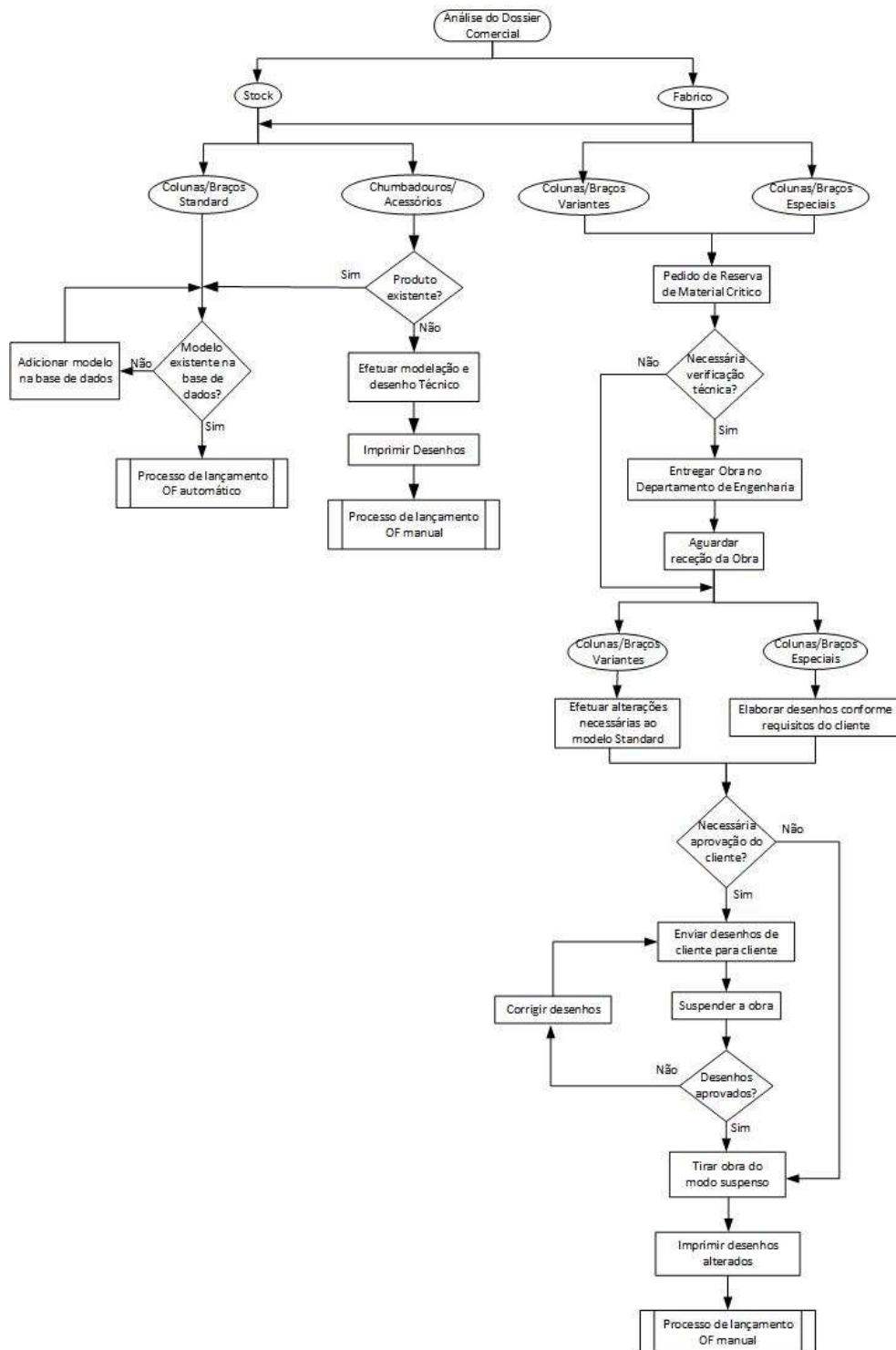


Figura 36 - Mapeamento do estado futuro do Processo

Assim como se verifica desde logo no início do fluxograma, relativamente ao mapeamento atual são acrescentadas as obras de Braços Standard e de Chumbadouros e Acessórios já existentes no processo de lançamento pelo método automático (melhoria 1). Este tipo de produtos pode ser facilmente adicionado à base de dados que permite o lançamento em fabrico pelo método automático: uma vez que são produtos considerados Standard, todos os seus desenhos técnicos permanecem iguais. Além disso a quantidade de obras destes produtos justifica o trabalho acrescido de adicionar os desenhos na base de dados. Este trabalho acrescido diz respeito: à introdução das hiperligações que remetem para os ficheiros dos diversos desenhos técnicos associados a cada produto na base de dados; e ainda ao registo da matriz de distribuição de documentos desse produto, que irá permitir ao Software reconhecer quais e quantos os desenhos técnicos e dossiers de fabrico a imprimir. O tempo gasto neste trabalho acrescido é rapidamente compensado futuramente, uma vez que já não será necessário procurar e fotocopiar desenhos nem dossiers de fabrico para estes mesmos produtos acrescentados, permitindo assim reduzir consideravelmente o tempo na preparação destas obras.

Com a introdução da proposta de melhoria anterior, o processo manual fica reservado apenas para produtos Variantes ou Especiais (melhoria 7). Uma vez que o processo manual é o método mais demorado, este deve ser usado apenas quando não for possível. Assim, apenas as obras que necessitam a modelação ou alterações nos desenhos são elaboradas pelo processo manual.

De forma a facilitar a análise do trabalho elaborado, a figura Figura 37 ilustra a comparação entre o estado atual e o estado futuro aqui proposto ao seu lado.

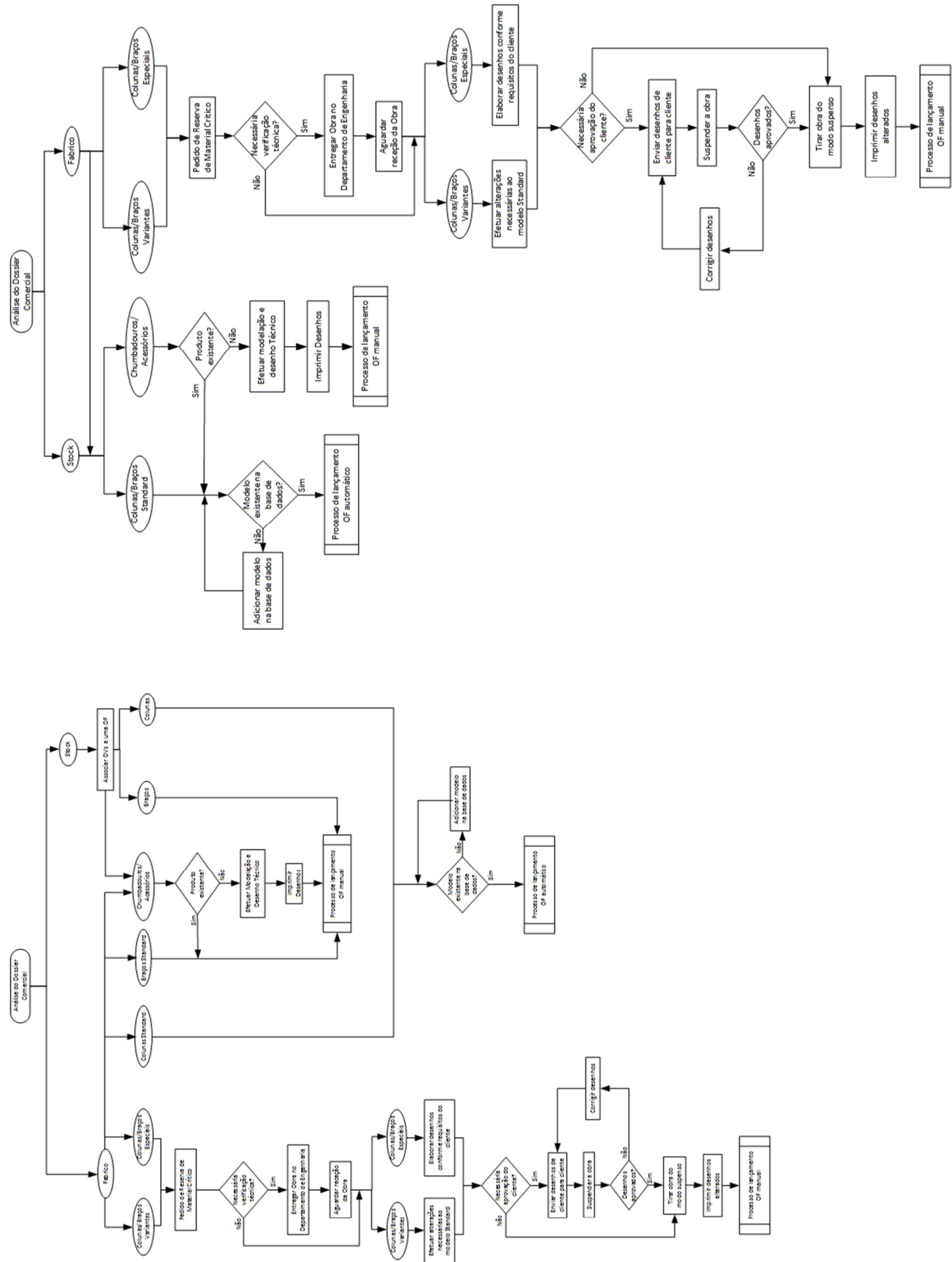


Figura 37 - Comparação de Fluxogramas do estado atual (esquerda) e estado futuro (direita)

### 4.3.1 PROCESSO MANUAL

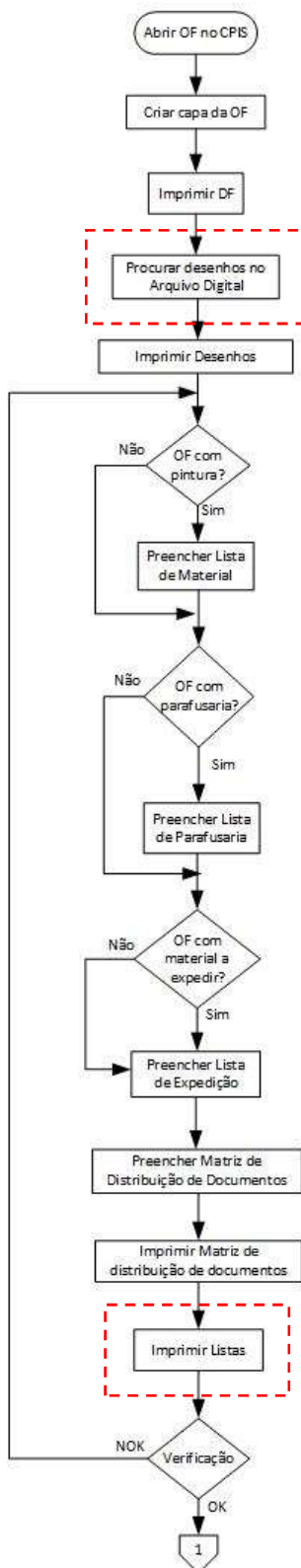


Figura 38 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método manual TO-BE – parte 1

Aqui podemos observar destacado na figura ao lado a criação de um arquivo digital para substituir o arquivo físico de dossiers com desenhos técnicos e documentos para cada produto (melhoria 4). Isto resume-se pela digitalização dos desenhos que posteriormente serão guardados digitalmente de forma organizada e de modo a estarem acessíveis a qualquer colaborador. A ideia da digitalização advém da necessidade de existir uma assinatura em todos os desenhos/documentos, podendo ser substituída pelos documentos em forma digital recorrendo a uma assinatura digital.

Uma outra melhoria (melhoria 5) aqui acrescentada diz respeito à impressão conjunta de todas as Listas. Como foi possível verificar no processo do estado atual, as Listas são impressas logo de seguida a serem preenchidas digitalmente. Isto implica realizar deslocações à impressora sempre que se imprime um documento ou, caso contrário, correr o risco de esta se misturar com outros documentos impressos por outro colaborador. E, quanto a isto, importa aqui referir que a impressora existente é partilhada por três departamentos, pelo que a confusão e mistura de documentos é algo que acontece recorrentemente. Assim, tal como assinalado mais abaixo na figura, inclui-se aqui que estas Listas sejam impressas de uma só vez assim que estejam todas preenchidas, permitindo a redução de deslocações à impressora e evitar a mistura de diferentes documentos.



Figura 39 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método manual TO-BE – parte 1

Esta parte final do procedimento relativa à imagem anterior mantém-se igual para o processo realizado pelo método manual.

À semelhança do Subcapítulo 4.3, é feita em seguida com a Figura 40 uma comparação entre o estado atual e o estado futuro aqui proposto no que diz respeito ao procedimento manual.

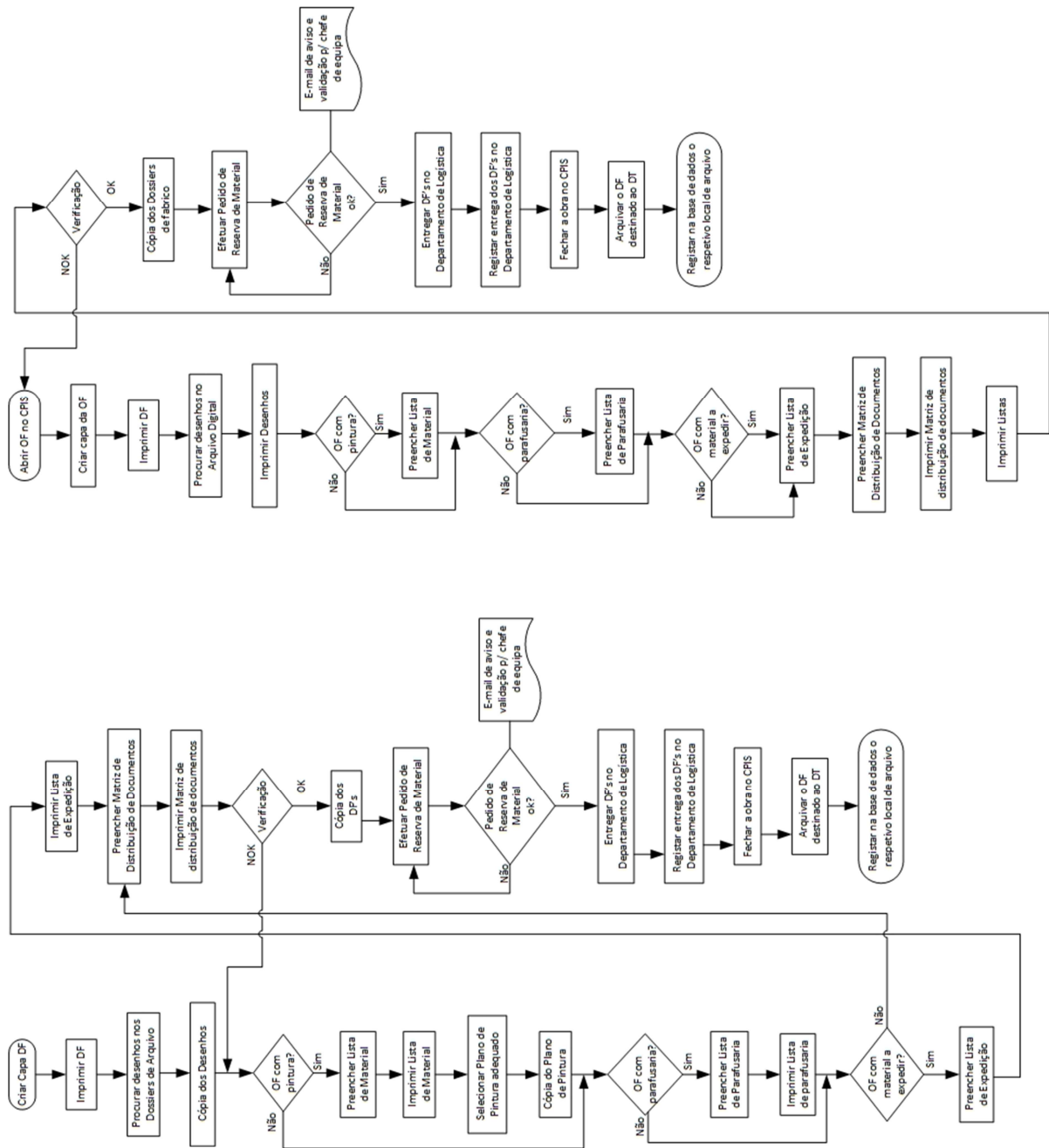


Figura 40 - Fluxograma método manual estado atual (esquerda) e estado futuro (direita)

## 4.3.2 PROCESSO AUTOMÁTICO

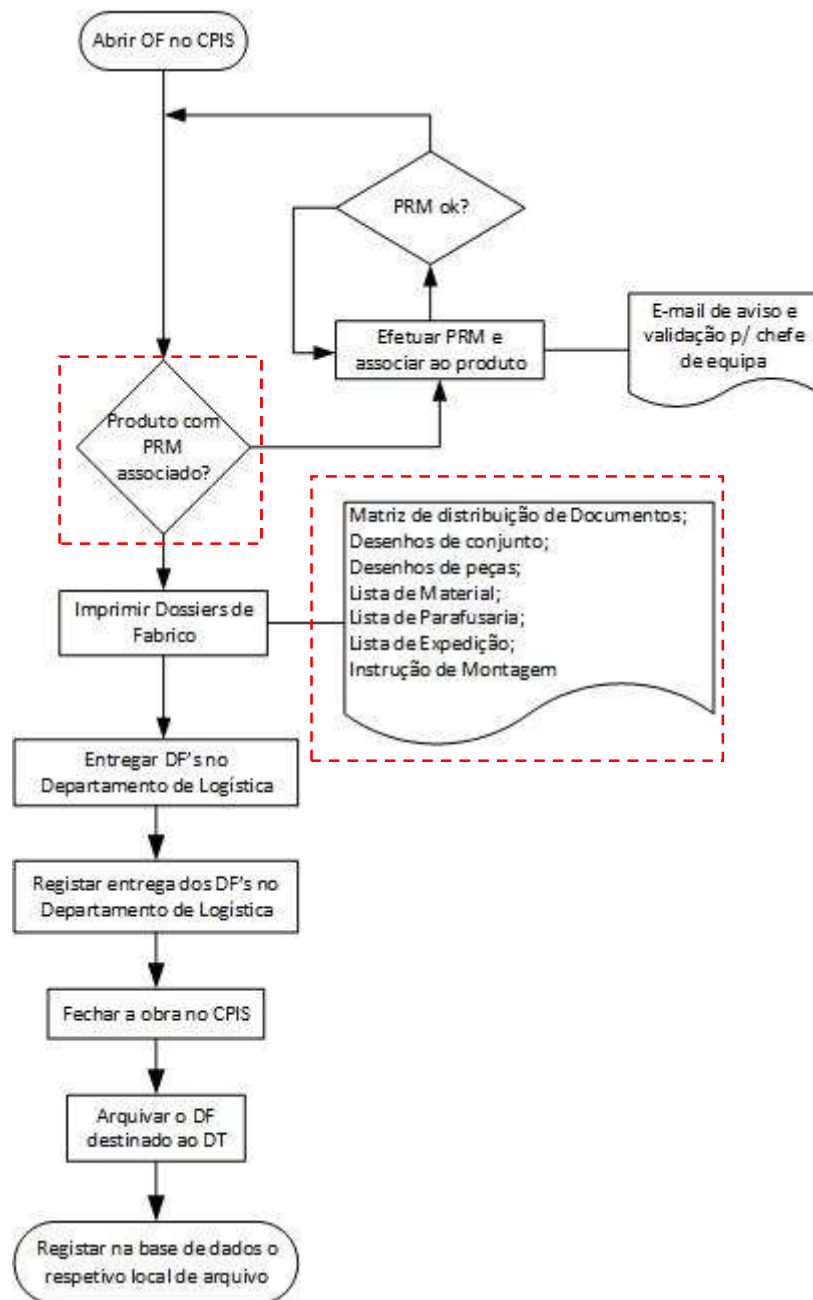


Figura 41 - Processo de Lançamento em Fabrico pelo método automático TO-BE

No procedimento do método automático ilustrado na Figura 41 foram inseridas as listas no Dossier de Fabrico impresso automaticamente pelo CPIS (melhoria 2). Estas Listas referem-se à lista de parafusaria, de material e de expedição. Para um mesmo produto Standard a constituição de cada uma destas listas é sempre idêntica, variando unicamente as quantidades consoante o número de produtos pedidos. Para a execução

desta proposta é necessário adicionar as listas na base de dados (à semelhança daquilo que foi dito acerca da melhoria 1). Uma vez que as quantidades pedidas em cada obra são variáveis, seria necessário a criação destas listas por unidade de produto. Com isto, no lançamento em fabrico destes produtos, bastaria indicar as quantidades de produtos a produzir e o software automaticamente faz essa multiplicação.

Ainda foi proposto a automatização do Pedido de Reserva de Material (melhoria 3). Esta etapa consiste na requisição do material necessário (chapas, tubos, tinta, ...) para produzir uma determinada quantidade de produtos encomendados em cada obra. À semelhança das listas anteriores, cada produto Standard a produzir exige sempre a mesma quantidade dos diversos materiais. Esta melhoria consiste na criação de árvores de produto ou listas de material para cada produto, sendo posteriormente multiplicadas as quantidades de cada material pela quantidade de produtos que é pedida em cada obra.

Mais uma vez, de forma a facilitar a comparação dos procedimentos do estado atual e futuro, segue na Figura 42 a sua comparação.

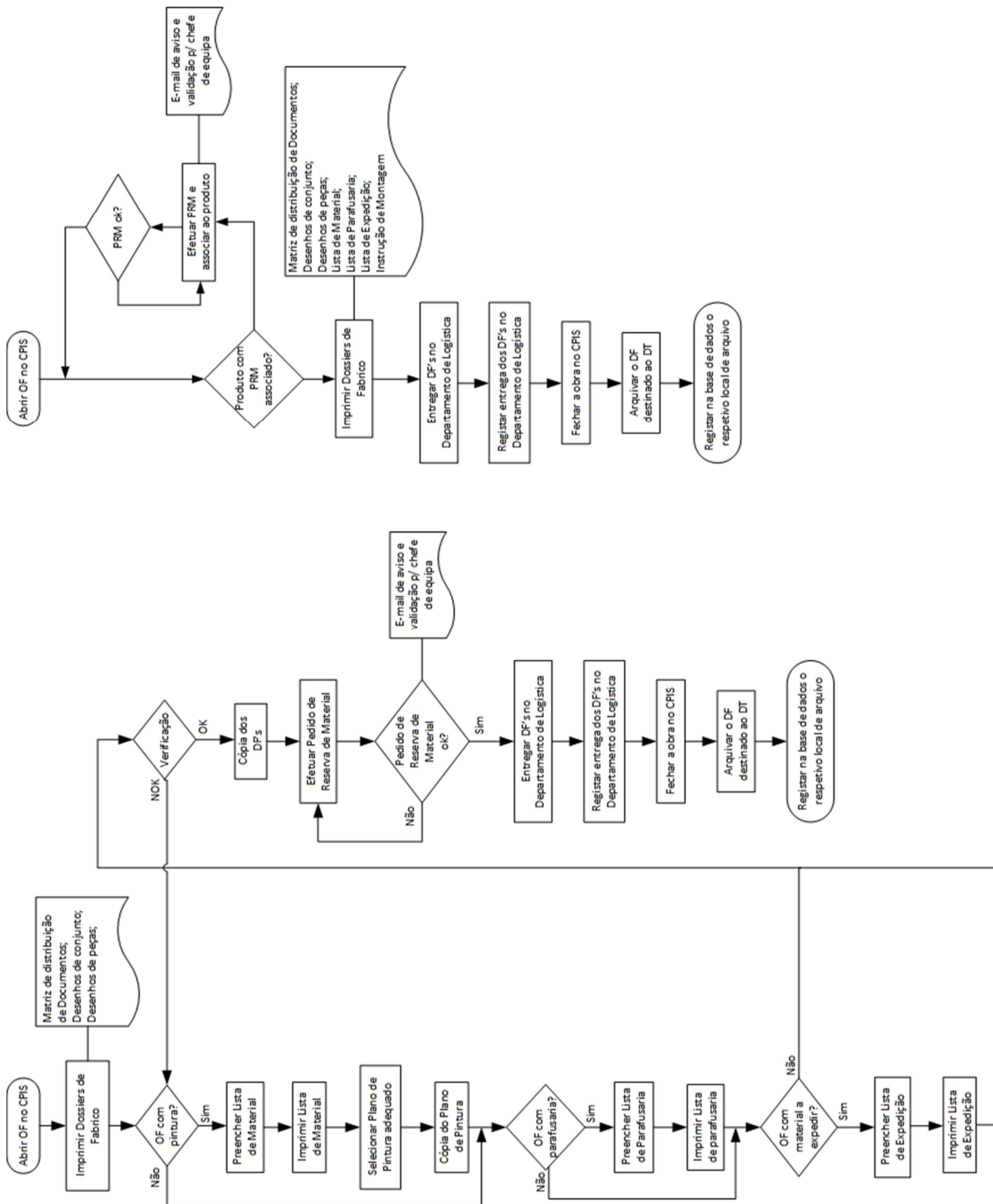


Figura 42 - Fluxograma método automático estado atual (esquerda) e estado futuro (direita)

# INSTRUÇÕES DE TRABALHO



## 5 INSTRUÇÕES DE TRABALHO

Com o decorrer do estágio verificou-se a falta de instruções de trabalho nas equipas de preparação. Assim, foram elaboradas sete instruções de trabalho que permitem um registo de informação importante ao DT e que não estava até ao momento documentada. Estas trazem benefícios a todas as equipas da sua constituição que se traduzem numa agilização do processo e numa melhor integração de novos colaboradores, uma vez que estas instruções de trabalho facilitam o entendimento do processo envolvido.

A elaboração de uma parte das instruções de trabalho teve por base o mapeamento elaborado e dizem respeito ao procedimento a seguir para o lançamento em fabrico dos diversos tipos de obras. Outra parte delas refere-se às limitações e características das máquinas e equipamentos existentes nos diferentes setores e departamentos da produção, galvanização e pintura. Além destas, também foi criada uma instrução de trabalho com uma matriz de distribuição de documentos base que permite aos colaboradores identificarem os setores a atribuir a cada determinado tipo de desenho/documento.

Por fim, a última instrução de trabalho efetuada diz respeito ao procedimento a seguir para o uso de uma ferramenta Excel elaborada pelo autor.

As instruções de trabalho são enumeradas na tabela seguinte e podem ser visualizadas na sua íntegra no anexo 3.

Tabela 2 - identificação das instruções de trabalho elaboradas

Descrição da Instrução de Trabalho	
Nº1	Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas Standard
Nº2	Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Variantes
Nº3	Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Especiais
Nº4	Procedimento de lançamento em Fabrico de Braços Standard ou Chumbadouros/Acessórios
Nº5	Matriz de Distribuição de Documentos base
Nº6	Limitações e Características dos setores/equipamentos/máquinas
Nº7	Procedimento de utilização do ficheiro “Planos de Pintura Auto”

# CONCLUSÕES



## 6 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

### 6.1 CONCLUSÕES

No final do desenvolvimento deste trabalho, pode-se afirmar que o objetivo inicial de se efetuar um mapeamento do estado atual seguido de uma análise e de propostas de melhoria foi alcançado.

O mapeamento e a análise elaborados permitiram levantar questões que não foram diretamente visíveis ao longo do estágio, verificando-se assim a importância de se efetuar um mapeamento dos processos.

O facto de este trabalho ter sido elaborado através do acompanhamento dos diversos colaboradores fez com que se tornasse mais difícil a perceção do procedimento envolvido. Com isto, a implementação de melhorias surge num momento final do estágio, pelo que este foi o aspeto que dificultou um melhor desenvolvimento deste trabalho. Contudo, apesar de as melhorias propostas não terem sido implementadas na sua totalidade e em tempo útil para serem avaliados os seus resultados nesta dissertação, considera-se que estas são relevantes a uma futura e inevitável melhoria do processo aqui estudado.

Relativamente ao processo estudado, verificou-se que este ainda se encontra numa fase de melhoria e que ainda possui um procedimento bastante manual que o torna mais lento. No entanto, este trabalho permitiu o levantamento de diferentes aspetos sobre o qual poderá melhorar. O recurso excessivo do papel é uma das causas e, futuramente, deverá ser substituído o máximo possível pelo meio digital.

A elaboração das instruções de trabalho permitirá simplificar o procedimento a seguir pela equipa e eliminar parte dos desperdícios mais comuns na elaboração das tarefas. Com a informação documentada evita-se a necessidade de os colaboradores possuírem uma grande quantidade de informação em mente, simplificando a execução das tarefas. Além disso, simplifica bastante a introdução de novos colaboradores na organização.

atendendo ao facto de que o procedimento a seguir se encontra detalhadamente documentado.

## 6.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

No sentido de dar continuidade a este trabalho e a promover uma melhoria continua da organização, sugere-se o desenvolvimento dos métodos e ferramentas que permitam elaboração das propostas apresentadas. A sua elaboração aquando do estágio ficou pendente, uma vez que a realização de parte destas envolve vários fatores, tais como o tempo e a necessidade de existir uma entreaajuda de diferentes departamentos em simultâneo. Estas últimas referem-se: à automatização do pedido de reserva de material na qual cada produto Standard possua as suas necessidades de material associadas; elaboração de uma matriz de distribuição de documentos automatizada, ou alteração do sistema atual de atribuição de designações aos desenhos de forma a utilizar a ferramenta criada neste trabalho; introdução dos braços das colunas no método automático de lançamento em fabrico.

**BIBLIOGRAFIA E OUTRAS  
FONTES DE INFORMAÇÃO**



## 7 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- ABPMP. (2013). *BPM CBOK: Guide to the Business Process management Common Body of Knowledge*.
- Aguilar-Saven, R. S. (2004). Business Process modeling: Reviw and framework. *International Journal of Production Economics*, 129-149.
- Barnes, R. (2004). *Estudo de movimentos e de tempos. Tradução da 6ª edição Americana. 9ª reimpressão*. São Paulo: Edgar Blucher.
- Buesa, R. (2009). Adapting lean to history laboratories. *Annals od diagnostic pathology*. 13(5), 322-333.
- Campos, T. (2015). Reengenharia do Sistema de Armazenamento numa Empresa do Setor da Metalomecânica. *Tese de Mestrado*. Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães.
- Corallo, Angelo; De Paolis, Paolo; Lazoi, Mariangela; Scalvenzi, Massimo; Secundo, Giustina. (2011). Guidelines of a Unified Approach for Product and Business Process Modeling in Complex Enterprise. *Willey Online Library*, Volume 18, Number 3, pp 194-206.
- Damelio, R. (2011). *The Basics of Process Mapping, 2nd Edition*. CRC Press.
- Earl, M., & Khan, B. (1994). How New is Business Process redesign? *European Management Journal*, 20-30.
- Fitzsimmons, J. (2004). *Service Management: Operations, Strategy and Information Technology*. London: McGraw-Hill/irwin.
- Guha, S., J. Kettinger, W., & T.C. Theng, J. (1993). BUSINESS PROCESS REENGINEERING: Building a Comprehensive Methodology. *Information Systems Management*, 10(3), pp 13-22.
- Harrington, J. (1991). *Business Process Improvement*. McGraw-Hill Education - Europe.
- Hessing, T. (31 de Dezembro de 2013). *Sixsigmastudyguide*. Obtido de <https://sixsigmastudyguide.com/six-ms-6ms-or-5ms-and-one-p-5m1p/> [acedido em 27/04/2019]
- IMAI, M. (2012). *Gemba kaizen. 1ª edição*. Brasil: IMAM.
- Keith Thomas , P. (1998). The CAP framework for business process modelling. *Information and Software Technology*, 731-744.
- Luca et al., L. (2017). Study to Determine a New Model of The IshiKawa Diagram for Quality Improvement. *Constantin Brâncusi University*, pp. 249-252.
- Maiczuk, J., & Júnior, P. (2013). APPLICATION OF TOOLS FOR IMPROVING QUALITY AND PRODUCTIVITY IN PRODUCTION PROCESSES: A CASE STUDY. *Qualit@s Revista Eletrónica*, Vol. 14. No 1.

- Melão, N., & Michael, P. (2000). A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling. *Information Systems Journal*, 10 (2), 105-129.
- Miles, E. N. (2006). Improvement in the incident reporting and investigation procedures using process excellence. *Journal of Hazardous Materials*, 130, 169-181.
- Mulcahy, R. (2013). *Preparatório para o Exame de PMP*. Estados Unidos da América: RMC Publications.
- Nereu, K., & McQueen, R. (1996). Product flow, breadth and complexity of business processes: An empirical study of 15 business processes in three organizations. *Process Management Journal*, 8-22.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System Beyond Large-Scale Production*. Tokyo, Japan: Productivity Press.
- Pillet, M., Martin-Bonnefous, C., & Courtois, A. (2007). *Gestão da produção - para uma gestão ágil, criativa e cooperante*. Lisboa: Lidel.
- Rave et al., J. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Revista Chilena de Ingeniería*, 396-408.
- Saini, A., & Thiry, L. (2017). Functional Programming for Business Process Modeling. *IFAC PapersOnLine*, 10526-10531.
- Sanca, F. A. (Outubro de 2017). Melhoria de rede de processos numa empresa do setor automóvel. p. Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- Scarborough, M. (2015). *Using SIPOC to define ITIL processes*. Obtido de <http://www.globalknowledge.net/mea-sharedcontent/documents/645372/1077294/1077307> Visualizado em: 23/04/2019
- Taghizadegan, S. (2006). *Essentials of Lean Six Sigma. 1ª Edição*. Oxford: Elsevier Inc.
- Van Nuffel, D., & De Backer, M. (2012). Multi-abstraction layered business process modeling. *Computers in Industry*, 131-147.
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York, USA: Simon & Shuster Inc.

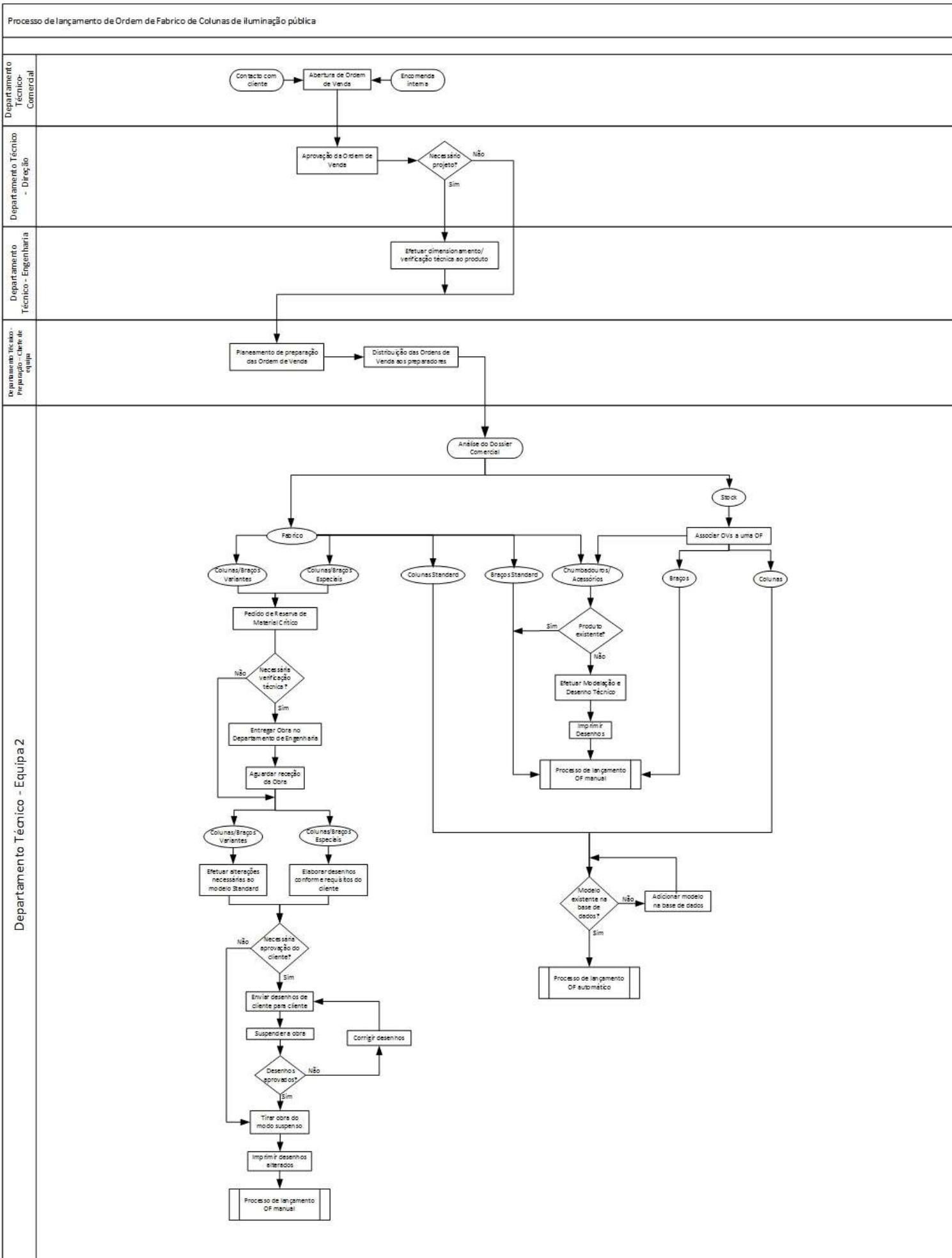
# ANEXOS

- 8.1 MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL DO PROCESSO
  - 8.1.1 PROCESSO MANUAL
  - 8.1.2 PROCESSO AUTOMÁTICO
- 8.2 MAPEAMENTO DO ESTADO FUTURO DO PROCESSO
  - 8.2.1 PROCESSO MANUAL
  - 8.2.2 PROCESSO AUTOMÁTICO
- 8.3 INSTRUÇÕES DE TRABALHO



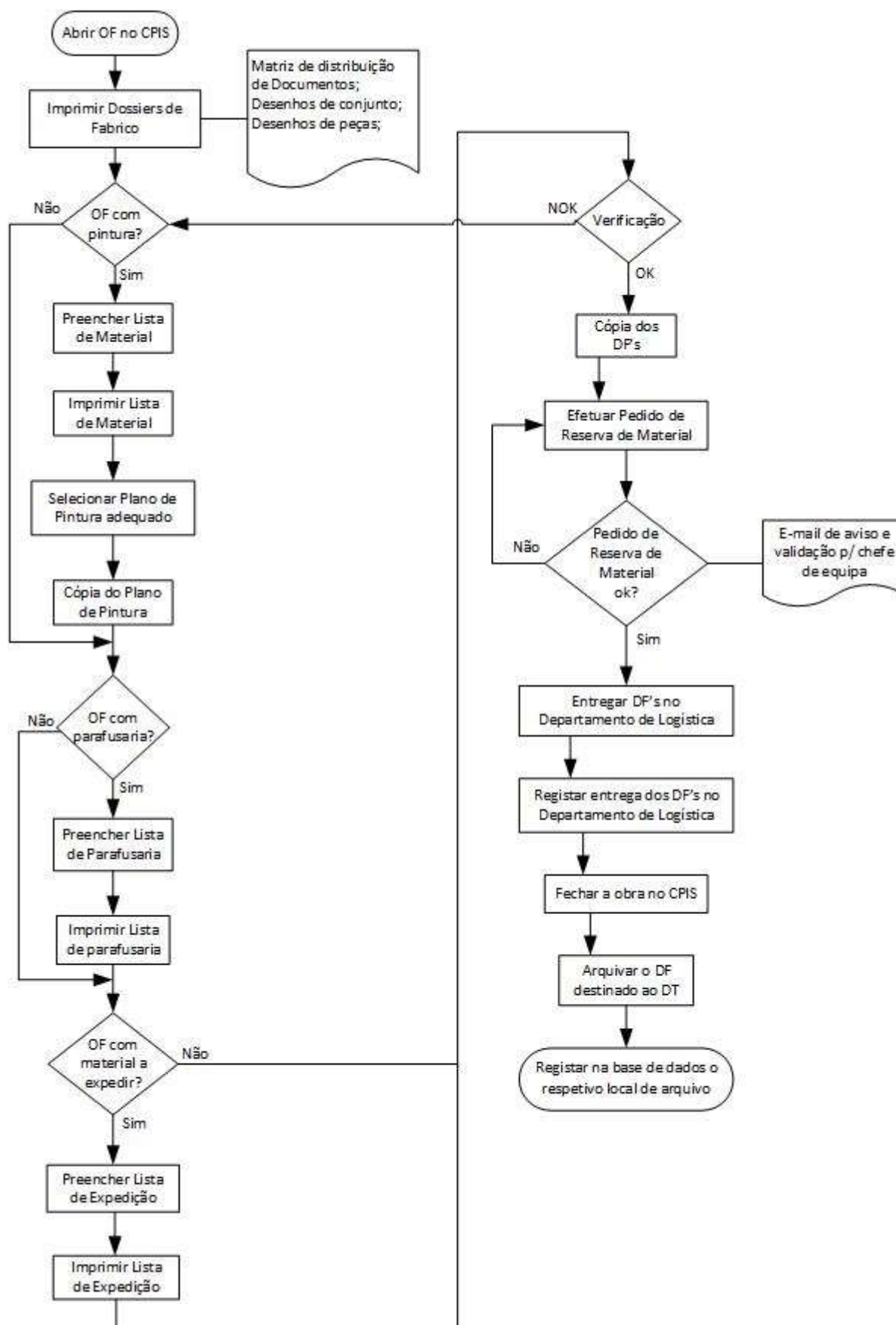
## 8 ANEXOS

### 8.1 MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL DO PROCESSO

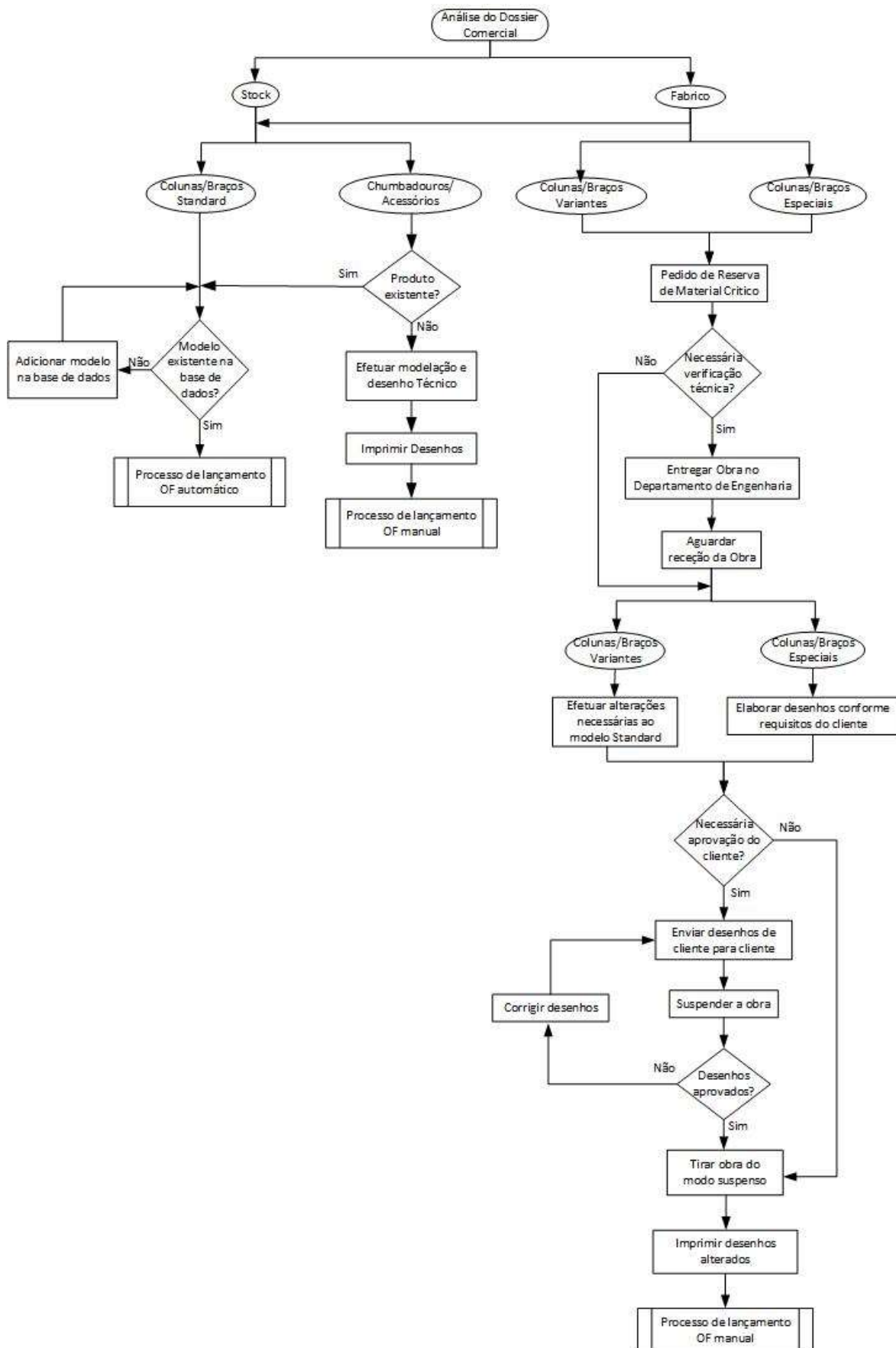




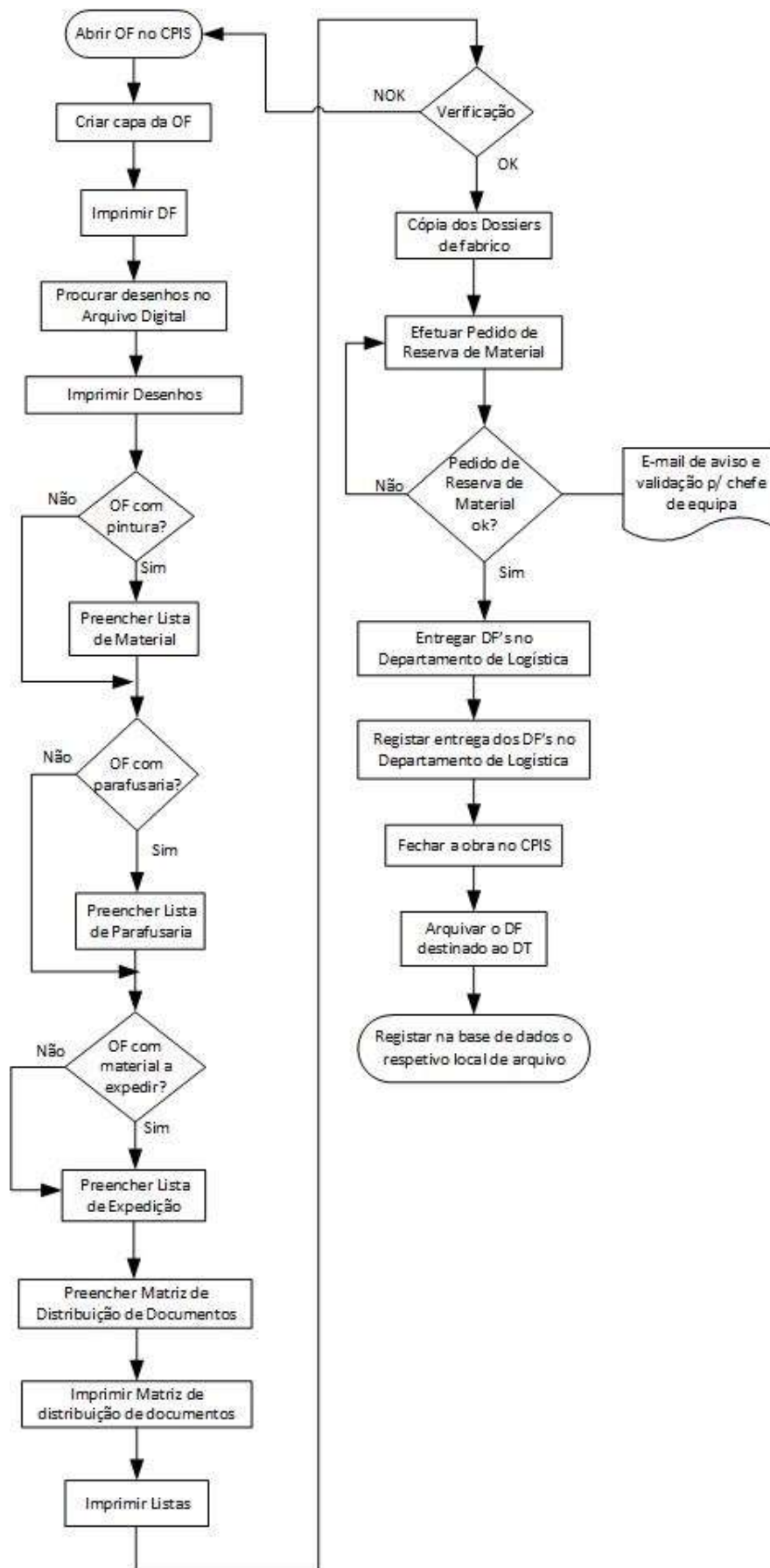
## 8.1.2 PROCESSO AUTOMÁTICO



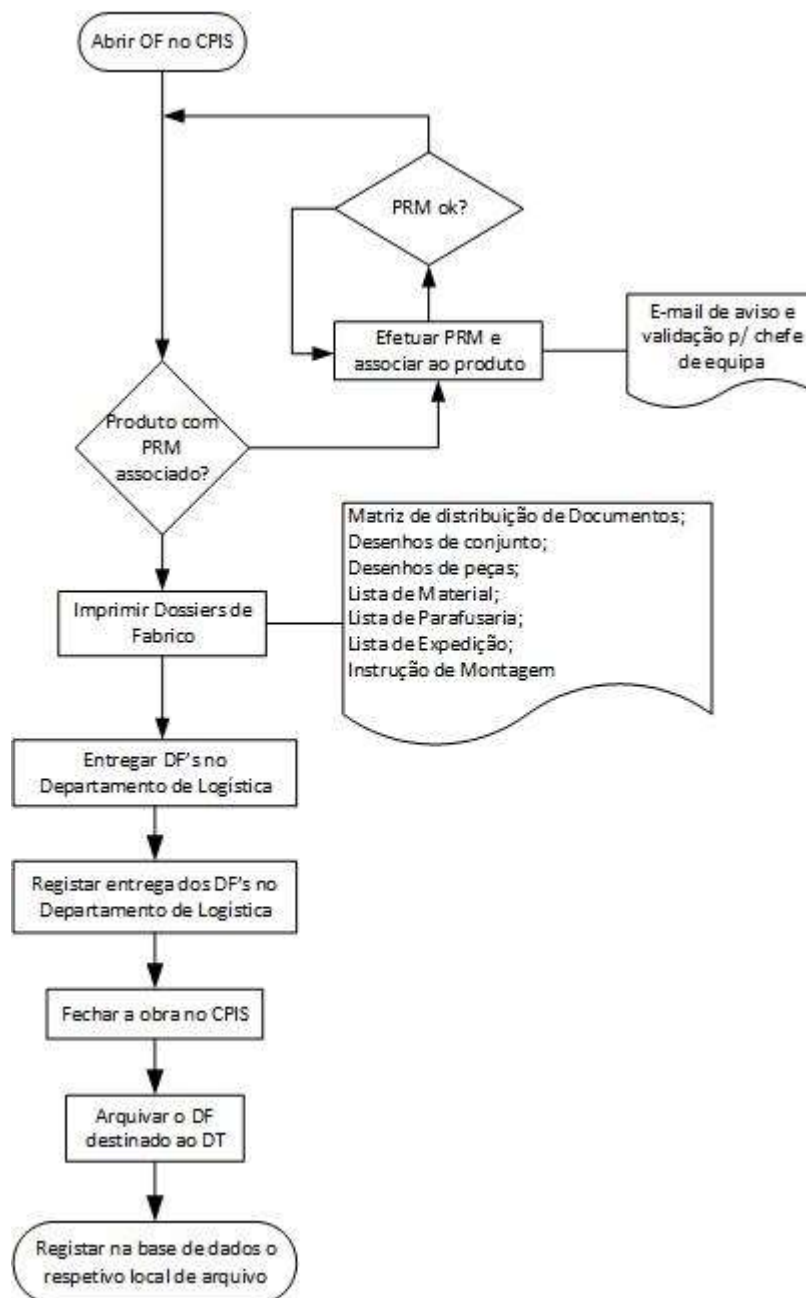
### 8.2 MAPEAMENTO DO ESTADO FUTURO DO PROCESSO



## 8.2.1 PROCESSO MANUAL



## 8.2.2 PROCESSO AUTOMÁTICO





### 8.3 INSTRUÇÕES DE TRABALHO

	<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas Standard	IT Nº1	
	Revisão:	
	Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 1 de 3

**1. Objetivo**

Esta instrução de trabalho descreve o processo de lançamento em fabrico de Colunas Standard.

**2. Âmbito**

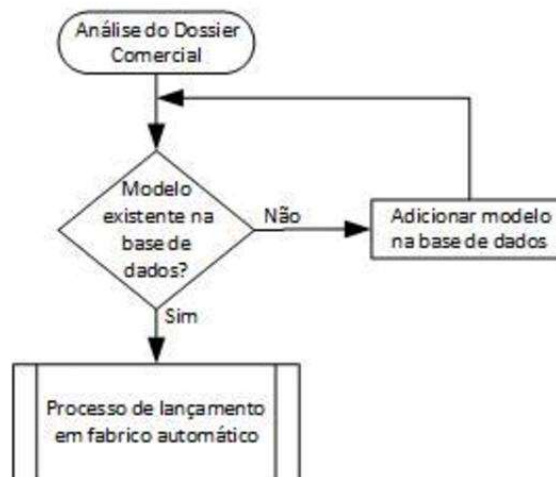
A instrução de trabalho é aplicável à equipa de preparação de colunas de iluminação pública.

**3. Definições e siglas**

CPIS	Software – Controlo de Produção Irmãos Silvas
DF	Dossier de Fabrico.
OF	Ordem de fabrico.
DT	Departamento Técnico.
Obra	Encomenda de um ou mais produtos associados a uma Ordem de Venda.
Modelo Standard	Produto existente com desenhos técnicos e medidas definidas.

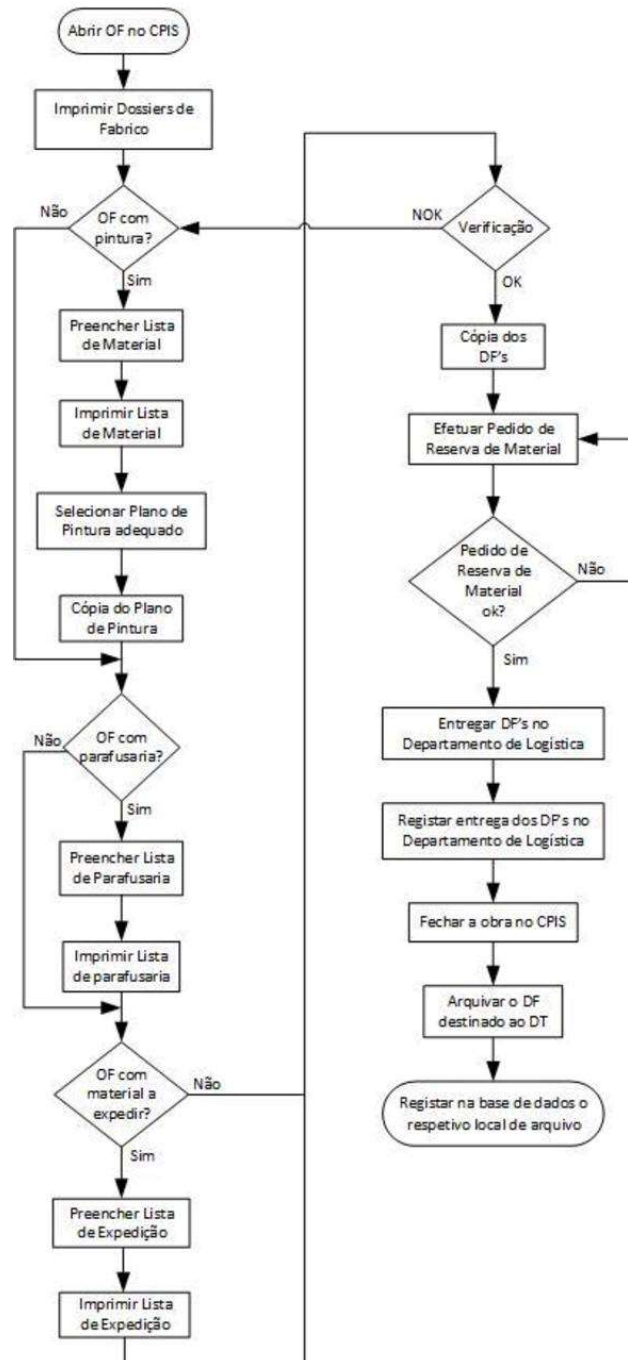
	<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas Standard	IT Nº1	
	Revisão:	
	Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 2 de 3

#### 4. Procedimento – Fluxograma



	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas Standard	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	IT Nº1
		Revisão:
		Data: agosto/19
		Página: 3 de 3

### 5. Anexos – Processo de Lançamento em fabrico automático



		<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Variantes			IT Nº2
			Revisão:
			Data: agosto/19
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 1 de 3	

### 1. Objetivo

Esta instrução de trabalho descreve o processo de lançamento em fabrico de Colunas e Braços variantes.

### 2. Âmbito

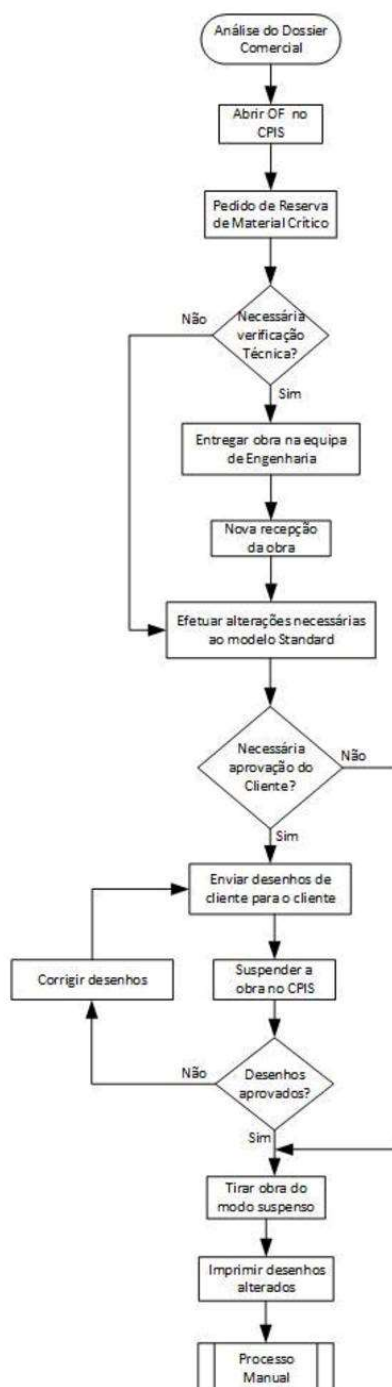
A instrução de trabalho é aplicável à equipa de preparação de colunas de iluminação pública.

### 3. Definições e siglas

DF	Dossier de Fabrico.
OF	Ordem de fabrico.
DT	Departamento Técnico.
Obra	Encomenda de um ou mais produtos associados a uma Ordem de Venda.
Desenhos de cliente	Desenhos Técnicos com cotas e informação estritamente necessária ao cliente.
Modelo Standard	Produto existente com desenhos técnicos e medidas definidas.
Modelo variante	Alteração/Variação de uma determinada medida/característica de um modelo Standard.

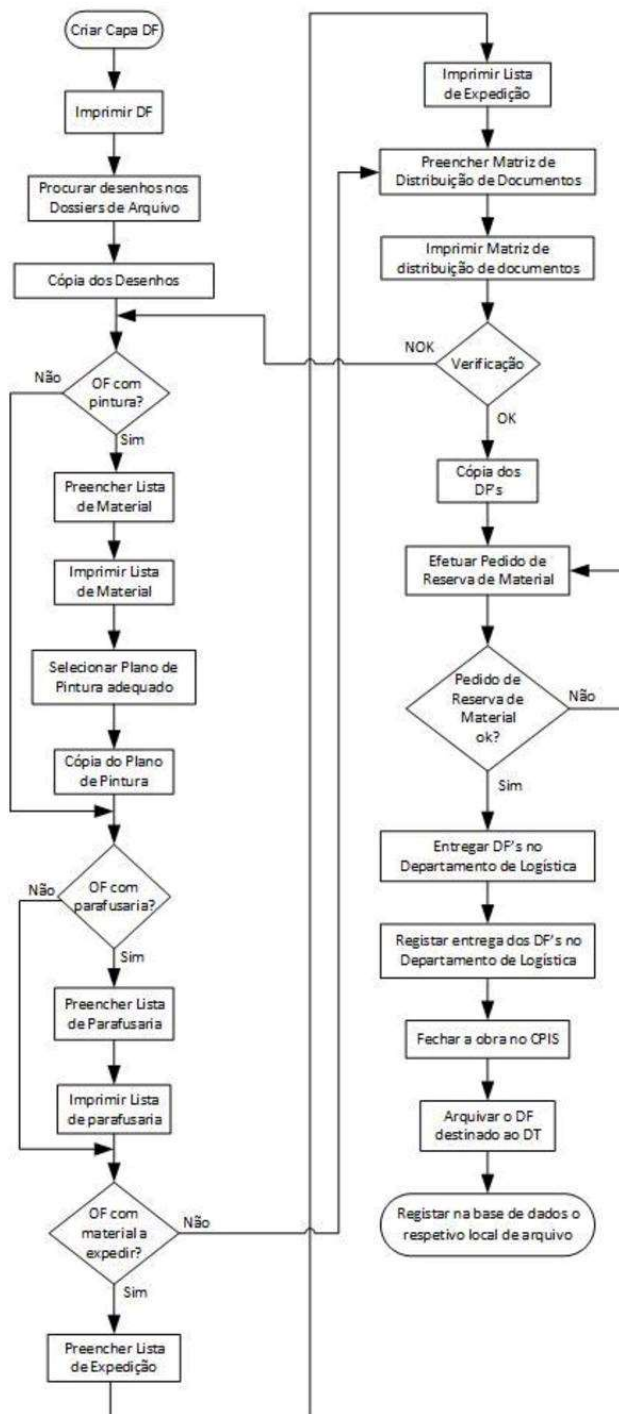
		<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Variantes		IT Nº2	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 2 de 3	

#### 4. Procedimento – Fluxograma



	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Variantes	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	IT Nº2
		Revisão:
		Data: agosto/19
		Página: 3 de 3

### 5. Anexos – Processo Manual



	<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Especiais	IT Nº3	
	Revisão:	
	Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 1 de 3

**1. Objetivo**

Esta instrução de trabalho descreve o processo de lançamento em fabrico de Colunas e Braços especiais.

**2. Âmbito**

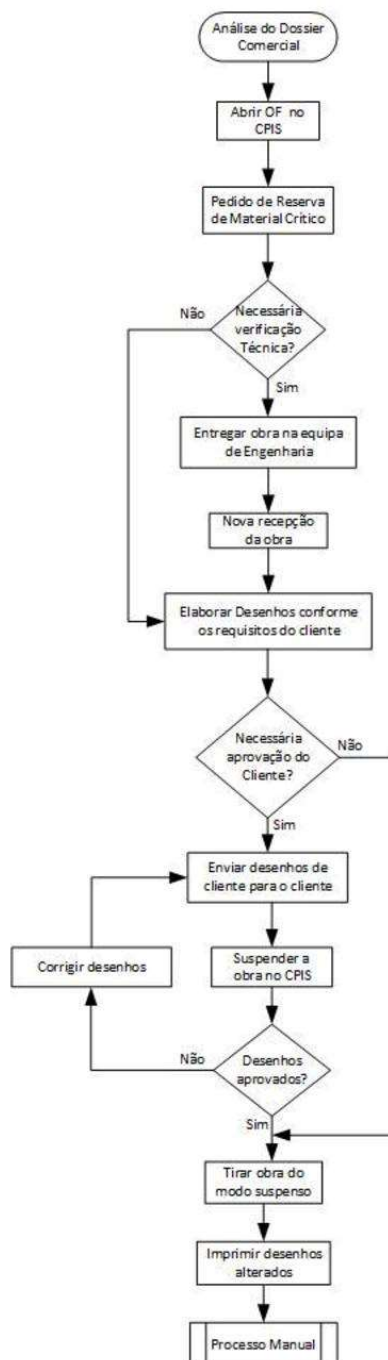
A instrução de trabalho é aplicável à equipa de preparação de colunas de iluminação pública.


**3. Definições e siglas**

DF	Dossier de Fabrico.
OF	Ordem de fabrico.
DT	Departamento Técnico.
Obra	Encomenda de um ou mais produtos associados a uma Ordem de Venda.
Desenhos de cliente	Desenhos Técnicos com cotas e informação estritamente necessária ao cliente.
Modelo Standard	Produto existente com desenhos técnicos e medidas definidas.
Modelo Especial	Produto novo com especificações do cliente.

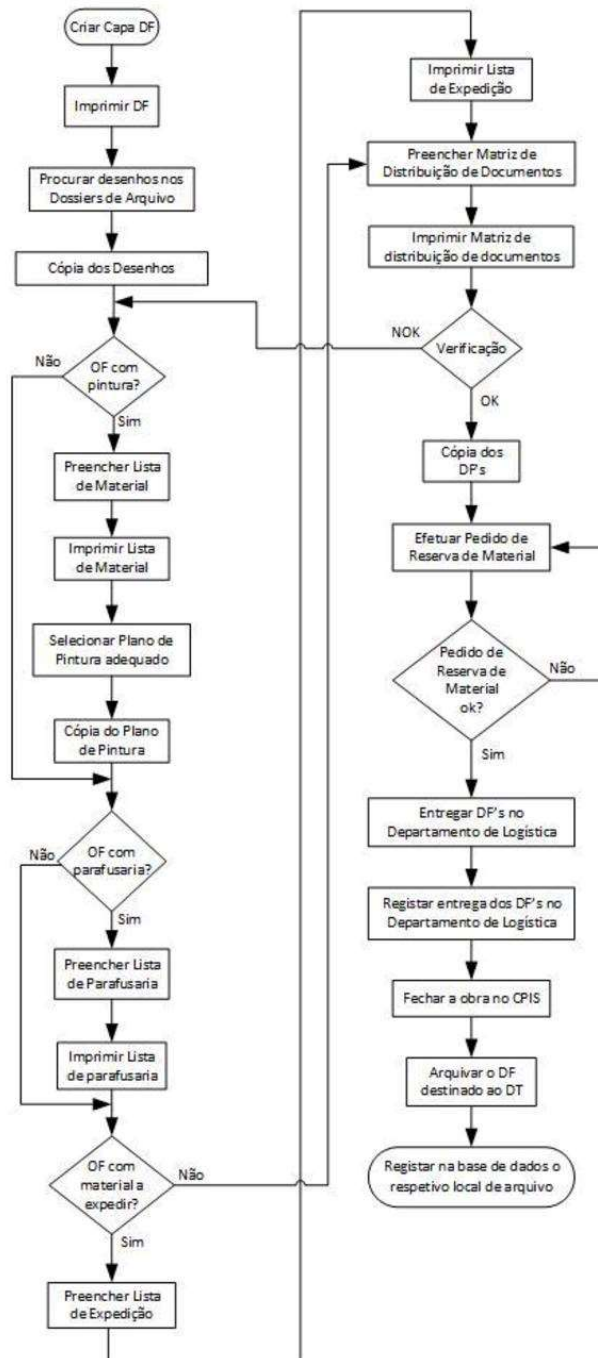
	<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Especiais		IT Nº3
		Revisão:
		Data: agosto/19
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 2 de 3

#### 4. Procedimento – Fluxograma



	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Procedimento de lançamento em Fabrico de Colunas/Braços Especiais	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	IT Nº3
		Revisão:
		Data: agosto/19
		Página: 3 de 3

### 5. Anexos – Processo Manual



		<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de lançamento em Fabrico de Braços Standard ou Chumbadouros/Acessórios		IT Nº4	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 1 de 3	

### 1. Objetivo

Esta instrução de trabalho descreve o processo de lançamento em fabrico de Braços Standard ou Chumbadouros/Acessórios

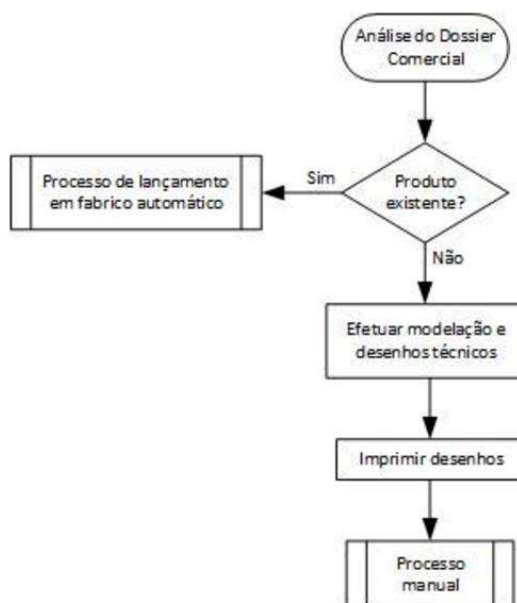
### 2. Âmbito

A instrução de trabalho é aplicável à equipa de preparação de colunas de iluminação pública.

### 3. Definições e siglas

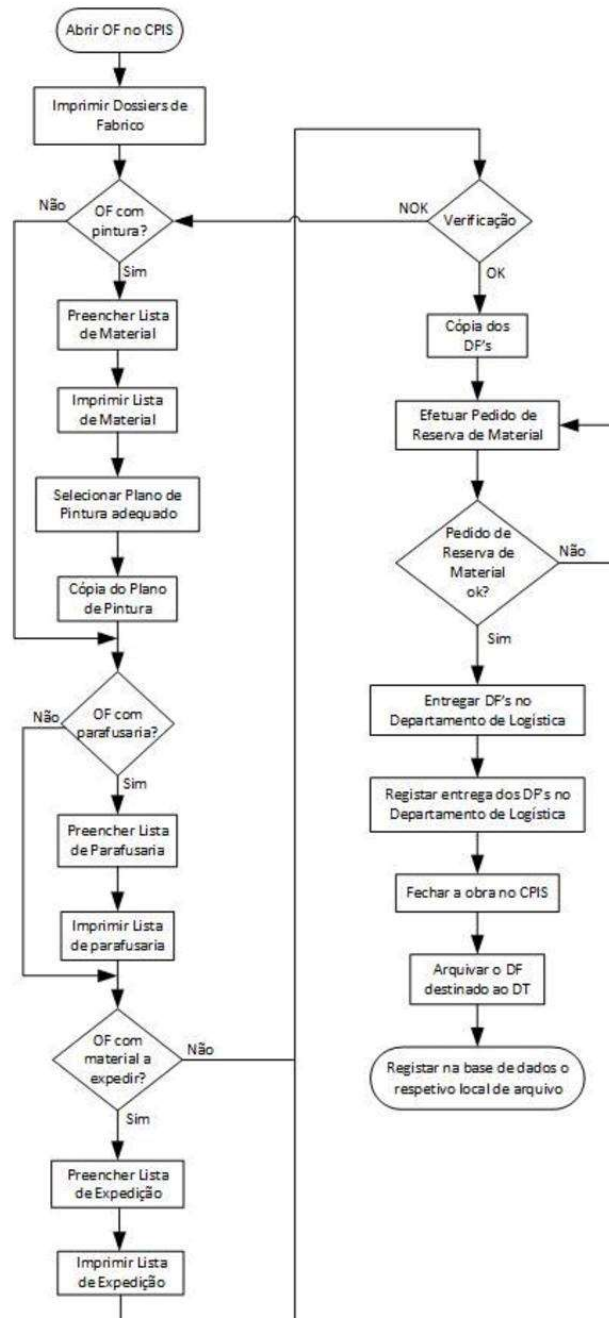
CPIS	Software – Controlo de Produção Irmãos Silvas
DF	Dossier de Fabrico.
OF	Ordem de fabrico.
DT	Departamento Técnico.
Modelo Standard	Produto existente com desenhos técnicos e medidas definidas.

### 4. Procedimento – Fluxograma



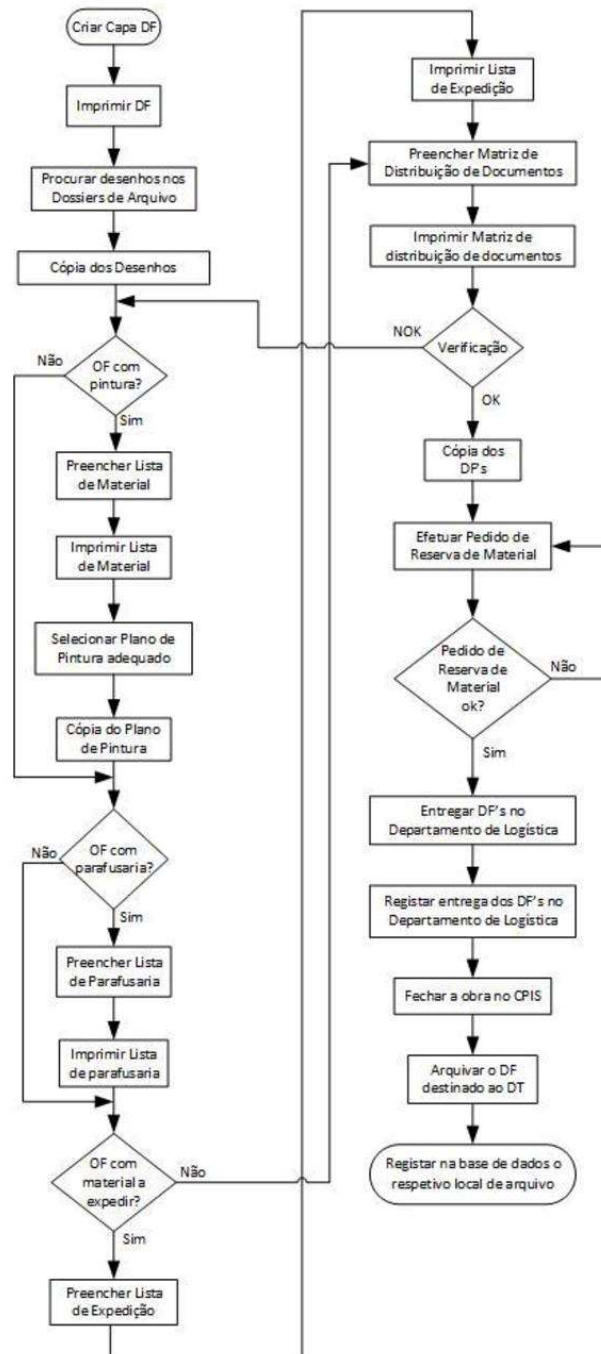
	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Procedimento de lançamento em Fabrico de Braços Standard ou Chumbadouros/Acessórios	IT Nº4
		Revisão:
		Data: agosto/19
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 2 de 3

### 5. Anexo (A) - Processo de lançamento em fabrico automático



	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Procedimento de lançamento em Fabrico de Braços Standard ou Chumbadouros/Acessórios	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	IT Nº4
		Revisão:
		Data: agosto/19
		Página: 3 de 3

### Anexo (B) - Processo manual



		<b>Instrução de trabalho</b>	
Matriz de Distribuição de Documentos base		IT Nº5	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 1 de 3	

### 1. Objetivo

Esta instrução de trabalho demonstra a distribuição de diversos tipos de desenhos técnicos e documentos pelos diferentes setores.

### 2. Âmbito

A instrução de trabalho é aplicável à equipa de preparação de colunas de iluminação pública.

### 3. Definições e Siglas

Logística	Sector responsável pela distribuição das ordens de fabrico pelos respetivos setores.
Expedição	Setor responsável por garantir que são enviados os devidos produtos e seus componentes, conforme encomenda, para os clientes.
Parafusaria	Setor encarregue de tratar dos conjuntos de parafusos/porcas/anelhas necessários a cada obra.
Galvanização	Área onde se efetua a galvanização dos produtos por imersão a quente num banho de zinco fundido.
Pintura	Área onde se efetua pintura electrostática/liquida dos produtos.
Produção	Departamento de engenharia responsável pelo acompanhamento e planeamento da produção.
Encarregado geral	Chefe de turno/pessoa responsável por garantir e auxiliar no correto fabrico no setor de serralharia e soldadura.
Serralharia/soldadura	Equipa de serralheiros que efetua as soldaduras manuais, cortes e furações.
Robot colunas	Equipamento robotizado que efetua a abertura da portinhola e a soldadura da flange.
Peddi	Linha CNC para cantoneiras. Efetua furações por puncionamento e o respetivo corte transversal.

		<b>Instrução de trabalho</b>	
Matriz de Distribuição de Documentos base		IT Nº5	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 2 de 3	

Rapid	Linha CNC para cantoneiras. Efetua furações por punçionamento e o respetivo corte transversal.
Laser	Equipamento que efetua o corte de chapas por Laser.
FPB	Equipamento que efetua o corte chapas por plasma e furações por punçionamento.
Gemini	Corte através de tecnologia plasma ou oxicorte, maquinagem de chapa e furação por broca.
Vanguard	Máquina de furação e corte CNC de perfis I, L, U, □.
Centro de maquinagem	Máquina CNC que efetua o corte ou desbaste de material de forma a atingir a geometria da peça pretendida.
Serrote	Equipamento de corte de perfis por serra de fita.
Torno	Ferramenta que permite a maquinagem de peças com forma geométrica de revolução.
Prensa/Forja	Máquina/equipamento de estampagem de chapas através de um molde.
Guilhotina	Corte de chapa através de uma "faca". Indicado para chapas compridas com geometrias simples, preferencialmente para corte longitudinal.
Bobine formato	Equipamento onde se desenrola a bobine e se efetua o seu corte transversal com o devido comprimento dos fustes.
Quinagem	Processo que promove uma deformação pretendida na chapa que depende da ferramenta (matriz e punção) a ser usada. Diferentes jorramentos das colunas implicam diferentes ferramentas.
Máquina soldar fustes	Setor sequencial da Quinagem, onde os fustes são fechados através de uma soldadura longitudinal.
Perfiladora	Equipamento de laminagem de chapas, confere um determinado perfil à sua secção.

	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Matriz de Distribuição de Documentos base	
		IT Nº5
		Revisão:
		Data: agosto/19
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 3 de 3

#### 4. Matriz de Distribuição de Documentos base

	TIPO DESENHO/PEÇA	LOGISTICA	EXPEDIÇÃO	PARAFUSARIA	GALVANIZAÇÃO	PINTURA	MONTAGEM	PRODUÇÃO	ENC.GERAL	SERB/SOLDADURA	SERR.ACESSÓRIOS	ROBOT COLUNAS	PEDDI	RAPID	LASER	FPB	GEMINI	VANGUARD	CENTRO.MAO.	SERROTE	TORNO	PRENSA/FORIA	GUILHOTINA	BOBINE FORMATO	QUINAGEM	MAC.SOLDAR FUSTES	PERFILADORA	QUALIDADE	
1	D.Conjunto	X	X	X	/		X	X	X	X	X																	X	
2	Portinhola	X	X	X	/		X	X	X	X	X																		X
3	Fuste Nº1 (Base)						X	-	X	X	X													X	X	X			X
4	Fuste Nº2,3...						X	-	X	X	X													X	X	X			X
5	Fuste Steel Sleeve						X	X	X	X	X												X		X	X			X
6	Flange Lisa						X	X	X	X	X				*	*	*												X
7	Flange estampada						X	X	X	X	X				*	*	*												X
8	Cutelos						X	X	X	X	X				*	*	*												X
9	Outras Peças em chapa						X	X	X	X	X				*	*	*						*	/					X
10	Fuste Nº1 (Coluna □/O)						X	X	X	X	X										X								X
11	Fuste Nº2,3(Coluna □/O)						X	X	X	X	X									X									X
12	Perfis □/O/C/L						X	X	X	X	X									X									X
13	Estribo Aço Construção	X	X	X	X		X	X	X	X	X									X	X								X
14	Estribo INOX	X	X	X			X	X	X	X	X									X	X								X
15	Tubo mecânico						X	X	X	X	X										X								X
16	Travessas	X	X				X	X	X	X	X									X									X
17	Barras C/ furo						X	X	X	X	X												X						X
18	Ponteira/Redução						X	X	X	X	X																		X
19	Lista de corte Perfis	\					X	X	X	X	X									X									X
20	Lista de corte Barras						X	X	X	X	X												X						X
21	Lista de Parafusaria	X	X	X																									
22	Lista expedição	X	X																										
23	Instrução Montagem		X																										
24	Lista de Material	X	X		X																								X
25	Planos e Pintura	X	X		X																								
26	Esquema de Pintura	X	X		X																								

- \ - Se necessário/aplicável
- \* - Implica a decisão entre um processo:

LASER	XXXXX
FPB	XXXXX
GEMINI	XXXXX

		<b>Instrução de trabalho</b>	
Limitações e características dos setores/equipamentos/máquinas		IT Nº6	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 1 de 5	

### 1. Objetivo

Esta instrução de trabalho demonstra as limitações e as características dos diversos setores bem como dos seus equipamentos e máquinas constituintes.

### 2. Âmbito

A instrução de trabalho é aplicável a todo o Departamento Técnico.

### 3. Definições e siglas

Logística	Sector responsável pela distribuição das ordens de fabrico pelos respetivos setores.
Expedição	Setor responsável por garantir que são enviados os devidos produtos e seus componentes, conforme encomenda, para os clientes.
Parafusaria	Setor encarregue de tratar dos conjuntos de parafusos/porcas/anelhas necessários a cada obra.
Galvanização	Área onde se efetua a galvanização dos produtos por imersão a quente num banho de zinco fundido.
Pintura	Área onde se efetua pintura electrostática/liquida dos produtos.
Produção	Departamento de engenharia responsável pelo acompanhamento e planeamento da produção.
Encarregado geral	Chefe de turno/pessoa responsável por garantir e auxiliar no correto fabrico no setor de serralharia e soldadura.
Serralharia/soldadura	Equipa de serralheiros que efetua as soldaduras manuais, cortes e furações.
Robot colunas	Equipamento robotizado que efetua a abertura da portinhola e a soldadura da flange.
Peddi	Linha CNC para cantoneiras. Efetua furações por puncionamento e o respetivo corte transversal.
Rapid	Linha CNC para cantoneiras. Efetua furações por puncionamento e o respetivo corte transversal.

		<b>Instrução de trabalho</b>	
Limitações e características dos setores/equipamentos/máquinas		IT N°6	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 2 de 5	

Laser	Equipamento que efetua o corte de chapas por Laser.
FPB	Equipamento que efetua o corte chapas por plasma e furações por punçionamento.
Gemini	Corte através de tecnologia plasma ou oxicorte, maquinagem de chapa e furação por broca.
Vanguard	Máquina de furação e corte CNC de perfis I, L, U, □.
Centro de maquinagem	Máquina CNC que efetua o corte ou desbaste de material de forma a atingir a geometria da peça pretendida.
Serrote	Equipamento de corte de perfis por serra de fita.
Torno	Ferramenta que permite a maquinagem de peças com forma geométrica de revolução.
Prensa/Forja	Máquina/equipamento de estampagem de chapas através de um molde.
Guilhotina	Corte de chapa através de uma "faca". Indicado para chapas compridas com geometrias simples, preferencialmente para corte longitudinal.
Bobine formato	Equipamento onde se desenrola a bobine e se efetua o seu corte transversal com o devido comprimento dos fustes.
Quinagem	Processo que promove uma deformação pretendida na chapa que depende da ferramenta (matriz e punção) a ser usada. Diferentes jorramentos das colunas implicam diferentes ferramentas.
Máquina soldar fustes	Setor sequencial da Quinagem, onde os fustes são fechados através de uma soldadura longitudinal.
Perfiladora	Equipamento de laminagem de chapas, confere um determinado perfil à sua secção.

	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Limitações e características dos setores/equipamentos/máquinas	
		IT N°6
		Revisão:
		Data: agosto/19
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 3 de 5

#### 4. Limitações e características a considerar

<b>Galvanização</b>	<u>Limites dimensionais das peças a galvanizar:</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Profundidade</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Peso</b></td> <td>[ton]</td> <td>XXXX</td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	<b>Profundidade</b>	[mm]	XXXX	<b>Peso</b>	[ton]	XXXX								
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Profundidade</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Peso</b>	[ton]	XXXX																					
<b>Pintura</b>	Limites dimensionais peça a pintar: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Eletrostática</th> <th>Líquida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Profundidade</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Carga p/ bastidor</b></td> <td>[kg]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> </tbody> </table>					Eletrostática	Líquida	<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Profundidade</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Carga p/ bastidor</b>	[kg]	XXXX	XXXX
		Eletrostática	Líquida																				
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Profundidade</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Carga p/ bastidor</b>	[kg]	XXXX	XXXX																				
<b>Peddi</b>	<u>Limites dimensionais da cantoneira:</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Perfil máximo</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Outra limitação:</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Qual: Diâmetro punção</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	<b>Perfil máximo</b>	[mm]	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	<b>Outra limitação:</b>	[mm]	XXXX	<b>Qual: Diâmetro punção</b>							
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Perfil máximo</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Outra limitação:</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Qual: Diâmetro punção</b>																							
<b>Rapid</b>	<u>Limites dimensionais da cantoneira:</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td colspan="2">XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> </tbody> </table>					1	2	<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX		<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	XXXX				
		1	2																				
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Laser</b>	<u>Limites dimensionais da chapa:</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX											
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX																					

	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Limitações e características dos setores/equipamentos/máquinas	
Elaborado por: Vitor Maia		IT N°6 Revisão: Data: agosto/19
Aprovado por:		Página: 4 de 5

<b>FPB</b>	<u>Limites dimensionais da chapa:</u>  <table border="1"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Outra limitação: Qual?</b> Diâmetro punção</td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	<b>Outra limitação: Qual?</b> Diâmetro punção	[mm]	XXXX								
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Outra limitação: Qual?</b> Diâmetro punção	[mm]	XXXX																					
<b>Gemini</b>	<u>Limites dimensionais da chapa:</u>  <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td colspan="2">XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Outra limitação: Qual: Furação c/ broca</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> </tbody> </table>					1	2	<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX		<b>Outra limitação: Qual: Furação c/ broca</b>	[mm]	XXXX	XXXX
		1	2																				
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Outra limitação: Qual: Furação c/ broca</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Vanguard</b>	<u>Limites dimensionais dos perfis:</u>  <table border="1"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Tipo Furação</b></td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Furos Rasgo</b></td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Tipo perfil</b></td> <td>XXXX</td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	XXXX	<b>Tipo Furação</b>	XXXX	<b>Furos Rasgo</b>	XXXX	<b>Tipo perfil</b>	XXXX												
<b>Comprimento</b>	XXXX																						
<b>Tipo Furação</b>	XXXX																						
<b>Furos Rasgo</b>	XXXX																						
<b>Tipo perfil</b>	XXXX																						
<b>Serrote</b>	<u>Limites dimensionais dos perfis:</u>  <table border="1"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Diametro máx.</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	<b>Diametro máx.</b>	[mm]	XXXX														
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Diametro máx.</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Guilhotina</b>	<u>Limites dimensionais da chapa:</u>  <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Outra Limitação. Qual: Ondulação da chapa</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					1	2	<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX		<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX		<b>Outra Limitação. Qual: Ondulação da chapa</b>	[mm]	XXXX	
		1	2																				
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX																				
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Outra Limitação. Qual: Ondulação da chapa</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Bobine formato</b>	<u>Limites dimensionais da chapa:</u>  <table border="1"> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Largura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Peso da Bobine</b></td> <td>T</td> <td>XXXX</td> </tr> </table>			<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	<b>Largura</b>	[mm]	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	<b>Peso da Bobine</b>	T	XXXX								
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Largura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX																					
<b>Peso da Bobine</b>	T	XXXX																					

 <b>Metalogalva</b> <small>engineering and protecting steel</small>	<b>Instrução de trabalho</b>	
	Limitações e características dos setores/equipamentos/máquinas	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:
		IT N°6 Revisão: Data: agosto/19 Página: 5 de 5

<b>Quinagem</b>	<u>Limites dimensionais da chapa:</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Cónicas</th> <th>Octogonais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Diâmetro</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Espessura</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*Planificado &gt;XXXX mm, dividir fuste em X partes.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="8">Medidas para Quinagem Automática</th> </tr> <tr> <th>Conicidade</th> <th colspan="3">Espessura</th> <th>Diâmetro do Topo</th> <th>Diâmetro da Base</th> <th>Comprimento</th> <th>Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XX</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> </tbody> </table>										Cónicas	Octogonais	<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Diâmetro</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	XXXX	Medidas para Quinagem Automática								Conicidade	Espessura			Diâmetro do Topo	Diâmetro da Base	Comprimento	Material	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX
			Cónicas	Octogonais																																																																				
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX																																																																					
<b>Diâmetro</b>	[mm]	XXXX	XXXX																																																																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	XXXX																																																																					
Medidas para Quinagem Automática																																																																								
Conicidade	Espessura			Diâmetro do Topo	Diâmetro da Base	Comprimento	Material																																																																	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX																																																																	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX																																																																	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX																																																																	
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX	XXXX																																																																	
<b>Máquina Soldar Fustes</b>	<u>Limites dimensionais do fuste:</u> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>1 Soldadura</th> <th>2 Soldaduras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Comprimento</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td><b>Diâmetro</b></td> <td>[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>Espessura</b></td> <td rowspan="2">[mm]</td> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> <tr> <td>XXXX</td> <td>XXXX</td> </tr> </tbody> </table>										1 Soldadura	2 Soldaduras	<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Diâmetro</b>	[mm]	XXXX	XXXX	<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX																																														
			1 Soldadura	2 Soldaduras																																																																				
<b>Comprimento</b>	[mm]	XXXX	XXXX																																																																					
<b>Diâmetro</b>	[mm]	XXXX	XXXX																																																																					
<b>Espessura</b>	[mm]	XXXX	XXXX																																																																					
		XXXX	XXXX																																																																					

	<b>Instrução de trabalho</b>	
Procedimento de utilização do ficheiro “Planos de Pintura Auto”	IT Nº7	
	Revisão:	
	Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia	Aprovado por:	Página: 1 de 3

**1. Objetivo**

Esta instrução de trabalho descreve o processo a executar para a seleção automática de planos de pintura.

**2. Âmbito**

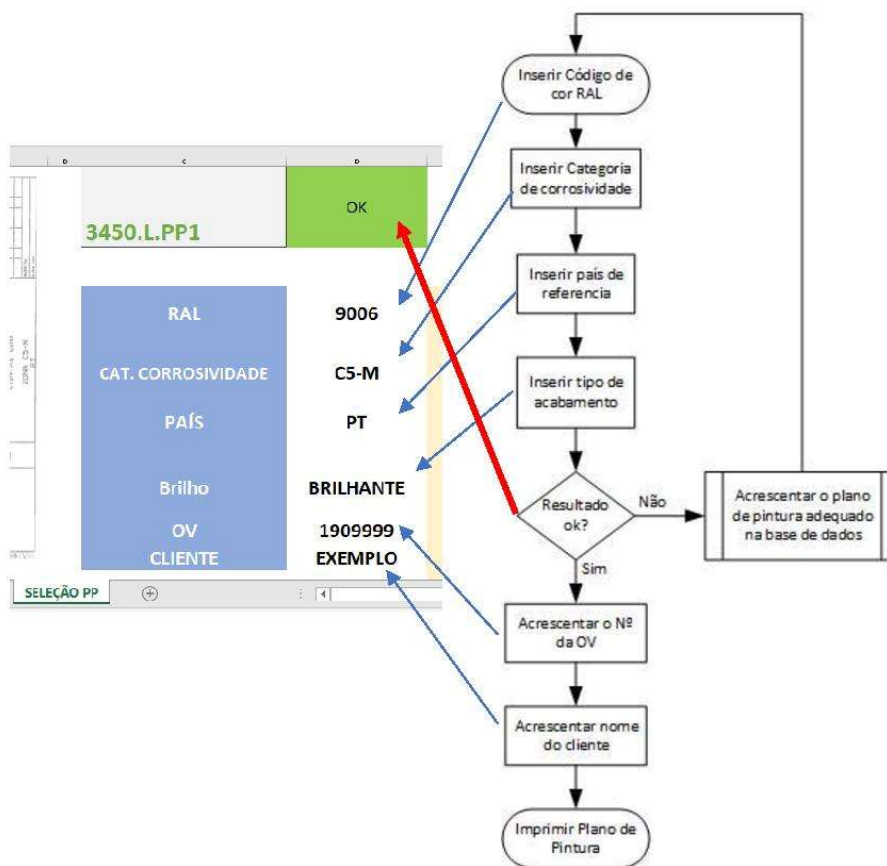
A instrução de trabalho é aplicável à equipa de preparação de colunas de iluminação pública.

**3. Definições e siglas**

OV	Ordem de Venda
RAL	Sistema de definição de cores
Cat. de corrosividade	É o grau de severidade da corrosão atribuída ao meio ambiente a que o produto será exposto.
Plano de Pintura	Documento que define os diversos parâmetros associados à pintura a executar.

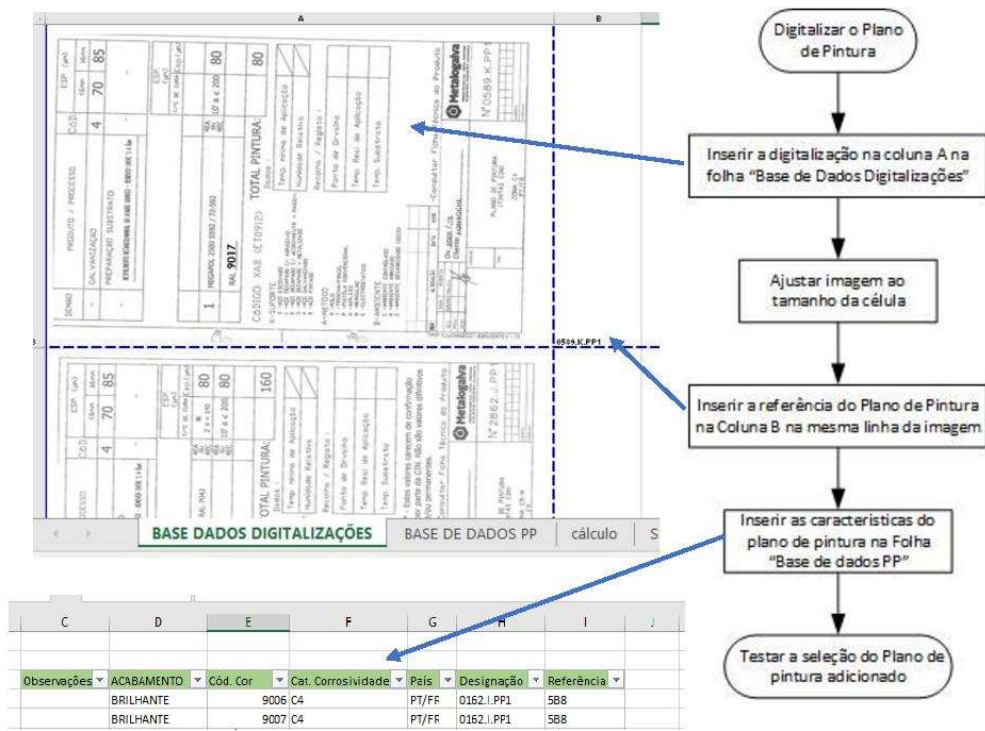
		<h3>Instrução de trabalho</h3>	
Procedimento de utilização do ficheiro “Planos de Pintura Auto”		IT Nº7	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 2 de 3	

**4. Procedimento – Fluxograma**



		<h2>Instrução de trabalho</h2>	
Procedimento de utilização do ficheiro “Planos de Pintura Auto”		IT Nº7	
		Revisão:	
		Data: agosto/19	
Elaborado por: Vitor Maia		Aprovado por:	
		Página: 3 de 3	

**5. Anexo – Procedimento para acrescentar planos de pintura na base de dados**



## 8.4 DOCUMENTAÇÃO EXISTENTE

# Gestão de projetos

## Objetivo

Definir a metodologia para a gestão de projectos, desenho, preparação e obra.

Objective | Objectif:

Establish the methodology for project management.  
Établir la méthodologie pour la gestion des projets.

Código: P7  
Code

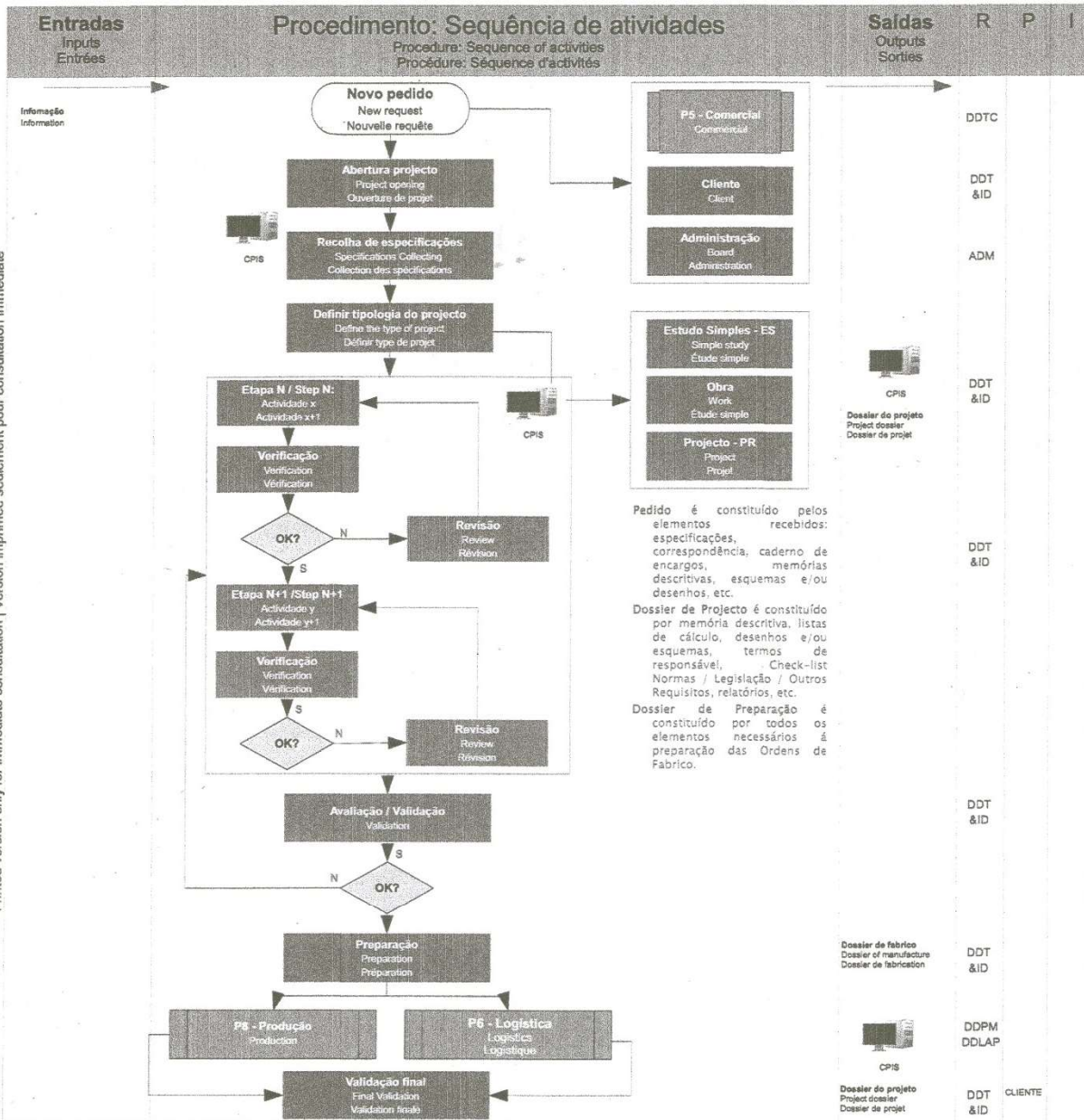
Data Rev: 20-02-2014  
Revision

Data: 10-10-2013  
Date

Página: 1/2  
Page

Detentor: DDT&ID  
Holder | Titulaire

Documento disponível e controlado apenas em Sistema Informático – Após impressão não é controlado – Serve apenas para consulta imediata.  
Printed version only for immediate consultation | Version imprimée seulement pour consultation immédiate



**Notas| Notes**

Consultar a tabela de gestão e controlo dos registos para arquivo e tempo de retenção dos documentos.  
Consultar o mapa de indicadores para identificar quais os aplicáveis a este processo.  
As siglas não definidas neste documento, podem ser consultadas no organigrama da empresa.

Check the management table, archive registration control and document retention time.  
Consult the indicators map to identify which apply to this process.  
The acronyms can be checked in the company's organizational chart.

Consulter le tableau de gestion, le contrôle de records le temps pour conservation des documents.  
Consultez la carte des indicateurs pour identifier qui s'appliquent à ce procédé.  
Les acronymes peuvent être trouvés dans l'organigramme de l'entreprise.

R – Responsável P – Participa I – É informado  
R - Responsible E - Participates I - Is informed  
R - Responsable E - Participe I - Est informé

RSGI – Responsável do Sistema de Gestão Integrado | Responsible for the Integrated Management System| Responsable du Système de Gestion Intégrée  
PIE – Plano de Inspeção e Ensaio | Inspection and Test Plan | Inspection et plan de test  
PMM – Pedido Prévio de Material | Request Preliminary Material | Demander Matériel préliminaire  
GP – Gestores de Produto do DDLAP | Product Managers | Chefs de produit

# Gestão de projetos

**Código:** P7  
Code

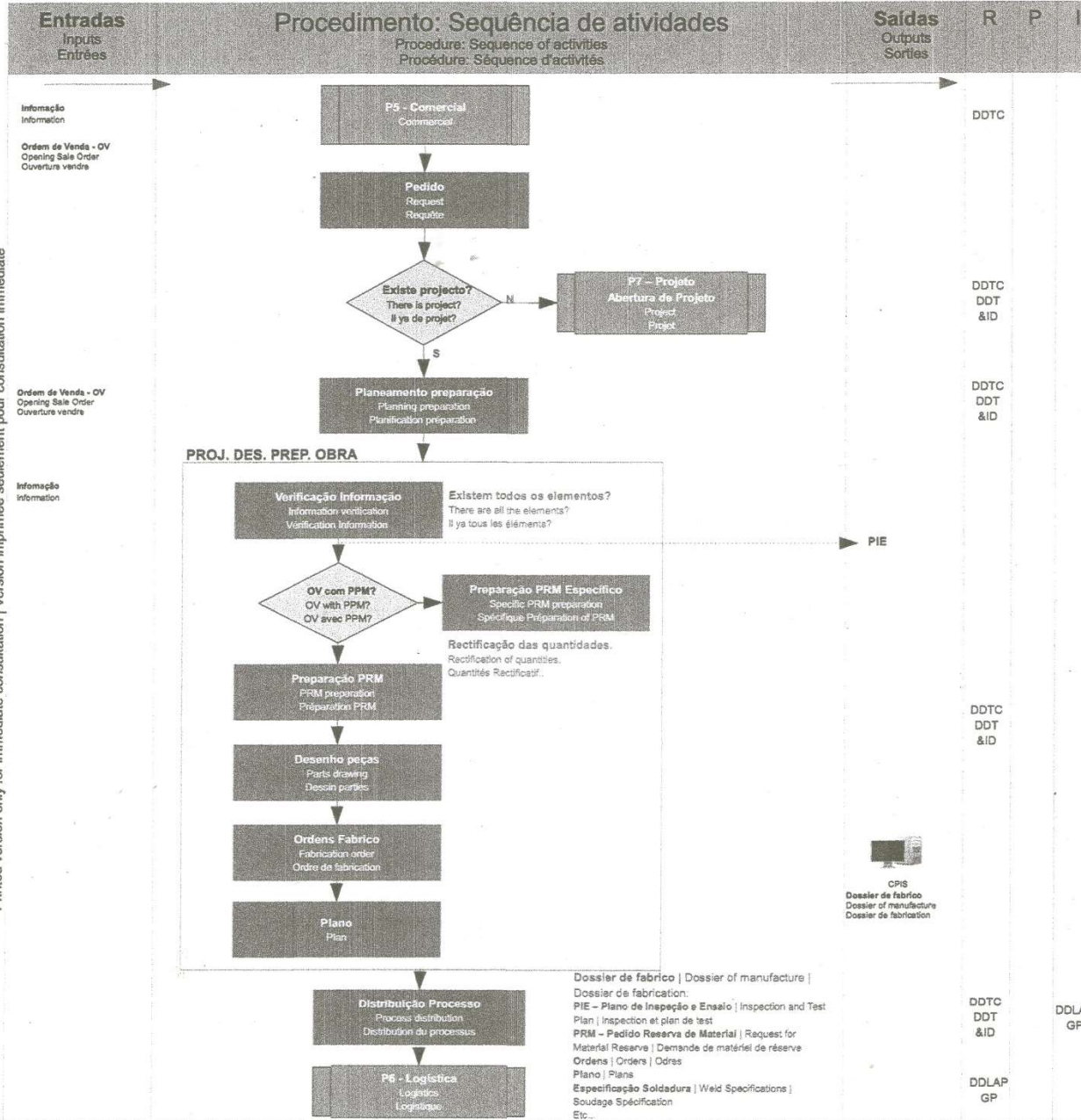
**Data Rev:** 20-02-2014  
Revision

**Data:** 10-10-2013  
Date

**Página:** 2/2  
Page

**Detentor:** DDT&ID  
Holder | Titulaire

**Objetivo** Definir a metodologia para a gestão de projectos, desenho, preparação e obra.  
Objective | Objectif: Establish the methodology for project management.  
Établir la méthodologie pour la gestion des projets.



Documento disponível e controlado apenas em Sistema Informático – Após impressão não é controlado – Serve apenas para consulta imediata.  
Printed version only for immediate consultation | Version imprimée seulement pour consultation immédiate



**Notas| Notes**

Consultar a tabela de gestão e controlo dos registos para arquivo e tempo de retenção dos documentos.  
Consultar o mapa de indicadores para identificar quais os aplicáveis a este processo.  
As siglas não definidas neste documento, podem ser consultadas no organograma da empresa.

Check the management table, archive registration control and document retention time.  
Consult the indicators map to identify which apply to this process.  
The acronyms can be checked in the company's organizational chart.

Consulter le tableau de gestion, le contrôle de records le temps pour conservation des documents.  
Consultez la carte des indicateurs pour identifier qui s'appliquent à ce procédé.  
Les acronymes peuvent être trouvés dans l'organigramme de l'entreprise.

R – Responsável P – Participa I – É informado  
R - Responsible E - Participates I - Is informed

RSGI – Responsáveis do Sistema de Gestão Integrado | Responsible for the Integrated Management System | Responsable du Système de Gestion Intégrée  
PIE – Plano de Inspeção e Ensaio | Inspection and Test Plan | Inspection et plan de test  
PPM – Pedido Prévio de Material | Request Preliminary Material | Demander Matériel préliminaire  
GP – Gestores de Produto do DDLAP | Product Managers | Chefs de produit