



## Universidades Lusíada

Pereira, Dimitri Vieira

### **Redefinição e melhoria dos processos de planeamento e controlo da produção numa empresa de aquários**

<http://hdl.handle.net/11067/7651>

#### **Metadados**

**Data de Publicação**

2023

**Resumo**

Para dar resposta a um mercado em constante mudança onde a concorrência é cada vez mais feroz, as empresas devem encontrar soluções de adaptação para se manterem competitivas. A era atual está marcada pela exigência dos consumidores que cada vez mais procuram ver a sua individualidade refletiva nos produtos que compram, o que obriga as organizações a mudar o paradigma de produção. Assim, torna-se necessário transformar fábricas que produzam de forma massificada em fábricas onde se faça customiza...

To face a constantly changing market where competition is becoming increasingly fierce, companies must find adaptive solutions to remain competitive. The current era is characterized by consumers demands, who are increasingly seeking to see their individuality reflected in the products they buy, which forces organizations to shift the production paradigm. Thus, it requires a transformation from mass production factories to mass customization factories. Industry 4.0 emerges as a response to this ...

**Palavras Chave**

Gestão industrial, Customização em Massa, Sistemas de informação, Digitalização, Melhoria Contínua

**Tipo**

masterThesis

**Revisão de Pares**

no

**Coleções**

[ULF-FET] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-10-14T19:17:26Z com informação proveniente do Repositório



**UNIVERSIDADE LUSÍADA**  
**VILA NOVA DE FAMALICÃO**

**REDEFINIÇÃO E MELHORIA DOS PROCESSOS DE  
PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO  
NUMA EMPRESA DE AQUÁRIOS**

**Dimitri Vieira Pereira**

**Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial**

Vila Nova de Famalicão – Setembro de 2023





**UNIVERSIDADE LUSÍADA**  
**VILA NOVA DE FAMALICÃO**

**REDEFINIÇÃO E MELHORIA DOS PROCESSOS DE  
PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO  
NUMA EMPRESA DE AQUÁRIOS**

**Dimitri Vieira Pereira**

**Orientador: Prof. Doutora Ana Cecília Dias Ferreira Ribeiro**

**Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial**

*“Se acreditas que consegues, já estás a meio do caminho.”*

*Theodore Roosevelt*

## **Agradecimentos**

À Aquatlantis pela oportunidade de liderar um projeto desta dimensão. A todos os colaboradores do chão de fábrica pela cooperação, fundamental para alcançarmos os objetivos.

À minha orientadora, Professora Ana Ribeiro, pelo envolvimento, disponibilidade e pelas muitas sugestões enriquecedoras para a realização do trabalho.

Ao José, ao Micael e ao João. Ao José pela mentoria e inspiração, ao Micael pela motivação e encorajamento, e ao João pela confiança e partilha diária de momentos de reflexão. Começamos este projeto como colegas de trabalho, hoje somos amigos.

À Inês, à Fátima e à Sofia, por serem os meus pilares e estarem sempre presentes.

Quero agradecer e mandar um beijo ao Alfredo, o meu pai.



## **Resumo**

Para dar resposta a um mercado em constante mudança onde a concorrência é cada vez mais feroz, as empresas devem encontrar soluções de adaptação para se manterem competitivas. A era atual está marcada pela exigência dos consumidores que cada vez mais procuram ver a sua individualidade refletiva nos produtos que compram, o que obriga as organizações a mudar o paradigma de produção. Assim, torna-se necessário transformar fábricas que produzam de forma massificada em fábricas onde se faça customização em massa. A indústria 4.0 surge como resposta a este desafio e visa dotar as organizações de ferramentas que confirmem flexibilidade, mantendo ou até melhorando a eficiência.

O projeto enquadrou-se no âmbito da Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, na Universidade Lusíada, tendo sido desenvolvido na Aquatlantis SA, empresa que pretendia dar o primeiro passo na passagem para a Indústria 4.0. A empresa contempla dentro das mesmas instalações 8 secções (6 produtivas e 2 de embalagem) com planeamento e controlo da produção independente. A primeira parte do projeto foi uma análise aos processos de planeamento da produção, onde se verificou que as principais limitações da empresa eram a gestão da informação, quer dos produtos, quer dos processos, e a falta de sincronização entre as secções. A proposta de melhoria para o processo produtivo foi a implementação de um sistema informático de planeamento e controlo da produção, o GenSYS - *Smart Manufacturing System*. Para a implementação do *software* GenSYS foi necessária uma reestruturação, que permitiu ultrapassar os problemas referidos, resultando em ganhos como a melhoria da precisão e redução do tempo nos processos de planeamento, a sincronização das atividades de gestão das várias secções, e o controlo em tempo real, quer das atividades produtivas, quer dos *stocks*. Em termos quantitativos, conseguiu-se uma redução média de necessidade de mão de obra em 10% por secção, redução média de espaço utilizado nos armazéns em 30% e uma redução de *stocks* de produtos em vias de fabrico entre 10% a 50%. Ao nível da qualidade, as reclamações de clientes reduziram 35%.

### **Palavras-chave:**

Indústria 4.0; Customização em massa; Sistemas de Informação; Digitalização; Melhoria contínua



## ***Abstract***

To face a constantly changing market where competition is becoming increasingly fierce, companies must find adaptive solutions to remain competitive. The current era is characterized by consumers demands, who are increasingly seeking to see their individuality reflected in the products they buy, which forces organizations to shift the production paradigm. Thus, it requires a transformation from mass production factories to mass customization factories. Industry 4.0 emerges as a response to this challenge, aiming to equip organizations with tools that provide flexibility while maintaining or even improving efficiency.

This project fell within the scope of a Master's thesis in Engineering and Industrial Management done at Lusíada University. It was developed at Aquatlantis SA, a company that aimed to take the first step towards Industry 4.0. The company has eight sections (six productions and two assemblies) with independent production planning and control processes.

The first part of the project was an analysis of production planning processes, where it was found that the company's main limitations were information management, both for products and processes, and the lack of synchronization among sections. The proposed improvement for the production process was the implementation of a computerized production planning and control system, GenSYS (Smart Manufacturing System). With the implementation of this software, it was necessary to undergo restructuring, which made it possible to overcome the aforementioned issues, resulting in gains such as reduced time in planning processes and improved accuracy, synchronizing management activities across the sections, and real-time monitoring of both activities and stock levels. In terms of outcomes, there was an average reduction of labour needs by 10% per section, a 30% average reduction in warehouse space utilization, and a reduction in stocks of work in process ranging from 10% to 50%. Regarding quality, customer complaints decreased by 35%.

### ***Keywords:***

Industry 4.0; Mass Customization; Information Systems; Digitalisation; Continuous Improvement



## Índice de Figuras

Figura 1. Metodologia investigação-ação - Adaptado de (O'Brien, 1998) .....	4
Figura 2. Modelo simplificado de um Sistema de PCP - Adaptado de (Vollmann et al., 2005) .	13
Figura 3. Âmbito dos sistemas PDM - Adaptado de (Liu & Xu, 2001) .....	15
Figura 4. Exemplo Lista de materiais (BOM) - Adaptado de (Pinto, 2010) .....	17
Figura 5. Artigos específicos na população de artigos - Adaptado de (Aydin & Güngör, 2005) .	19
Figura 6. Famílias de artigos na população de artigos - Adaptado de (Aydin & Güngör, 2005) .	20
Figura 7. Fachada do edifício da empresa Aquatlantis .....	23
Figura 8. Aquário Kubus 5L - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	25
Figura 9. Aquário Sublime Horizon 200 - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	26
Figura 10. Sistema de filtração Cleansys Pro 1400 - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	26
Figura 11. Principais clientes da Aquatlantis.....	27
Figura 12. Marca Aquatlantis na Amazon - Fonte: <a href="http://www.amazon.es">www.amazon.es</a> .....	27
Figura 13. Organização das funções.....	28
Figura 14. Layout da Aquatlantis.....	29
Figura 15. Exemplo de uma pequena parte do ficheiro Excel gerado pelo ERP com as encomendas .....	32
Figura 16. Exemplo de uma parte do PDP com o código de cores atribuído.....	34
Figura 17. Exemplo de PSM na secção MN .....	40
Figura 18. Exemplo de algumas peças produzidas na secção PL .....	42
Figura 19. Exemplo de um Plano de produção da CP .....	43
Figura 20. Exemplo de perfis de alumínio usado em caixilhos unibody para aquários - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	45
Figura 21. Armazéns e fluxos de materiais .....	47
Figura 22. Arquitetura dos módulos GenSYS. Fonte: <a href="http://www.gensys.pt">www.gensys.pt</a> .....	50
Figura 23. Esquema dos processos propostos para gestão da informação dos artigos no GenPDM .....	51
Figura 24. Áreas de ação do módulo GenPPC .....	52
Figura 25. Matriz de documentos com impacto no planeamento da produção .....	57
Figura 26. Matriz de fluxos de requisições internas .....	58
Figura 27. Exemplo de modelo para representação da família de aquários Sublime.....	59
Figura 28. Especificação de cada parâmetro da referência genérica Sublime.....	59
Figura 29. Distribuição da informação pelas fontes da empresa.....	61
Figura 30. Exemplo de interface do módulo Gen4prog .....	66
Figura 31. Logotipo da marca Aquatlantis .....	80
Figura 32. Gama de aquários Nano - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	80

Figura 33. Aquário Kubus 22L - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	80
Figura 34. Gama de aquários Junior - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	81
Figura 35. Aquário Aquatresor - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	81
Figura 36. Gama de aquários Starter Kits - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	82
Figura 37. Aquário Aquarium 60 Led Bio - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	82
Figura 38. Gama de aquários Decor - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	82
Figura 39. Aquário Aquatable 100x63 - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	83
Figura 40. Gama de aquários Excellence Lines - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	83
Figura 41. Aquário Sublime Horizon 200 - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	84
Figura 42. Gama de aquários Landscape - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	84
Figura 43. Aquário Aquaview 120 SW - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	85
Figura 44. Logotipo da marca Terratlantis .....	85
Figura 45. Gama de habitats - Terrários - Fonte: <a href="http://www.terratlantis.com">www.terratlantis.com</a> .....	85
Figura 46. Terrário Terrarium 118x45x75 - Fonte: <a href="http://www.terratlantis.com">www.terratlantis.com</a> .....	86
Figura 47. Gama de habitats - Tartarugueiras - Fonte: <a href="http://www.terratlantis.com">www.terratlantis.com</a> .....	86
Figura 48. Tartarugueira Tortum 40 - Fonte: <a href="http://www.terratlantis.com">www.terratlantis.com</a> .....	87
Figura 49. Gama de habitats - Kits Terratlantis - Fonte: <a href="http://www.terratlantis.com">www.terratlantis.com</a> .....	87
Figura 50. Kits Terratlantis - Kit Pogona - Fonte: <a href="http://www.terratlantis.com">www.terratlantis.com</a> .....	88
Figura 51. Logotipo da marca Tecatlantis .....	88
Figura 52. Filtro Tecatlantis Cleansys Pro 730 - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	89
Figura 53. Sistemas de iluminação Easy Led Universal 2.0 - Fonte: <a href="http://www.aquatlantis.com">www.aquatlantis.com</a> .....	89
Figura 54. Logotipo da marca Aquatlantis Shopfittings .....	89
Figura 55. Exemplo de projeto 3D da marca Aquatlantis Shopfittings .....	90
Figura 56. Exemplo de parte de uma loja de animais com baterias da marca Aquatlantis Shopfittings .....	90

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1. Resumo dos problemas relacionados com os processos de gestão da produção .....	48
Tabela 2. Resumo das tarefas para digitalização da informação .....	54
Tabela 3. Distribuição dos formandos por funções do GenSYS .....	63
Tabela 4. Impacto da reestruturação nos principais problemas de planeamento e controlo da produção .....	67



## **Lista de abreviaturas, Siglas e Acrónimos**

BOM – Lista de Materiais (Bill of Materials)

CM – Customização em Massa

CP – Secção de Carpintaria

CRP – Plano de Necessidades de Capacidade (Capacity Requirements Planning)

EB – Secção de Embalagem de aquários

EE – Secção de Embalagem de equipamentos

EL – Secção de Eletricidade

ERP – Sistema de Gestão Integrado (Enterprise Resource Planning)

FCN – Ficheiro de Cálculo de Necessidades

GenPDM – Gestão da Informação de Artigos (Product Data Management)

GenPPC – Gestão de Atividades de Planeamento e Controlo (Production Planning & Control)

GenSFC – Gestão de Atividades do Chão de Fábrica (Shop Floor Control)

I4.0 – Indústria 4.0

MN – Secção de Montagem de aquários

MP – Matéria-Prima

MRP – Plano de Necessidades de Materiais (Material Requirements Planning)

PA – Produto Acabado

PCP – Planeamento e Controlo da Produção

PDM – Gestão da Informação de Artigos

PDP – Plano Diretor de Produção

PL – Secção de Injeção de Plásticos

PSM – Plano Semanal de Montagem

SA – Semiacabado

SR – Secção de Serralharia

VD – Secção de Vidraria



## Índice

Agradecimentos .....	v
Resumo.....	vii
<i>Abstract</i> .....	ix
Índice de Figuras .....	xi
Índice de Tabelas.....	xiii
Lista de abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xv
Índice.....	xvii
Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 Enquadramento do trabalho.....	1
1.2 Objetivos .....	3
1.3 Metodologia .....	4
1.4 Estrutura da dissertação .....	5
Capítulo 2 – Enquadramento teórico.....	7
2.1 Indústria 4.0 .....	7
2.2 A Customização em Massa.....	8
2.2.1 Fatores de sucesso e benefícios .....	9
2.2.2 Requisitos para implementação.....	10
2.2.3 Desafios.....	11
2.3 Níveis de Planeamento e Controlo da Produção .....	12
2.4 Gestão da informação de artigos - PDM .....	15
2.4.1 Lista de materiais e Gama operatória.....	16
2.4.2 Referenciação direta na representação de artigos.....	19
2.4.3 Referenciação genérica na representação de artigos .....	19
Capítulo 3 – Apresentação da Empresa .....	23
3.1 Identificação e localização.....	23
3.2 Missão .....	23
3.3 História .....	24
3.4 Principais produtos.....	25
3.5 Principais clientes.....	27
3.6 Certificações e outras distinções.....	28
3.7 Estrutura organizacional .....	28
Capítulo 4 – Análise da Situação inicial .....	31
4.1 Processos de planeamento da produção .....	31
4.1.1 Encomendas de cliente .....	31

4.1.2	Planeamento Diretor de Produção .....	32
4.1.3	Aprovisionamento de matérias-primas.....	36
4.1.4	Planeamento semanal das secções produtivas.....	39
4.1.4.1	Secções de vidraria, montagem e embalagem de aquários.....	39
4.1.4.2	Secção de eletricidade .....	40
4.1.4.3	Secção de injeção de plásticos.....	41
4.1.4.4	Secção de carpintaria.....	43
4.1.4.5	Secção de serralharia.....	44
4.1.4.6	Secção de embalagem de equipamentos .....	46
4.1.5	Atividades de logística interna .....	46
4.2	Principais limitações apuradas .....	48
Capítulo 5 – Propostas e implementação de melhorias .....		49
5.1	O sistema de informação GenSYS .....	49
5.1.1	<i>O Product Data Management</i> .....	50
5.1.2	<i>O Production Planning &amp; Control</i> .....	51
5.1.3	<i>O shop floor control</i> .....	53
5.2	Digitalização da informação relacionada com a produção .....	54
5.2.1	Definição das equipas de trabalho.....	55
5.2.2	Formação de <i>Key users</i> .....	55
5.2.3	Análise de requisitos para digitalização da informação .....	56
5.2.4	Modelos para representação da informação no <i>software</i> GenSYS.....	58
5.2.5	Recolha e tratamento da informação .....	60
5.2.6	Carregamento da informação no sistema .....	61
5.2.7	Formação dos utilizadores.....	63
5.3	Integração das atividades de planeamento da produção das secções.....	64
5.4	Impacto da reestruturação nos problemas de planeamento e controlo da produção ....	66
5.5	Principais ganhos das implementações de melhorias .....	67
Capítulo 6 – Conclusões .....		71
6.1	Considerações globais.....	71
6.2	Trabalhos futuros .....	72
Referências Bibliográficas .....		73
Anexo 1. Ficha de dados técnicos do aquário Sublime Horizon 200 .....		77
Anexo 2. Principais produtos das marcas da empresa Aquatlantis .....		80
Anexo 3. Certificado de qualidade ISO 9001.....		92
Anexo 4. Distinções da Aquatlantis como PME líder .....		93
Anexo 5. Exemplo de parte do Ficheiro de cálculo de necessidades.....		94

Anexo 6. Requisição interna da secção de electricidade ao armazém MP. ....	95
Anexo 7. Exemplo de parte do Ficheiro Plano de necessidades de plástico.....	96
Anexo 8. Ilustração da capa de stock dos móveis.....	97
Anexo 9. Documento com informação necessária à produção de caixilhos.....	98
Anexo 10. Exemplo de um Ficheiro Códigos Embalagem de Equipamento .....	99
Anexo 11. Exemplo de requisição interna da secção de carpintaria ao armazém de MP. ...	100
Anexo 12. Lista de variantes de aquários da referência genérica sublime .....	101
Anexo 13. Lista de materiais do aquário ‘Sublime 120x50x70 Cor076 Led 2.0 Eqp’ com os semiacabados assinalados .....	106
Anexo 14. Layout do módulo Gen4Prog .....	110
Anexo 15. Layout do módulo Terminal .....	111
Anexo 16. Layout do módulo Terminal_Milk .....	112
Anexo 17. Layout do módulo Gen4Floor .....	113



## Capítulo 1 – Introdução

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento em que se realizou o projeto de dissertação. Faz-se uma breve contextualização da necessidade deste trabalho, de seguida traçam-se os objetivos a atingir e a metodologia de investigação aplicada. Por fim expõe-se a forma como a dissertação se encontra estruturada.

### 1.1 Enquadramento do trabalho

Estamos na era da customização em massa, os clientes cada vez menos se adaptam a uma oferta generalizada e cada vez mais procuram produtos adaptados às suas expectativas. Este comportamento faz com que as empresas produtoras se vejam obrigadas a encontrar soluções para satisfazerem essas exigências. Assim, as organizações têm apenas três caminhos possíveis: Agir; Reagir; Esperar. (Collins, 2001)

Agir, quando se desenvolvem e implementam estratégias de adaptação, inovando e antecipando as alterações do mercado.

Reagir, quando as consequências começam a ter impacto, buscar rapidamente formas de responder ao mercado tentando perder o mínimo de volume de negócios possível.

Esperar, quando face a mudanças se espera que os mercados voltem a ter um comportamento compatível com o funcionamento da organização.

Fazendo uma análise a começar pelo *Esperar*: não fazer nada relativamente à mudança é uma morte lenta (cada vez menos lenta). A segunda possibilidade, *Reagir*: é uma opção que permite sobreviver, mas que deixa as empresas sempre um passo atrás das que optam pela inovação. Com esforço esta possibilidade pode dar resultados e levar a que uma organização se mantenha viável, mas não deixa de ser uma estratégia arriscada. Agir: aceitar que o ciclo da inovação é cada vez mais curto, que os mercados são cada vez mais voláteis, e por isso desenvolver estratégias adaptativas é o único caminho seguro, o único caminho que pode conduzir uma organização a ser e manter-se excelente.

Esta realidade força as empresas da indústria tradicional a repensarem a sua forma de trabalho. O *shopfloor* das indústrias é uma das áreas mais afetadas por esta realidade. O ambiente ideal no *shopfloor* é de estabilidade, só que esta, na indústria tradicional, não é

compatível com flexibilidade. E flexibilidade é a palavra de ordem, o cliente quer flexibilidade em toda a linha e a missão das organizações é satisfazê-lo usando da melhor forma possível os recursos disponíveis.

É neste contexto que surge a Indústria 4.0, para dar resposta a este desafio. (Pech & Vrchota, 2022)

A Aquatlantis, produtos para animais domésticos SA é uma empresa que tem verificado a necessidade de alterar o *shopfloor* para dar resposta à flexibilidade de produtos exigida pelos clientes. O mercado mudou, e continua a mudar diariamente, e os procedimentos de gestão da produção usados ao longo de 25 anos de história, já não dão resposta aos desafios atuais.

Por forma a tornar os seus processos de planeamento e de produção mais flexíveis e tornar assim a organização mais ágil e moderna, a Aquatlantis SA propõe-se a reestruturar a sua área de gestão da produção. Para esse efeito está a investir não só em recursos humanos, mas também num *software* de última geração – o GenSYS. O GenSYS é um sistema informático desenhado para dar resposta a ambientes de produção complexos onde é necessário lidar com grande diversidade de produtos e altos níveis de customização. Atua em 3 áreas, gestão da informação de artigos, planeamento da produção e programação das atividades do *shopfloor*. Adicionalmente controla todas as atividades de logística interna. O grande objetivo deste investimento é garantir a transformação digital da empresa e dar o primeiro passo na passagem para a Indústria 4.0.

Este projeto de transformação da empresa está dividido em três fases. A primeira fase é um estudo aos procedimentos internos, para determinar as alterações que são necessárias efetuar na gestão da produção face aos requisitos de implementação do *software*, resultando num relatório. De seguida, uma análise a esse relatório e a elaboração de um plano de ação para implementação de novos procedimentos. Por fim, a terceira parte do projeto consiste na implementação do plano de ação e representação da nova forma de trabalhar no *software* de gestão da produção, o GenSYS.

O projeto da dissertação inclui-se nas três fases do projeto de transformação da empresa.

## 1.2 Objetivos

O principal objetivo do projeto de dissertação é redefinir os processos de gestão da produção garantindo a redução do *Lead Time* de planeamento, e de fabrico, através da digitalização de informações, ficando disponíveis em tempo real. Pretende-se assim, maior precisão nas atividades de planeamento e a integração de todas as secções relacionadas com a produção.

Para atingir o objetivo principal desenvolveram-se as seguintes tarefas:

- Analisar os requisitos
- Criar um modelo de implementação para a nova metodologia de trabalho na empresa
- Definir uma estrutura para viabilizar essa implementação
- Formar *key users* para o *software* GenSYS
- Modelar a estrutura definida para ser representada informaticamente no *software* GenSYS
- Tratar os dados a serem digitalizados
- Carregar o *software* GenSYS com toda a informação necessária para o seu funcionamento
- Dar formação aos operadores da produção

Com isto pretende-se melhorar os seguintes indicadores:

- Redução do *lead-time*
  - Das tarefas de planeamento
  - Do período de planeamento
- Maior precisão
  - De todas as atividades de planeamento
- Integração das atividades
  - Encomendas de cliente
  - Aprovisionamento
  - Produção
  - Atividades de logística
  - Expedição

### 1.3 Metodologia

O projeto proposto foi realizado em contexto empresarial, possuindo uma índole prática e investigações teóricas, assim, a metodologia utilizada foi a investigação-ação.

A investigação-ação procura contribuir em dois domínios simultaneamente, resolver um problema existente e gerar conhecimento ao longo desse processo (Figura 1). De uma forma simplista, investigação-ação significa “aprender através da prática”, é uma metodologia muito usada em situações reais e assenta em três pilares: Observação, Reflexão e Ação. A sua aplicação pode dividir-se em cinco fases: (O’Brien, 1998)

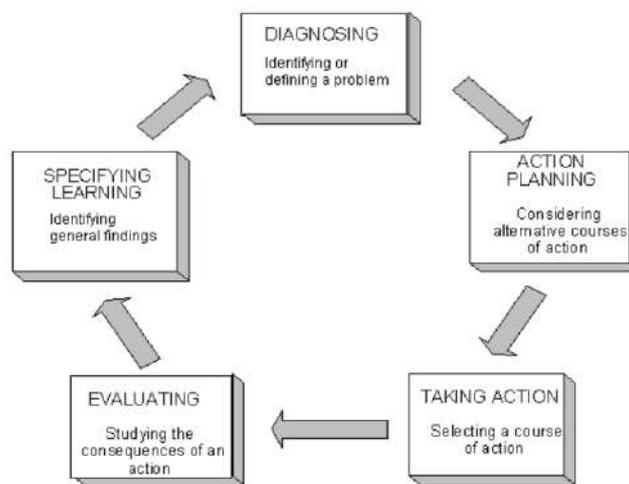


Figura 1. Metodologia investigação-ação - Adaptado de (O’Brien, 1998)

- 1) Identificação do problema
- 2) Planeamento da solução
- 3) Implementação da solução
- 4) Avaliação do resultado
- 5) Registrar o conhecimento gerado

A identificação do problema resultou da análise da situação inicial, que será apresentada no capítulo 4 desta dissertação. As restantes fases: planeamento e implementação da solução, avaliação dos resultados e registo do conhecimento estão explícitas ao longo do capítulo 5, propostas e implementação de melhorias.

## 1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por 6 capítulos.

No primeiro capítulo faz-se um enquadramento do trabalho, seguido da identificação dos objetivos que se pretende atingir e da explicação da metodologia utilizada.

O capítulo 2 traz a revisão da bibliografia acerca dos principais temas abordados, explora-se a forma como surge a Indústria 4.0, ao que pretende dar resposta, e alguns sistemas que possibilitam a sua implementação.

No capítulo seguinte apresenta-se a empresa onde foi executado o projeto desta dissertação.

No quarto capítulo faz-se uma descrição do estado inicial da empresa nas áreas de ação deste projeto, onde se incide sobretudo nos processos de planeamento e controlo da produção com especial atenção para os processos de médio prazo. No final do capítulo listam-se as principais limitações do estado inicial da empresa.

O capítulo 5 traz as propostas e implementação de melhorias. Começa-se por apresentar o GenSYS, *software* que serviu de apoio para a empresa se iniciar na indústria 4.0, seguido das propostas concretas a implementar, onde se destaca a necessidade de digitalização de toda a informação relacionada com produtos e atividades produtivas. Adicionalmente descreve-se como ocorreu a integração das atividades de gestão da produção das diversas seções. Por fim elencam-se os principais ganhos obtidos com a transformação.

O último capítulo apresenta as considerações finais acerca do projeto realizado e faz a ponte para os próximos trabalhos a efetuar.



## Capítulo 2 – Enquadramento teórico

Neste capítulo apresenta-se uma revisão do conhecimento científico acerca dos principais temas explorados no desenvolvimento do projeto de dissertação. Aborda-se a Indústria 4.0 e as fábricas inteligentes, a customização em massa e os seus requisitos e desafios para implementação, os diferentes níveis de planeamento e controlo da produção, e a gestão de informação de artigos, que inclui o conceito de referenciação genérica na representação de artigos.

### 2.1 Indústria 4.0

Desde o início da industrialização que ocasionalmente, ocorreram momentos de mudança radical de paradigma, ao que se chamaram “revoluções industriais”. A introdução da mecânica deu origem à 1ª revolução Industrial, o uso intensivo de energia elétrica à 2ª, o aparecimento da *internet* e da robótica à 3ª e a transformação digital dos processos de fabrico deu origem à 4ª revolução Industrial, a designada Indústria 4.0 (I4.0) (Lasi et al., 2014).

Desde finais do ano 2011, quando a visão da I4.0 foi apresentada ao mundo, a dinâmica da digitalização na indústria vem aumentando na produção industrial. O desenvolvimento e aplicação da digitalização criam expectativas de ganhos de produtividade e de qualidade, sendo que é facilitado pelo uso de metodologias *lean* e abordagens holísticas, o que acaba por ter impacto nos colaboradores, tanto quanto ao seu número como à sua flexibilidade (Jeske et al., 2021). A I4.0 refere-se à digitalização dos processos de fabrico e o que a transforma numa revolução industrial são três elementos que já haviam tido impacto em revoluções industriais anteriores: complementaridade tecnológica, instituições económicas e estruturas sociais (Klingenberg et al., 2022). A comunicação é o pilar da I4.0, as máquinas, os operadores e os produtos estão conectados através de sistemas de informação que permitem às organizações uma eficaz gestão das atividades fabris através da disponibilização da informação em tempo real. Esses sistemas de informação são a base para planeamento, prevenção e controlo da produção (Hermann et al., 2015). A I4.0 dota as organizações de ferramentas que permitem desenvolver e evoluir os processos de produção, resultando na redução de desperdícios e num aumento de eficiência com ênfase na segurança, qualidade e nos processos (Zhong et al., 2017).

A digitalização da informação é fundamental para o sucesso da I4.0. Uma das características centrais desta indústria é a sua interligação horizontal e vertical. Especialmente nas pequenas e médias empresas, além das questões técnicas e de diferentes perceções acerca destas transformações, aspetos como a desconfiança e benefícios pouco claros para todos os *stakeholders*, dificultam a partilha de informação. No entanto, essa partilha de informação em tempo real ao longo de toda a cadeia de abastecimento tem um papel nuclear na implementação de qualquer sistema da I4.0 (Müller et al., 2020).

### **Fábricas inteligentes**

As fábricas do futuro, ou *smart factories*, deverão conseguir lidar e tirar partido de grandes quantidades de dados (*Big data*) e de informação provenientes quer das máquinas, quer dos sistemas de informação que as incorporem. Atributos como dinâmica, flexibilidade, agilidade de configuração e reconfiguração na procura de satisfazer as necessidades dos clientes serão fatores obrigatórios para uma resposta eficaz aos pedidos de personalização e customização (Wang et al., 2016).

Segundo Zawadzki & Zywicki (2016), o conceito de fábrica inteligente sugere que no futuro as fábricas sejam capazes de se auto gerirem, de fazerem o planeamento, a organização e o controlo da produção. A tecnologia de ponta no ramo da *internet* das coisas associada à capacidade de processar *Big data* facilitam a transformação das fábricas em fábricas inteligentes. No futuro, prevê-se que o papel reservado às pessoas será, de certa forma, limitado a recolha e tratamento de dados. Os mesmos autores sugerem ainda que o sucesso e eficácia das estratégias de customização em massa (CM) estão dependentes das tecnologias de I4.0. As fábricas inteligentes deverão estar assentes em sistemas que tenham conhecimento transversal de toda a organização e deverão ser baseadas em sistemas de planeamento e produção flexíveis onde a informação em tempo real tem um papel fundamental, garantindo eficazmente os pressupostos para a CM.

## **2.2 A Customização em Massa**

A tendência atual e futura é que o comportamento dos clientes, cada vez mais obrigue as indústrias transformadoras a adotarem estratégias que permitam lidar com a CM sem comprometer os prazos, os custos, e a qualidade dos seus produtos, mantendo, no mínimo,

ou se possível, melhorando os níveis de serviço a que habituaram os seus clientes (Pech & Vrchota, 2022).

A CM usa modularização para em simultâneo incrementar a variedade de referências a produzir e manter os níveis de eficiência da produção em massa, ainda assim, continuam a existir limitações na CM. Primeiro, os clientes não participam integralmente na fase de *design*. Segundo, as possíveis combinações são predeterminadas pelos *designers* e em terceiro, o conceito de CM não existe exclusivamente para satisfazer os requisitos individuais e pode não dar a resposta esperada (Wang et al., 2017). Por outro lado, nos dias de hoje os clientes já não aceitam um produto igual para todos, mas sim esperam produtos e serviços que sejam feitos à medida das suas necessidades individuais. O que leva a que a CM esteja a tornar-se a tendência nas estratégias de digitalização das empresas de produção de bens e serviços (Pech & Vrchota, 2022).

É fundamental perceber que existem muitos desafios e barreiras à implementação destes sistemas. As reorganizações dos processos de criação de valor causam mudanças disruptivas dentro das organizações redefinindo infraestruturas, padrões de segurança e reeducando parte dos colaboradores. Motivos pelos quais é fortemente aconselhável que as empresas façam um diagnóstico exaustivo do seu estado e um correto levantamento de requisitos necessários para entrar na I4.0 (Hofmann & Rüsçh, 2017).

### **2.2.1 Fatores de sucesso e benefícios**

O estudo de Silveira et al., (2001) explora os fatores de sucesso dos sistemas de CM, apontando os seguintes:

- Procura de variedade e customização por parte do cliente – produtos e serviços que sejam feitos à medida das suas necessidades individuais;
- Condições do mercado apropriadas – capacidade de transformar o potencial da CM em vantagem competitiva dependente do *timing* da sua implementação;
- Preparação da cadeia de valor – sucesso da CM depende da capacidade de acompanhamento dos fornecedores, distribuidores e outros parceiros;
- Disponibilidade de tecnologia – importância de ter ferramentas tecnológicas para impulsionar o desenvolvimento dos sistemas de CM;
- Produtos customizáveis – produtos devem ser modularizados, versáteis e constantemente renovados;

Ainda segundo estes autores, para implementar CM é necessário integrar diferentes tecnologias de produção num enquadramento estruturado que seja capaz de combinar os fatores tecnológicos e humanos.

Para Heiskala et al., (2007) as principais vantagens da CM para empresas são:

- A redução do inventário – aumento da capacidade de resposta dos fornecedores por via do desenvolvimento de toda a cadeia de abastecimento;
- A redução do impacto de questões relacionadas com a moda do produto – produto customizado pelo cliente diminui o risco de se tornar obsoleto;
- A participação do cliente no desenho do produto – fator que aumenta a probabilidade de o produto corresponder à expectativa e garante maior sensibilidade do cliente ao aumento do preço, fruto do reconhecimento do esforço do produtor.

### **2.2.2 Requisitos para implementação**

Para Frutos & Borenstein, (2004) a implementação de uma filosofia de CM está dependente da correta utilização de sistemas de informação bem modelados de forma a manter fluída a comunicação entre todas as entidades envolvidas na produção. Esses sistemas de informação devem garantir uma comunicação rápida entre a empresa e os seus clientes.

Segundo Walczak, (2014) os três pilares para a implementação do paradigma da CM nas organizações são:

- Sistemas de informação eficientes corretamente aplicados;
- Sistemas produtivos e logísticos flexíveis;
- Integração de todas as áreas funcionais.

Flexibilidade é das palavras que mais se repetem quando se investiga sobre o tema da CM. Para Hu (2013), a resposta às rápidas alterações do mercado e dos produtos deve ser garantida através da reconfiguração rápida dos sistemas de produção. Estes devem ser trabalhados para dar resposta a mudanças estruturais repentinas, de modo a que estas afetem a produtividade o mínimo possível.

Os autores Du et al. (2006) e Hu (2013) chegaram à conclusão que as empresas devem dividir os seus produtos em famílias e os clientes escolhem através das possibilidades de combinação. Essa divisão será facilitadora da implementação da estratégia de CM.

### **2.2.3 Desafios**

Segundo Heiskala et al. (2007), uma boa definição da estratégia para a CM começa no desafio de fazer um levantamento correto e completo das necessidades dos clientes. A falta de personalização compromete o compromisso com o cliente, contudo, o excesso de personalização pode levar a um desequilíbrio entre a complexidade dos processos de produção associados e o valor acrescentado para o cliente. O desafio é encontrar o equilíbrio entre essas variáveis.

Para Gomes (2014), os principais desafios à implementação da CM podem dividir-se em três grupos: gestão de negócios, produção e gestão da informação.

#### **Desafios relacionados com a gestão de negócios**

- Gestão da Cadeia de Abastecimento – aumento da incerteza da procura do cliente, o que requer uma cadeia de abastecimento mais ágil;
- Orientação para o cliente – dificuldade no levantamento e interpretação das necessidades dos clientes;
- Processos e procedimentos de organização – CM é uma mudança de paradigma, e como tal, obriga a uma reestruturação de processos;
- Balanço no aumento da customização/valor ao cliente – vários níveis possíveis de customização tornam necessário encontrar o equilíbrio entre o nível de customização e o que o cliente está disposto a pagar;

#### **Desafios relacionados com a produção**

- Modularização – dividir os produtos em módulos que permitam criar várias possibilidades de combinação;
- Produtividade – procurar níveis de eficiência semelhantes aos obtidos na produção em massa;
- Flexibilidade da produção – implementar alterações nas instalações fabris, estruturas e processos de produção que facilitem a CM;
- Mão-de-obra qualificada – Formar/contratar colaboradores com conhecimentos e competências para trabalhar com CM.

## **Desafios relacionados com a gestão da informação**

- Gestão dos fluxos de informação – aumento exponencial dos fluxos de informação entre as áreas funcionais da organização produtora;
- Nova tecnologia de informação e comunicação – tecnologias de informação que abrangem todas as áreas funcionais;
- Novos Sistemas de Planeamento e Controlo da Produção – necessidade de digitalização da informação dos artigos e de integração das tecnologias de informação com os processos da produção.

### **2.3 Níveis de Planeamento e Controlo da Produção**

A terminologia sobre o Planeamento e Controlo da Produção (PCP) varia de autor para autor, enquanto Vollmann et al. (2005) referem como Planeamento e Controlo da Produção, Jimenez (2009) prefere apelidar de Processos de Logística de Produção, enquanto Courtois et al. (2007) usam a expressão Gestão da Produção. No entanto todos se referem às mesmas funções do PCP.

O PCP é definido por Pinto (2010) como conjunto de atividades relacionadas com organização e estruturação de metas e objetivos organizacionais. É o pensamento que define planos de ação específicos com datas para cumprimento de metas. Planear a produção é determinar a sequência de ações e operações a efetuar para atingir os objetivos necessários, envolvendo recursos materiais, equipamentos, as pessoas e outros recursos. O planeamento tem que ser uma atividade estruturada e rigorosa, e deve obedecer a regras claras, só assim é possível ter um sistema de planeamento eficaz. Adicionalmente, deve ser apresentado em três níveis hierárquicos:

- Planeamento de longo prazo, de nível estratégico.
- Planeamento de médio prazo, de nível tático.
- Planeamento de curto prazo, de nível operacional.

Para estes três níveis hierárquicos é necessário dar resposta às questões:

- Que atividades / operações realizar?
- Quando iniciam e terminam essas atividades?
- Quem tem a responsabilidade de garantir que são efetuadas?
- Onde serão realizadas?

Silveira et al. (2001) consideraram que um sistema de PCP bem projetado e concretizado é um aspeto de grande importância para a implementação de CM.

Para Vollmann et al. (2005), um sistema de PCP deve ter foco nas necessidades dos clientes e ser abrangente a todas as áreas que se relacionem com a produção. A Figura 2 apresenta os aspetos que devem ser abrangidos. As atividades apresentam-se agrupadas em 3 espaços temporais, longo, médio e curto prazo e em todos os processos é necessário fazer a gestão da informação. O sistema de PCP tem a responsabilidade de fazer a gestão das atividades relacionadas com recursos materiais, sejam matérias-primas, outros materiais ou equipamentos, recursos humanos, fornecedores e clientes.

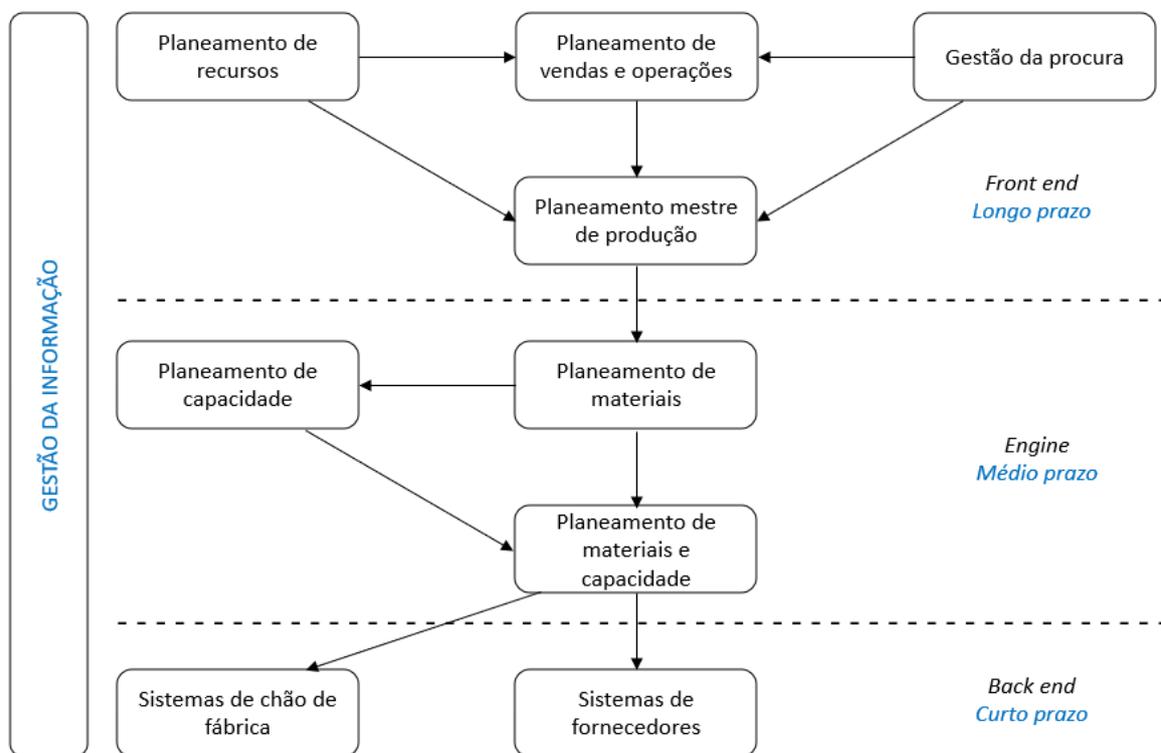


Figura 2. Modelo simplificado de um Sistema de PCP - Adaptado de (Vollmann et al., 2005)

Pinto (2010) e Vollmann et al. (2005) caracterizaram os níveis hierárquicos da seguinte forma:

### Planeamento de longo prazo

As atividades de longo prazo são de nível estratégico, são efetuadas com base em informação recolhida no mercado, começam com uma previsão da procura que desencadeia as necessidades de planeamento de recursos e operações, que dão origem a um primeiro

documento para a produção, que o autor denomina plano mestre de produção. De uma forma simplificada o plano mestre de produção consiste em uma lista de necessidades dos clientes, as confirmadas e as previstas, para um determinado período temporal. O horizonte de tempo depende da organização, do tipo de produto ou serviço e sobretudo das condições de mercado, ainda assim varia em média entre 6 meses e um 1 ano. Contudo, a constante mutação dos mercados em que os ciclos são cada vez mais curtos, torna difícil fixar um horizonte de tempo. Esta condicionante afeta de igual forma o planeamento de médio prazo. Esse planeamento serve de base para o planeamento de materiais e de capacidade, as atividades de médio prazo.

### **Planeamento de médio prazo**

O planeamento de médio prazo caracteriza-se por ser mais dinâmico do que o a longo prazo em virtude de se aproximar das datas de entrega. O volume de informação a tratar nesta fase também é superior. As principais atividades são o planeamento de capacidade e o planeamento de necessidades de materiais, cujo método mais comum é a técnica MRP (*Material Requirements Planning*), que consiste numa lógica simples e de aplicação direta. Os dados usados pelo MRP são os seguintes:

- Que produtos produzir;
- Quanto produzir;
- A Lista de materiais (BOM – de *Bill Of Materials*) desses produtos;
- Em que data devem estar prontos.

Com esta informação, o MRP cruza, para cada material, os dados de *stocks* e determina as necessidades de produção ou aquisição de materiais.

As necessidades de compras são enviadas para o respetivo departamento e as necessidades de produção passam por um processo de validação para se apurar a existência de capacidade de produção. Estando garantidas essas condições, as operações são enviadas para a planta da fábrica, dando início às atividades de curto prazo, também chamadas de programação da produção.

### **Planeamento de curto prazo**

O planeamento de curto prazo também é chamado de programação da produção e consiste na execução, monitorização e controlo das operações. É o nível de planeamento mais instável e dinâmico fruto quer da proximidade das datas de entrega, quer da presença dos agentes de

chão de fábrica que são férteis em fatores desestabilizadores. Por estarem fortemente dependentes de variáveis internas e externas muito instáveis estas atividades são de grande complexidade e exigência. Fatores como: avarias de equipamentos, atrasos na entrega de materiais, questões relacionadas com qualidade, absentismo, precisam de resposta e estão constantemente a testar a eficácia dos processos.

## 2.4 Gestão da informação de artigos - PDM

Segundo Gomes et al. (2011) e Liu & Xu (2001) a Gestão de Informação de Artigos (PDM) é uma das principais áreas funcionais dos sistemas de PCP. A sua função passa por gerir toda a informação necessária à produção: listas de materiais dos produtos, as operações e gamas operatórias. Adicionalmente, disponibiliza essa informação para outras áreas funcionais como o planeamento de necessidades de capacidade e de materiais e para a gestão comercial. Para Liu & Xu (2001) deve incluir adicionalmente informação sobre projetos e desenhos de engenharia (Figura 3).



Figura 3. Âmbito dos sistemas PDM - Adaptado de (Liu & Xu, 2001)

Para os autores Kljajin & Galeta (2004) e Liu & Xu (2001) as funcionalidades chave dos sistemas PDM são:

- Armazenamento da informação –conservar, preservar e gerir a informação acerca dos produtos numa base de dados que se pretende de fácil acesso aos utilizadores;

- Gestão das BOM – garantir a organização da informação em função da estrutura dos produtos;
- Gestão dos fluxos de informação que modificam e controlam o produto – fazer a integração da informação necessária para a gestão dos processos de produção;
- Extensibilidade – capacidade de notificar, transportar e traduzir dados, comunicando com outras plataformas.

Segundo Gao et al. (2003) existe uma grande variação das funcionalidades que os sistemas PDM disponibilizam. No nível básico fornecem armazenamento simples de dados, gestão de documentos e gestão de fluxos de trabalho com outros sistemas. Este tipo de sistema, onde o PDM se limita a abranger os departamentos de engenharia das organizações, pode ser adequado para pequenas e médias empresas.

Num nível mais avançado estes sistemas estabelecem comunicações bidirecionais com os sistemas ERP e com a programação das operações de produção. São mais sofisticados, personalizáveis e oferecem vários métodos de integração com os ERP.

Em soluções altamente personalizáveis é possível integrar dados e regras do sistema PDM com todos os sistemas de gestão que existam na organização, sendo que esta via acarreta custos elevados.

Tal como Gomes et al. (2011) e Liu & Xu (2001), os autores Sousa et al. (2009) também consideram o PDM uma das mais importantes áreas funcionais de um sistema de PCP uma vez que não só garante mecanismos para representação da informação como também disponibiliza essa informação para as restantes áreas funcionais.

#### **2.4.1 Lista de materiais e Gama operatória**

A BOM é uma base de dados que identifica todos os materiais (componentes, matérias primas, submontagens e outros materiais) que compõem o produto.

A BOM deve fornecer informação acerca da natureza dos materiais nela identificados, se são comprados ou fabricados, a sua quantidade e o seu enquadramento na estrutura do produto. É um documento produzido pela área de engenharia do produto e deve ser submetido a revisão periódica de forma a garantir a eficiência dos processos (Pinto, 2010; Ji et al., 2003).

Segundo Kashkoush & Elmaraghy (2016) a BOM é um documento estruturado para servir os sistemas de planeamento de necessidades de materiais usados na gestão da produção, comumente designados por sistemas MRP. Possui a lista de quantidades e referências de matérias-primas, peças, componentes e semiacabados requeridos para a produção de um produto acabado (Figura 4). Importa referir que as BOM podem ser apresentadas sob diferentes formas, dependendo da sua aplicabilidade.

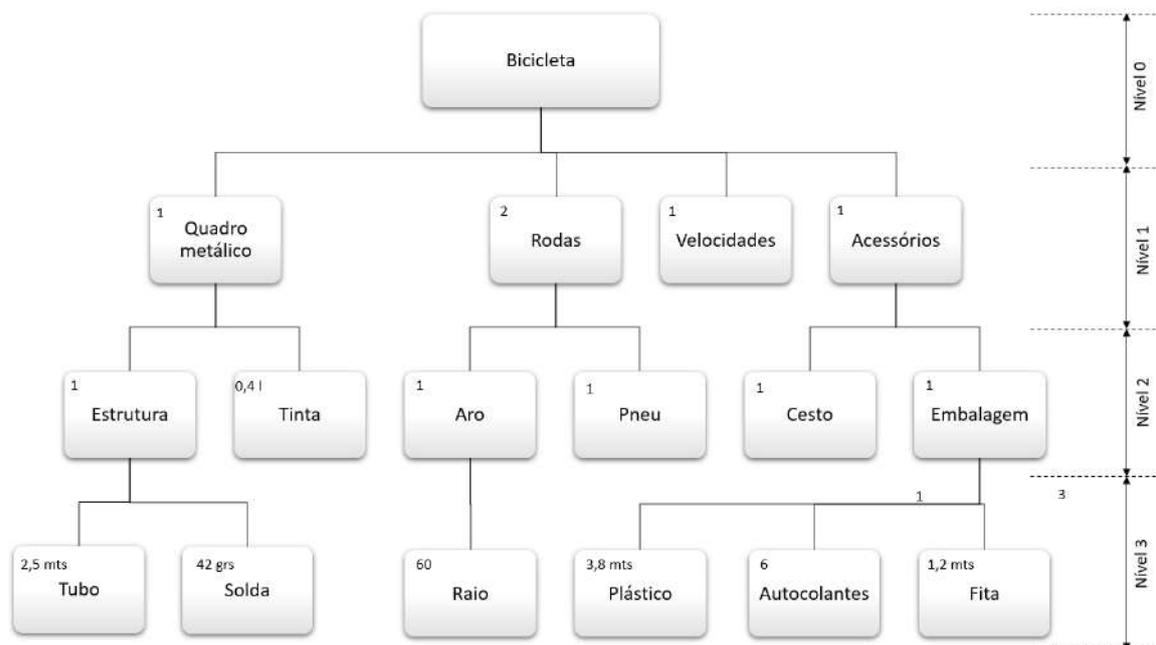


Figura 4. Exemplo Lista de materiais (BOM) - Adaptado de (Pinto, 2010)

O autor Pinto (2010) salienta alguns aspetos críticos que uma BOM deve considerar:

- Os materiais constantes da BOM devem estar codificados, não se limitando à identificação dos componentes, mas com vantagens à gestão de operações.
- As BOM devem ser revistas periodicamente de forma a não provocar erros no planeamento.
- A explosão (ou abertura) da BOM deve começar no nível 0 e seguir nível a nível até ao nível  $n$ .

Em cada nível as necessidades de quantidade são apuradas com base no elemento do nível imediatamente acima. O nível 0 aparece sem quantidade dado tratar-se de um elemento de procura independente, será o mercado a determinar a quantidade. Considerando o exemplo

da Figura 4, a quantidade necessária do material raios para uma encomenda de 25 bicicletas seria determinada com base no seguinte cálculo:

$$25 \text{ (bicicletas)} * 2 \text{ (rodas)} * 1 \text{ (aro)} * 60 \text{ (raios)} = 3000 \text{ raios}$$

Para Vollmann et al. (2005), além de listar os materiais a BOM deve incluir a gama operatória. A gama operatória consiste no conjunto de operações às quais são submetidos produtos, para darem origem a um novo produto (no nível superior). Ao longo dessas operações vão sendo consumidos os componentes que constam na lista de materiais. A BOM deve ainda contemplar os tempos de execução estimados para cada operação. A programação da produção, alocação e sequenciação dos trabalhos são feitas em função da gama operatória traduzindo o peso desta informação nas atividades de planeamento das necessidades de capacidade de produção.

O paradigma atual da indústria transformadora é altamente orientado às necessidades do cliente. Em virtude disso, Olsen et al. (1997), lembram que a abordagem tradicional é especificar uma BOM por cada produto mas com este modelo de representação acabará por ser quase impossível fazer uma eficaz gestão da informação dos artigos dada a quantidade de dados e estruturas de dados complexos que estão em questão.

Os mesmos autores sugerem que se estudem as estruturas das BOM em busca de partes de estruturas comuns em diferentes BOM. As semelhanças encontradas possibilitam a construção de BOM genéricas que são partilhadas por vários produtos. Esta ação redundante na divisão dos produtos por família, em que cada família é a totalidade dos produtos que partilham parte da mesma BOM. Além da estrutura partilhada, cada BOM genérica inclui as possibilidades de variabilidade de componentes.

Para Sousa et al. (2009) a BOM é a entrada mais importante de um sistema de PDM. De forma genérica, a BOM representa a estrutura de componentes de um determinado produto e a sua complexidade aumenta proporcionalmente às possibilidades de escolha de características permitidas aos clientes. Os sistemas PDM tradicionais usam uma relação de 1 para 1 entre BOM e produto (referenciação direta na representação de artigos), o que, com o aumento da diversidade de produtos cria redundância de informação e conseqüentemente dificulta a gestão da informação dos produtos. Este desafio convida ao uso de uma BOM genérica por cada família de produtos (referenciação genérica de artigos).

### 2.4.2 Referenciação direta na representação de artigos

Segundo Gomes et al. (2009), os modelos tradicionais de referenciação de artigos consistem em referenciação direta e são os mais encontrados nos sistemas PCP por serem de maior facilidade e simplicidade de aplicação. Nestes modelos, cada produto recebe um tratamento único e individual (

Figura 5), onde lhe é atribuída uma BOM, uma gama operatória e um código de identificação. Num paradigma de produção em massa, onde se produzem grandes quantidades e há pouca variabilidade de produtos finais, este modelo é o indicado pela eficácia que acresce.



Figura 5. Artigos específicos na população de artigos - Adaptado de (Aydin & Güngör, 2005)

Aydin & Güngör (2005) consideraram que embora os mais avançados sistemas de PCP continuassem a possibilitar o uso deste tipo de referenciação, a CM provoca uma explosão de novos produtos que torna necessário balancear os custos e tempo que o esforço de gestão com referenciação direta obriga visto que nesse contexto há uma explosão de novos artigos, e cada vez que a população de artigos recebe um novo produto é criada uma nova BOM e o código de identificação correspondente.

Com a explosão do número de produtos diferentes que a CM provoca, estes modelos criam muita redundância de informação e obrigam a um grande esforço de manutenção.

### 2.4.3 Referenciação genérica na representação de artigos

As últimas décadas têm sido marcadas pelo aumento exponencial da procura por maior diversidade de produtos, o que representa um desafio na gestão da informação correspondente.

Os modelos de referenciação genérica surgem como solução eficaz para lidar com o desafio do elevado volume de informação, pois são flexíveis e acrescentam capacidade de representação de grandes variedades. O princípio é agrupar os produtos em famílias (também chamadas de referências genéricas) de forma a capitalizar as semelhanças entre eles. (Gomes, 2014)

Uma BOM genérica representa todas as variantes possíveis dentro de uma família de produtos na mesma estrutura. Para cada família de produtos é necessário identificar os parâmetros - conjunto de atributos que permitem identificar cada variante especificamente (Aydin & Güngör, 2005; Olsen & Sætre, 1998).

Enquanto nos modelos tradicionais de referenciação de artigos existe uma BOM por cada produto acabado, na referenciação genérica há uma BOM por cada família de produtos (Figura 6), o que elimina redundância de informação e facilita a gestão da informação.

Jiao et al. (1998) identificaram alguns desafios na aplicação de modelos de referenciação genérica:

- Criação das famílias de produtos – definição clara da estrutura comum de uma família de produtos, explicando a relação entre as diferentes variantes;
- Definição dos parâmetros que caracterizam a família – identificar quais as propriedades variáveis dos produtos que permitem gerar as variantes de produto final;
- Modelação da informação – representação da informação do ponto de vista técnico e funcional que garanta as especificações de engenharia.



Figura 6. Famílias de artigos na população de artigos - Adaptado de (Aydin & Güngör, 2005)

Gomes et al. (2011) propuseram uma metodologia de apoio às organizações para implementação de sistemas de referenciação genérica composta pelos seguintes passos:

1. Recolha de dados – Agrupamento de toda a informação referente aos produtos que se pretendem modelar;
2. Estudo da semântica da organização – A criação da estrutura genérica obriga a identificar e nomear quais as propriedades que vão permitir identificar cada variante de uma família;
3. Definição de parâmetros e valores de parâmetro – Os parâmetros são as propriedades através das quais se identificam as variantes. Os valores de parâmetro são as possibilidades de escolha oferecidas ao consumidor final.

Concluídos os três passos descritos obtém-se a matriz de referências genéricas e respetivos parâmetros que contempla todas as variantes da população de artigos.

Na literatura existe uma lacuna sobre *softwares* de implementação de referenciação genérica, não havendo autores que apresentem estudos científicos acerca das potencialidades e limitações na implementação em empresas.

O contacto entre a empresa Gensys e a Aquatlantis foi promovido por elementos de uma equipa de investigação com ligações à Universidade do Minho que tinham conhecimento acerca da realidade das duas empresas e acharam que uma poderia ter a solução para os problemas da outra.

A empresa Gensys teve início em 2008 como um projeto do departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho. Em 2013 o seu sistema informático foi implementado pela primeira vez em contexto real na fábrica Bosch em Braga. Em 2016 a Gensys nasceu como empresa, sendo reconhecida como uma *spinoff* da Universidade do Minho. No mesmo ano tornou-se parte do Grupo Pinto Brasil e desde então tem demonstrado a validade do seu *software* com implementações em diferentes setores como a metalomecânica, a eletrónica, a construção e a aquariofilia. A proposta de valor da Gensys é disponibilizar uma tecnologia de informação moderna, inteligente e flexível que permita alavancar os níveis de resposta e eficiência em sistemas de planeamento e controlo da produção industrial. Para isso, distribui os seus recursos por quatro áreas:

- Investigação e desenvolvimento – O sistema proposto pela Gensys incorpora um conjunto de novos modelos de gestão de informação e gestão da produção que dão resposta à CM;

- Desenvolvimentos específicos – Reconhecer padrões nos problemas dos clientes e incorporar soluções de um espectro abrangente de forma a solucionar os tipos de desafios enfrentados pelos seus clientes;
- Consultoria – Fornece serviços de consultoria aos clientes e parceiros em todas as áreas abrangidas pelo *software*;
- Treino – Em ligação com as atividades de investigação e desenvolvimento disponibiliza programas de treino para todas as áreas e módulos integrados no seu *software*.

## Capítulo 3 – Apresentação da Empresa

Neste capítulo procede-se à apresentação da empresa onde foi realizado o projeto de dissertação. Faz-se a identificação da empresa e da sua missão, abordam-se os principais marcos históricos desde a fundação até aos dias de hoje, apresentam-se os principais produtos e clientes, as certificações e por último faz-se uma breve exposição da forma como a empresa está estruturada.

### 3.1 Identificação e localização

A Aquatlantis, Produtos para Animais Domésticos SA é uma empresa do setor da aquariofilia que se dedica à produção de aquários e todos os acessórios relacionados (Figura 7). Conta atualmente com cerca de 150 colaboradores na sua sede e aproximadamente 25 na filial em França.

A sede situa-se no parque industrial de Mide, em Lordelo, no concelho de Guimarães.



Figura 7. Fachada do edifício da empresa Aquatlantis

### 3.2 Missão

A Aquatlantis tem como missão participar ativamente no desenvolvimento sustentável e em harmonia com o meio ambiente, promovendo o bem-estar animal e providenciando ao consumidor final produtos e acessórios relacionados com a reprodução e a manutenção de

*habitats* naturais que permitam a máxima fiabilidade e segurança. O objetivo passa pela oferta de aquários e terrários que sejam peças de arte para decoração de interiores, mas ao mesmo tempo que sejam funcionais e que cumpram com o seu propósito para com os animais.

### **3.3 História**

A Aquatlantis, produtos para animais domésticos SA, conta com quase 27 anos de história. Listam-se de seguida os principais marcos dessa história:

- Com vários anos de experiência no fabrico de aquários e um largo conhecimento na área da aquariofilia, em 1996, José Pereira criou a Aquatlantis juntamente com os seus três filhos, apostando num conceito dinâmico e dotando a empresa com máquinas de tecnologia avançada e recursos humanos especializados.
- Em 2001, iniciou o fabrico, instalação e montagem de expositores para acondicionamento de animais domésticos, produzidos por medida, especialmente pensados para lojas de animais. Nesta altura, a empresa conseguiu um crescimento financeiro de dois dígitos na taxa média anual.
- Em 2004, oito anos depois da sua criação, a empresa mudou-se para um edifício mais amplo e moderno, com o dobro da área, que reúne todas as condições favoráveis à organização e autonomia.
- Em 2006, concluiu o processo de certificação de qualidade pela norma ISO 9001, aplicando-se ao âmbito “Conceção, desenvolvimento, produção e assistência após-venda de aquários, vivários, terrários, luminárias, móveis e expositores para acondicionamento de animais domésticos”.
- Em 2012 renovou a certificação do Sistema de Qualidade, abrangendo as lojas de animais que a empresa instalou.
- Em 2018, passou a estar presente diretamente no seu maior mercado, o francês, através da nova filial Aquatlantis France, situada no norte do país. Assim, a marca ficou, mais próxima dos seus clientes, esperando com esta mudança reforçar a presença da marca em França.

Até aos dias de hoje, a Aquatlantis mantém-se fiel aos seus princípios que asseguraram o lema de “*Quality, Design and Innovation*” e que a tornaram numa empresa líder na produção de aquários e acessórios para aquarofilia.

### 3.4 Principais produtos

Os principais produtos que a empresa fabrica são *habitats* para peixes, répteis, anfíbios, entre outros.

Para complementar os *habitats*, produz móveis, sistemas de filtração e sistemas de iluminação.

A empresa é detentora de três marcas, Aquatlantis para os *habitats* destinados aos peixes, Terratlantis para os *habitats* que servem outras espécies que não peixes e a Tecatlantis para equipamentos de filtração e sistemas de iluminação. Dos produtos referidos destacam-se os *habitats* para peixes - os aquários - que representam a maior parte do volume de negócios.

Desde 2001, com a marca Aquatlantis *Shopfittings*, a empresa projeta, produz e instala elementos para lojas de animais personalizadas de acordo com os requisitos e necessidades dos clientes.

A empresa fabrica um elevado leque de *habitats* que vão desde aquários mais simples, como é exemplo o modelo Kubus 5L (Figura 8), até modelos mais sofisticados como o Sublime Horizon 200 que incorpora 31 semiacabados e um total de 59 matérias-primas (Anexo 1).



Figura 8. Aquário Kubus 5L - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

O aquário Sublime Horizon 200 (Figura 9) pertence a uma gama de topo. Reúne a tecnologia de sublimação nos perfis de alumínio que compõem os seus caixilhos “unibody” produzidos num formato inovador, sem arestas. O modelo aqui ilustrado apresenta o vidro da face da frente em formato curvo.



Figura 9. Aquário Sublime Horizon 200 - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

É equipado com sistema de iluminação, sistema de aquecimento e sistema de filtração exterior (Figura 10) que fica acondicionado dentro do móvel.

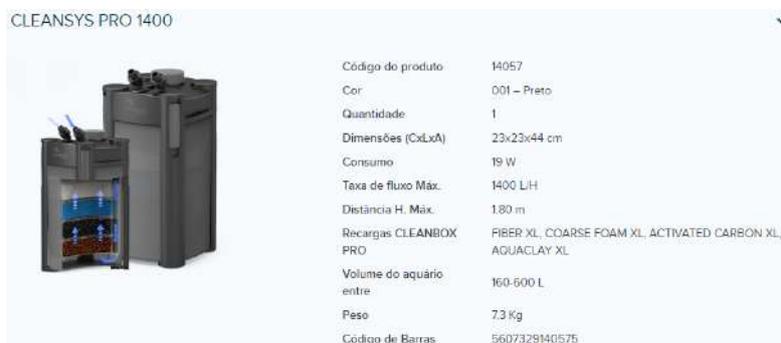


Figura 10. Sistema de filtração Cleansys Pro 1400 - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

O Anexo 2 permite perceber a dimensão do leque de aquários que a empresa produz, centenas de diferentes variantes de produtos. Diversos modelos em várias medidas e cores diferentes, acrescentando ainda a possibilidade de os equipar com sistema de iluminação, com ou sem sistema de aquecimento e com ou sem sistema de filtração.

### 3.5 Principais clientes

Como já foi referido, o mercado com maior significado para a Aquatlantis é o francês, para o qual exporta mais de 50% da produção, para clientes como a Aquatlantis França, o grupo Truffaut e o grupo Zolux.

O mercado alemão, através do cliente AS Aquaristik – que detém exclusividade naquele país também absorve uma parte interessante dos produtos produzidos.

Espanha é um mercado em desenvolvimento, tendo o grupo Kiwoko como seu maior cliente.

Os principais clientes (Figura 11) são distribuidores com cadeias de lojas de animais.



Figura 11. Principais clientes da Aquatlantis

Fruto de uma parceria mais recente, desde 2021 a gigante Amazon passou a ser cliente da empresa e conseqüentemente alguns produtos Aquatlantis estão disponíveis através das suas plataformas (Figura 12).

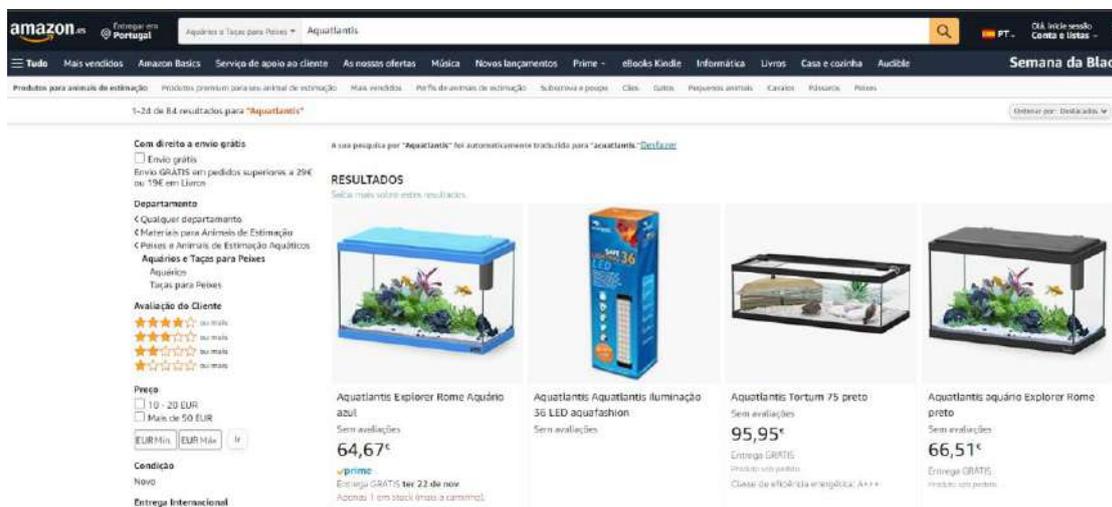


Figura 12. Marca Aquatlantis na Amazon - Fonte: www.amazon.es

### 3.6 Certificações e outras distinções

A Aquatlantis é uma empresa certificada segundo a norma ISO 9001 (Anexo 3) através do âmbito “Conceção, desenvolvimento, produção, comercialização e assistência pós-venda de aquários, vivários, terrários, móveis, sistemas de iluminação, sistemas de filtração e expositores para acondicionamento de animais domésticos”.

A empresa foi distinguida pela sua solidez financeira, qualidade e liderança da gestão sendo considerada PME líder nos anos de 2020 e 2021 (Anexo 4).

Arrecadou também vários troféus atribuídos pela Câmara luso-francesa em função do volume de exportações.

### 3.7 Estrutura organizacional

A Aquatlantis SA apresenta uma organização por funções, estando na base as secções produtivas da empresa (Figura 13). No topo da hierarquia está o conselho de administração. No nível seguinte estão os departamentos Administrativo, Financeiro, Sistemas de Informação, Engenharia do produto, Design, Comercial, e a área que mais interessa para este trabalho que é a Produção.



Figura 13. Organização das funções

A Produção, está dividida em quatro áreas principais: aprovisionamento, logística interna, secções produtivas e expedição.

As secções produtivas, distinguem-se por:

- Vidraria (VD)
- Serralharia (SR)
- Carpintaria (CP)
- Injeção de plásticos (PL)
- Eletricidade (EL)
- Embalagem de equipamentos (EE)
- Montagem de aquários (MN)
- Embalagem de aquários (EB)

A Figura 14 exhibe o *layout* da empresa, as secções produtivas estão legendadas com as siglas listadas acima e os armazéns com a sigla ARM.

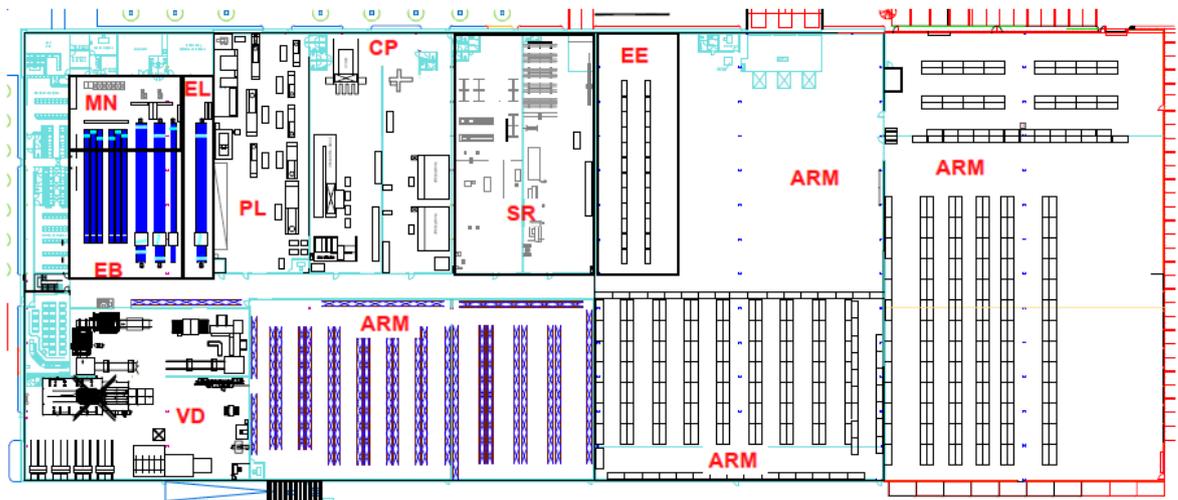


Figura 14. Layout da Aquatlantis

As secções VD, MN e EB têm elevada interdependência, motivo pelo qual se encontram instaladas estrategicamente próximas.

Das oito secções produtivas listadas, seis funcionam como “mini fábricas” independentes onde cada uma elabora o seu próprio planeamento: 1) a vidraria (VD), 2) a serralharia (SR), 3) a carpintaria (CP), 4) a injeção de plásticos (PL), 5) a eletricidade (EL) e 6) a embalagem

de equipamentos (EE). Todas trabalham para abastecerem as últimas duas secções: as linhas de montagem (MN) e embalagem de aquários (EB).

As secções MN e EB são compostas de cinco linhas, em que três são apelidadas de “linhas manuais”, usadas para aquários de maiores dimensões ou maior complexidade de montagem, e restantes apelidadas de “linhas automáticas” (pois permitem programar a velocidade com que avançam) onde se produz em série os modelos menos complexos. Os *habitats* são montados no início da linha, secam ao longo da mesma e são embalados no final.

## **Capítulo 4 – Análise da Situação inicial**

Neste capítulo faz-se uma análise do estado da empresa no início do projeto. O *input* que desencadeia todo o processo produtivo é o pedido do cliente. Assim, começa-se por analisar a forma como as encomendas dos clientes chegam à empresa, de seguida a forma como é feito o Planeamento Diretor de Produção (PDP) e como é garantido o aprovisionamento de todas as matérias-primas (MP) necessárias.

Posteriormente descreve-se o modo como cada secção produtiva faz o seu planeamento “individual”. Nesse seguimento faz-se uma descrição de como se operacionalizam as tarefas logísticas, apresentando os principais problemas encontrados.

O presente trabalho irá incidir sobre todas as secções ligadas à produção de aquários<sup>1</sup> com exceção da secção de expedição, que não será objeto de estudo na dissertação em virtude de não estar prevista a sua reestruturação a curto-médio prazo.

### **4.1 Processos de planeamento da produção**

O processo produtivo da empresa inicia-se nas encomendas dos clientes. A primeira fase é o tratamento efetuado pelo departamento comercial que encaminha semanalmente os pedidos dos clientes para a direção de produção, que é o organismo responsável pela elaboração do PDP.

Após a receção de todas as encomendas ao longo de uma semana elabora-se o PDP para a semana seguinte. Este documento contém a informação base para cada secção dar início ao seu próprio processo produtivo semanal. A ferramenta mais usada em todas as secções, e onde assentam a maioria dos processos de gestão da produção, é o MS Excel.

Nos próximos subcapítulos apresentam-se resumidamente as atividades desenvolvidas por cada uma das secções envolvidas na produção de aquários.

#### **4.1.1 Encomendas de cliente**

As encomendas de clientes são recebidas pelo departamento comercial que no momento da receção elabora um processo de validação que consiste em analisar se não há erros de

---

<sup>1</sup> “aquários” – designação genérica para a produção de aquários e terrários nas linhas produtivas

digitação relativamente às variantes e quantidades dos produtos encomendados. Após este processo a encomenda é registada no Sistema de Gestão Integrado Primavera BSS (ERP). Semanalmente o responsável de produção pronuncia-se quanto à capacidade para produzir os produtos pedidos para as datas pretendidas, avalia as encomendas que foram recebidas durante a semana, efetua cálculos considerando o total de produtos a produzir e dá um parecer relativamente à aceitação das datas de entrega da encomenda. Estas análises de capacidade são efetuadas com apoio do Excel de forma empírica.

O passo seguinte é a confirmação da data de entrega da encomenda ao cliente.

#### 4.1.2 Planeamento Diretor de Produção

O PDP é feito semanalmente às quintas-feiras, o ERP gera um ficheiro Excel (Figura 15) com uma lista extensa de todas as encomendas confirmadas em carteira. Esse ficheiro mostra todos os produtos acabados necessários para cada cliente assim como as respetivas quantidades para satisfazer todas as encomendas.

Dia da Semana em que carrega os camiões								
Semana de Fabrico								
Nº Encomenda		20220751	20220712	20220606	20220734	20220741	20220749	20220752
Cliente		BOTANIC	AQUARISTIK	ANIMAL & COMPAGNIE	AQTS FRANCE	ISKAY PET	AQTS FRANCE	AQTS IBERICA
09139	AQ. ADVANCE LED 60 COR001 EQP		240					
09140	AQ. ADVANCE LED 60 COR025 EQP		120					
17305	AQ. KUBUS 10L LED EQP			10				10
17306	AQ. KUBUS 15L LED EQP		6					30
17279	AQ. KUBUS 22L							
17307	AQ. KUBUS 22L LED EQP	72	6	6				30
17280	AQ. KUBUS 33L	30						
17308	AQ. KUBUS 33L LED EQP		12				6	30
17281	AQ. KUBUS 54L							
17309	AQ. KUBUS 54L LED EQP	96	12	6				24
17276	AQ. KUBUS 5L							
17304	AQ. KUBUS 5L LED EQP			12				
09194	AQ. MON AQUARIUM 40x20x25 COR001	70						
09195	AQ. MON AQUARIUM 40x20x25 COR025	70						
08881	AQ. NANO CUBIC 20 COR025 C/SI LED EQP						1	
08882	AQ. NANO CUBIC 30 COR001 C/SI LED EQP		44	6		3		
08883	AQ. NANO CUBIC 30 COR025 C/SI LED EQP						1	
08884	AQ. NANO CUBIC 40 COR001 C/SI LED EQP			6		6		

Figura 15. Exemplo de uma pequena parte do ficheiro Excel gerado pelo ERP com as encomendas

Nas primeiras duas colunas apresenta a identificação de cada produto sendo a primeira o código e a segunda a designação, cada uma das seguintes colunas corresponde a uma encomenda que o cliente fez (o mesmo cliente pode fazer várias encomendas ao longo de uma semana). O responsável de produção transforma esse documento no PDP, preenchendo o ficheiro atribuindo prioridades que define através da indicação da data de expedição e ordena as colunas com base nesse critério: da data de expedição mais próxima para a mais longínqua. Algumas encomendas têm data de saída da própria semana de fabrico, nestes casos o responsável de produção consulta previamente todos os setores envolvidos, desde o armazém de MP até às secções produtivas para garantir que é exequível a produção e entrega dos produtos.

Além do preenchimento manual da data de saída dos produtos (relacionada com a expedição, o cliente define datas de receção), uma informação essencial para a produção, no Excel usa-se um sistema visual interno de atribuição de cores na célula dos clientes (linha nº 4 do ficheiro - Figura 16) com o seguinte significado:

- Cliente a amarelo - A encomenda é firme, deve ser produzida a tempo de ser expedida na data prevista na primeira linha do documento. Está agendado com o transportador.
- Cliente a azul - A encomenda é firme quanto às variantes e quantidades de produtos, mas a data atribuída para expedição pode sofrer alterações (pode ser adiada ou antecipada). O transporte não está agendado. Quando uma encomenda aparece no estado azul é garantido que no PDP da semana seguinte estará em amarelo.
- Cliente a verde – São previsões de vendas. Esta informação é especialmente relevante para as atividades relacionadas com provisões, que se baseiam no PDP para projetar as necessidades de compras de MP. Produtos constantes em encomendas no estado verde não devem ser produzidos nem comprados os materiais necessários sem consulta à direção de produção. O responsável pelo armazém MP em conjunto com o departamento de compras fazem uma análise às necessidades de materiais para estas encomendas, caso necessário devem consultar os fornecedores expondo cenários (e.g. se pretendermos receber X unidades do produto Y em determinado dia qual a data limite para se efetuar a encomenda) e informam o responsável de produção das datas limites de confirmação para que o prazo de expedição possa ser garantido.
- Texto na cor preta – A encomenda é nova, é a primeira vez que aparece no PDP.

- Texto na cor vermelha – A encomenda transita de semana(as) anterior(es). Já consta do(s) PDP('s) passado(s). Esta informação é importante pois, embora os produtos finais não tenham sido ainda produzidos e por isso permaneçam no PDP, algumas secções produtivas, tais como EL e EE (cujos processos de planeamento da produção serão detalhados nos pontos 4.1.4.2 e 4.1.4.6 respetivamente) solicitam ao armazém MP todos os materiais necessários para produzir os semiacabados (SA) de encomendas firmes (cliente a amarelo e cliente a azul). Assim, quando o responsável pelo armazém MP está a fazer o cálculo de necessidades, nos materiais consumidos por essas secções, só considera as quantidades das encomendas novas, porque tem conhecimento que se o texto estiver a vermelho, esses materiais já foram solicitados em semanas anteriores e já estão nas respetivas secções produtivas. A distinção na cor do texto existe com a finalidade de facilitar essa identificação.

A linha nº 5 do documento (linha abaixo do campo “cliente”) tem como finalidade alertar os responsáveis de secção de produção para propriedades dos produtos que podem alterar em função de cada cliente (Figura 16) (e.g. Quando as encomendas do cliente francês Jardiland - coluna H – tem como destino final um país tropical é solicitado que os aquários não sejam equipados com aquecedor pois a temperatura ambiente nesses locais é suficiente para manter as águas às temperaturas ideais).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1		Dia da Semana em que carrega os camiões	14/dez	17/dez	17/dez	17/dez	20/dez	21/dez	07/jan	21/dez	23/dez	23/dez	07/jan	07/jan	07/jan	19/jan	19/jan	19/jan
2		Semana de Fabrico	550	550	550	550	550	550	550/51	550	550/51	550/51	550/51	550/51	501/02	501/02	501/02	501/02
3		Nº Encomenda	20210731	20210996	20210665	20210666	20210748	20210575	20210764	20210572	20210665	20210616	20210718	20210657	20210698	20210737	20210763	20210698
4		Cliente	ACTIS FRANCE - CLIENTES	ESPAÇO CANIN	ACTIS TRUFFAUT	ACTIS TRUFFAUT	ACTIS FRANCE	S/ AQUECEDOR / JARDILAND	AQUARISTIK LOVA	AQUARISTIK	ACTIS TRUFFAUT	ACTIS TRUFFAUT	BOTANIC	ACTIS IBERICA	AQUOTIK	FICHA NZ	FICHA UK	CONSUMIVES
5																		
6																		
7	TNT125	AQ. AQUARIUM 60 LED MINI BIOBOX COR001 PAL18										1260						
8	TNT128	AQ. KUBUS 33L LED EQP										1020						
9	12416	AQ. + MÓVEL AQUAVIEW 120 2WD COR025B					1											
10	17653	AQ. + MV. AQUA TOWER 120 LED EQP COR025																
11	17656	AQ. + MV. AQUA TOWER 163 LED EQP COR001									8							
12	17657	AQ. + MV. AQUA TOWER 163 LED EQP COR025									24							
13	17664	AQ. + MV. AQUA TOWER 163 LED PRO COR001		5														
14	17665	AQ. + MV. AQUA TOWER 163 LED PRO COR025	1	5														
15	17648	AQ. + MV. AQUA TOWER 96 LED EQP COR001									12					12		
16	17649	AQ. + MV. AQUA TOWER 96 LED EQP COR025									12		24		12			

Figura 16. Exemplo de uma parte do PDP com o código de cores atribuído

No PDP constam apenas produtos finais: aquários, móveis, sistemas de iluminação, filtros, decorações e outros acessórios diversos para aquarofilia. A montagem de aquários é o gargalo da produção, é a única capacidade produtiva utilizada no seu limite, por isso são o produto tido em consideração quanto á confirmação de encomendas. Assume-se que conseguindo produzir os aquários do PDP também se conseguem os restantes produtos. Cada PDP tem geralmente entre 200 a 500 variantes de produtos finais.

### **Problemas identificados:**

- o PDP só dá informação acerca dos PA

O PDP não fornece informação acerca do estado dos produtos SA que vão ser consumidos nos PA. Uma encomenda que transite de uma semana anterior, em que uma das linhas seja por exemplo “50 aquários X” a única informação disponível é que os 50 aquários X não estão produzidos. Caso sejam necessários 50 sistemas de iluminação e 50 sistemas de filtração, não há informação nenhuma sobre esses produtos no PDP, só consultando as respetivas secções.

- Ambiguidade nas referências dos PA, o mesmo produto, com a mesma referência, pode ter listas de materiais diferentes

O país de destino dos vários PA pode ter interferência nas listas de materiais, concretamente, as tomadas elétricas têm diferentes configurações dependendo do país. Como se observa na Figura 16, exemplificando com o produto com o código (coluna A) 17649, se for para os clientes Aquaristik (cliente Alemão) ou Botanic (cliente Francês), vão equipados com tomada elétrica com configuração europeia. O mesmo produto com o mesmo código (17649), sendo para o cliente Aquotix (cliente Suíço), vai equipado com tomada elétrica com uma configuração diferente, o que implica que, pelo menos o sistema de iluminação, e os componentes elétricos do sistema de filtração (bomba de água e aquecedor) sejam diferentes.

- Carência de normalização dos processos na maioria das atividades de planeamento da produção das secções

As atividades de planeamento estão ao encargo de cada responsável de secção, que as desenvolve com base em microssistemas de resposta criados por si, ou criados pelos antecessores que ocuparam a posição. Esses sistemas atuam apenas nos casos com elevada frequência. Quando surge uma situação nova o responsável de secção toma uma decisão que permitirá ao processo avançar. No entanto, não é garantido o mesmo procedimento, para

fazer avançar o processo, caso surja uma situação idêntica na mesma secção nem a decisão é partilhada para outras secções. A falta de visibilidade de cada secção sobre as outras, e a cultura da empresa que faz com que uma decisão seja tomada do ponto de vista da fluidez da secção como unidade “independente”, e não como sendo parte integrante de um grupo de trabalho, não dá prioridade ao funcionamento de forma holística.

#### **4.1.3 Aprovisionamento de matérias-primas**

O aprovisionamento de MP está dividido em quatro ramos: Vidro, Madeira, Alumínio e as restantes, que vão desde consumíveis, como por exemplo colas e silicões entre outros tipos de materiais, passando pelos materiais elétricos, como cabos e leds, até materiais de embalagem como etiquetas, fita-cola, caixas, paletes, etc.

A gestão do vidro, que é a MP com maior consumo na organização é efetuada pela administração. A madeira é gerida pelo responsável pela secção de carpintaria e o Alumínio é gerido pelo responsável pela secção de serralharia. As existências destes três tipos de MP têm por base as encomendas fixas, as previsões de venda e as flutuações dos preços desses materiais.

A administração opta por manter *stocks* elevados de vidro, madeira e alumínio para ter uma capacidade de resposta mais rápida aos pedidos dos clientes, e pelo facto do vidro ter prazos de entrega alargados (cerca de 4 meses). Todas as restantes MP são garantidas por intermédio de um cálculo de necessidades efetuado pelo responsável do armazém de MP com recurso a um ficheiro Excel, o Ficheiro de Cálculo de Necessidades (FCN). Este FCN contém cerca de 3000 MP's diferentes, sendo representados principalmente por caixas (cerca de 800 variantes), etiquetas (cerca de 300 variantes), orlas (cerca de 150 variantes) e *posters* publicitários que se colam nas caixas de alguns modelos de aquário (cerca de 120 variantes).

O FCN está estruturado em forma de tabela em que os produtos acabados estão elencados por linha, o ficheiro tem atualmente mais de 6 mil linhas e as MP necessárias agrupadas por tipologia e distribuídas pelas 551 colunas que compõem o ficheiro. O Anexo 5 ilustra de uma pequena parte desse ficheiro.

O responsável pelo armazém MP recebe o PDP, faz a validação de todos os produtos finais do PDP, verificando se existem no FCN, ou se é a primeira vez que são produzidos. Sendo a primeira vez, solicita a ficha técnica ao gabinete de projeto e conceção e procede à sua criação no FCN.

A última parte do procedimento no armazém de MP é semelhante ao de um sistema MRP, mas efetuado manualmente. Com recurso ao FCN, ao *software* de ERP, e ao PDP - onde considera apenas as encomendas firmes - cruza as seguintes informações:

- Necessidades brutas de MP;
- *Stock*;
- Receções programadas.

Quando os consumos do PDP causam rutura de *stock* ou colocam a quantidade de alguma MP abaixo do *stock* de segurança, o responsável regista manualmente o material, a quantidade e a data pretendida. Após a verificação em sistema e registo de todas as necessidades de MP, a informação de necessidades a serem adquiridas é transcrita para uma requisição interna ao departamento de compras.

#### **Problemas identificados:**

- O procedimento de verificação de necessidades de compra de MP é moroso.

A verificação de necessidades de compra de MP no ficheiro excel do armazém de MP tem uma duração de cerca de 6 horas quando feito pelo responsável pelo armazém de MP e nunca menos de 10 horas quando feito por outro técnico.

- Ocorrência frequente de erros.

A natureza manual de todo o procedimento leva à ocorrência frequente de erros (quer nas quantidades quer nas referências necessárias), todas as semanas existe alguma MP que não é comprada e normalmente só é detetado o erro quando a MP é requisitada, habitualmente é no dia antes de ser necessária. Nesses casos envia-se um colaborador ao fornecedor, incrementando os custos.

- *Stocks* elevados.

Ao contrário de não comprar MP, às vezes encomendam-se MP que não são necessárias para o PDP semanal, nesse caso arrumam-se as MP no armazém até serem necessárias, o que resulta em outro problema que são os *stocks* elevados.

A natureza frágil de controlar os aprovisionamentos de MP leva também a que o responsável opte por manter sempre os *stocks* nos limites superiores do que é autorizado na organização. Os *stocks* elevados levam a que muitas destas falhas de cálculo não sejam notadas na

produção. Se alguma MP não é comprada, mas se o *stock* for elevado, pode ser suficiente para esse PDP e o responsável pelo aprovisionamento tem uma segunda oportunidade para comprar sem que se crie entropia no chão de fábrica. No entanto, os *stocks* elevados camuflam os problemas na gestão dos aprovisionamentos de MP.

- Desfasamento entre *stocks* reais e em sistema.

Acontecimentos como: ruturas de *stocks*, materiais não conformes, indisponibilidade de equipamentos entre outros, provocam constrangimentos no ambiente de produção. A estrutura e organização de uma empresa podem aumentar essa volatilidade resultando em mudanças na produção de referências de fabrico não planeadas. Na empresa, como as solicitações, as requisições e as movimentações de materiais (MP ou SA) são feitas com um dia de antecedência, baseando-se nas capacidades produtivas de cada secção, as mudanças não planeadas geram grande entropia na gestão dos *stocks* e dos fluxos de materiais. Como consequência, os utilizadores não confiam totalmente nos *stocks* em sistema, havendo imprecisão nos cálculos de necessidades de materiais, resultando num problema que afeta gravemente a produtividade e performance da empresa: *Stocks* elevados.

- Falta de confiança, em todas as secções, nas fichas técnicas.

As fichas técnicas são criadas quando se produzem os protótipos. Para cada gama de aquários produz-se no máximo um protótipo por cada medida nova. Se houver histórico de algum aquário com as mesmas dimensões de vidros, ainda que de uma gama diferente, é possível que não se produza protótipo. Cada medida será produzida em várias cores diferentes e com diversas possibilidades de combinação de equipamentos, desde sistemas de iluminação, sistemas de filtração e sistemas de aquecimento. Daqui resultam diversos desafios, de entre os quais se destacam os seguintes:

- Não existência de fichas técnicas para todas as variantes de produtos;
- Não atualizar nas fichas técnicas alterações realizadas a produtos existentes;
- Não existência de relação direta entre a cor dos caixilhos e a cor de todos os restantes materiais que constituem o aquário, exceto para preto e branco.

Assim, constata-se falta de atualização da informação técnica dos produtos.

#### **4.1.4 Planeamento semanal das secções produtivas**

Neste subcapítulo apresenta-se de forma mais detalhada o processo de planeamento semanal das secções produtivas. Cada secção produtiva elabora o seu planeamento independentemente das restantes, tendo por base o PDP, e esporadicamente consultam o planeamento efetuado pelos colegas das outras secções. Não há uma integração direta das ferramentas de planeamento das secções, o que leva que após efetuadas essas tarefas de gestão e iniciados os trabalhos correspondentes, uma alteração numa das secções não provoque alterações nas outras, que podem assim ficar desatualizadas e dessincronizadas. Esta falta de sincronização reflete-se sobretudo nas linhas de embalagem de aquários, onde se dá a operação na qual são consumidos a maioria dos SA das várias secções, levando a que, com grande frequência (diariamente) não estejam os componentes todos disponíveis para a operação. Nesse caso, os aquários são retirados das linhas de montagem sem que a operação de embalagem esteja completa, e esta quebra de fluxo tem impacto significativo na produtividade e na organização do setor, além de promover não conformidades relacionadas com a qualidade do produto acabado.

##### **4.1.4.1 Secções de vidraria, montagem e embalagem de aquários**

Como anteriormente referido, as secções VD, MN e EB têm uma relação de interdependência. Assim, o planeamento destas 3 secções inicia-se na secção de MN de aquários que recebe o PDP e procede à elaboração do documento Plano Semanal de Montagem (PSM). Este é um documento em Excel que determina a sequenciação dos trabalhos por dia da semana (Figura 17). É elaborado pelo responsável pela secção MN em conjunto com o responsável pela secção VD.

SEMANA 29		DIA DE MONTAGEM: TERÇA-FEIRA				19/07/2022		
CODE	QT	DESIGNAÇÃO	APL	MT	VD	PL	TEMPO	
15965	70	AQ. AQUARIUM LED BIO 40 COR001 EQP					1,00	
09916	16	AQ. BERMUDES 80x30 COR001 LED C/BIOBOX2					0,32	
10149	120	AQ. FUNNY FISH 35 COR077					1,20	
10151	120	AQ. FUNNY FISH 35 COR079					1,20	
10152	120	AQ. FUNNY FISH 35 COR080					1,20	
08180	216	TORTUM 55x29x20 COR001					3,60	
08429	84	TORTUM 75x36x25 COR001 EQP					2,33	
08875	12	AQ. AQUADREAM 100x30x45 COR001 EQP LEDS					0,25	
08875	6	AQ. AQUADREAM 100x30x45 COR001 EQP LEDS					0,13	
08876	12	AQ. AQUADREAM 100x30x45 COR025 EQP LEDS					0,25	
08181	54	TORTUM 55x29x20 COR025					0,90	
<b>TOTAIS</b>							<b>830</b>	<b>13,13</b>
								Libre

Figura 17. Exemplo de PSM na secção MN

O PSM funciona também como validação da capacidade das linhas de montagem, linhas essas que são o core da fábrica, uma vez que os fornecedores internos (as “mini fábricas”) abastecem a produção de acordo com o fluxo dessas linhas.

O PSM serve de referência não só à secção VD e MN, mas também EB e só contempla produtos que façam parte das encomendas firmes do PDP (cliente a amarelo ou azul no PDP - Figura 16). Caso essas encomendas não se traduzam em carga suficiente para uma semana de trabalho, o responsável de produção pronuncia-se relativamente a que produtos devem ser incluídos para que se complete a capacidade, geralmente produtos que estejam nas previsões (cliente a verde no PDP - Figura 16) que empiricamente o responsável de produção entenda que envolvem menor risco de não serem vendidos.

#### Problema identificado:

- Utilização de microsistema de planeamento na secção sem integração com as restantes secções.
- Falta de atualização do plano ao longo da semana.

#### 4.1.4.2 Secção de eletricidade

A secção de EL produz sistemas de iluminação que são compostos por MP's, SA's da secção de serralharia e SA's da secção injeção de plásticos. Nem todos os aquários são equipados com sistemas de iluminação e quando são, em vários casos, a mesma variante de iluminação pode ser utilizada em aquários diferentes. Assim, o sistema de iluminação é um produto mais versátil, dada a sua relação de um para vários aquários. O seu tempo de produção é também

inferior ao tempo de produção dos aquários. Estas condições permitem que a secção de electricidade agrupe as suas necessidades por variante e produza em série.

O responsável pela secção de EL faz uma análise ao PDP, considerando apenas as encomendas firmes, registando manualmente o tipo e a quantidade de MP's (e.g. placas *led*, transformadores e cabos) que necessita para dar resposta às necessidades semanais. De seguida agrupa por tipologia de MP e solicita o material ao respetivo armazém através de uma requisição interna (Anexo 6). Para os SA da secção de SR que são consumidos nos sistemas de iluminação, o procedimento de identificação e solicitação dos materiais necessários é idêntico ao das placas *led*. Os SA da secção de PL, que consistem em peças de pequena dimensão e elevada rotação de *stock* dado serem peças *standard* em que a mesma variante é utilizada em diversos sistemas de iluminação e muitas vezes aos pares, são produzidos em grandes quantidades, geralmente às centenas ou milhares de unidades, pois são produzidos por máquinas com elevado tempo de *setup*, o que leva a paragens demoradas sempre que há a necessidade de mudar a produção. São geridos por um *stock* mínimo, ou seja, cada vez que o *stock* dessas peças baixar de um determinado número de existências, o responsável pela secção de EL, solicita novo abastecimento.

Habitualmente como a secção de EL produz todas as suas necessidades semanais num período menor a uma semana, isso permite que os seus colaboradores sejam realocados a outras secções até haver novo PDP.

#### **Problemas identificados:**

- Utilização de microssistema de planeamento na secção sem integração com as restantes secções.
- Número elevado de erros de informação.
- Falta de confiança nas fichas técnicas.

#### **4.1.4.3 Secção de injeção de plásticos**

A secção de PL fornece materiais a todas as restantes secções exceto para a secção VD. Por exemplo, fornece caixilhos à secção MN, tampas para aquários para a secção EB, tampas para sistemas de iluminação para a secção EL, deslizadores para a secção CP, cantos para caixilhos para a secção SR, cápsulas para recargas e corpos de filtros biobox para a secção EE (Figura 18).

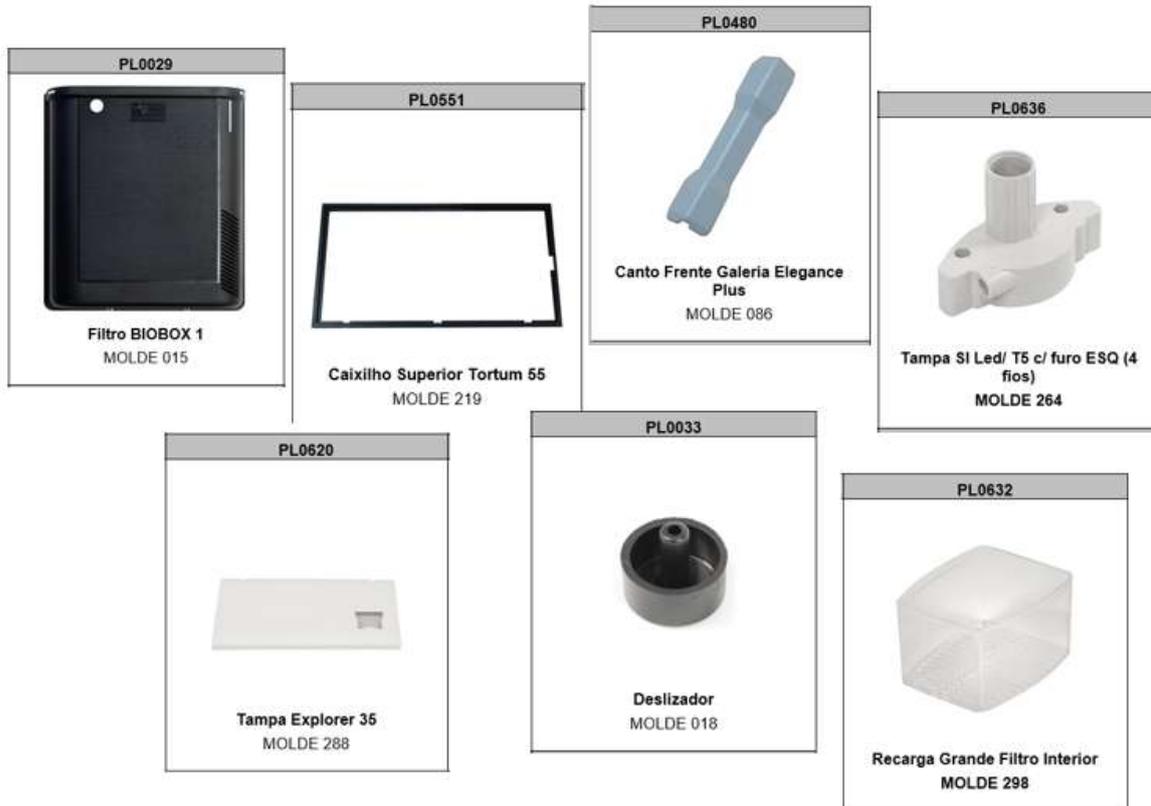


Figura 18. Exemplo de algumas peças produzidas na secção PL

O planeamento dos trabalhos na secção de PL inicia-se com a receção do PDP e procede-se à elaboração em Excel do plano de necessidades de plástico, determinando as necessidades dos SA de plástico injetado mediante as quantidades a serem produzidas de produtos acabados para envio ao cliente. O plano de necessidades de plástico está estruturado em forma de tabela em que os produtos acabados estão elencados por linha e os semiacabados produzidos na secção de injeção de plásticos, agrupados por tipologia, estão identificados nas colunas do Anexo 7.

No Excel calculam-se as necessidades brutas de plástico injetado. Cruzam-se essas necessidades com as existências e com os atributos das referências (*stock* de segurança e tamanho de lote de produção), obtendo-se como resultado uma lista com todas as quantidades de SA de plástico injetado que a secção deve produzir. A sequenciação dos trabalhos é feita pelo responsável pela secção de PL de forma empírica e em função das datas de saída dos produtos acabados constantes no PDP.

### Problemas identificados:

- Utilização de microsistema de planeamento na secção sem integração com as restantes secções.
- Falta de atualização do plano ao longo da semana.
- Falta de confiança nas fichas técnicas.

#### 4.1.4.4 Secção de carpintaria

Os móveis são o acessório de maiores dimensões. Por questões de segurança é recomendável que os aquários a partir de determinada dimensão, 80 centímetros de comprimento, sejam adquiridos em conjunto com um móvel adequado.

A secção de CP recebe o PDP e procede à elaboração do seu plano de produção para a semana seguinte, um documento chamado Plano da Carpintaria (Figura 19).

PLANO DA CARPINTARIA											
SEMANA 40		DIA DE PRODUÇÃO: TERÇA-FEIRA				04/10/2022					
CODE	QT	DESIGNAÇÃO				CT	OR	MAQ	INS	EB	TEMPO
17657	2	AQ. + MV. AQUA TOWER 163L 50x50x65 COR064									0,17
17709	9	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR064									1,20
12328	3	MÓVEL FUSION 200x70x83 (40mm) 4WD COR088									0,40
18196	16	MÓVEL SPLENDID 100x40x83 2WD COR059									2,13
09949	40	MÓVEL STYLE 100x40x70 1WD COR001									4,00
09944	30	MÓVEL STYLE 80x35x70 1WD COR001									3,00
00108	72	MÓVEL STANDARD 50/60x30x70 COR001									3,60
09945	30	MÓVEL STYLE 80x35x70 1WD COR025									3,00
TOTAIS		132									17,50

Figura 19. Exemplo de um Plano de produção da CP

Este procedimento começa com o apuramento das necessidades brutas de móveis do PDP e cruzamento dessa informação com os dados constantes no livro de registo de *stocks* de móveis (Anexo 8), abatem-se as quantidades existentes em *stock* físico e daí resultam as necessidades líquidas a serem produzidas.

Identificadas as necessidades, estas são transferidas para o Plano da Carpintaria e ajustam-se as quantidades a produzir (sempre em número superior) para tentar otimizar o consumo de madeira. Esta otimização de consumo de madeira é feita com apoio de um *software* de otimização, complementado de forma empírica pelo responsável da carpintaria.

Consequentemente, resulta em produção de móveis para *stock* e passa a constar do registo no livro de *stock* de móveis e também em peças de madeira cortada.

**Problemas identificados:**

- Utilização de microssistema de planeamento na secção sem integração com as restantes secções.
- Sobreprodução relativamente à procura.

**4.1.4.5 Secção de serralharia**

A maioria dos modelos de aquários consome dois caixilhos, um superior e um inferior. A secção de SR produz parte desses caixilhos, sendo os superiores consumidos nas linhas de montagem e os inferiores consumidos nas linhas de embalagem de aquários (estes caixilhos inferiores entram à base da pressão, com recurso a martelo, e por isso só podem ser colocados quando o aquário já terminou o processo de secagem). A SR produz também perfis cortados que são consumidos nos sistemas de iluminação produzidos pela secção de eletricidade.

Quanto á construção e montagem, salvo exceções, os caixilhos em alumínio assumem duas formas. Alguns modelos são compostos de 4 perfis de alumínio retos que são cortados, montados com cantoneiras para unir os cantos e para fazer o acabamento colocam-se peças em plástico injetado. Os modelos mais recentes, os caixilhos *unibody*, são compostos de um perfil de alumínio (Figura 20) que é cortado, quinado de forma a tomar a forma de um retângulo e como acabamento leva uma peça em plástico injetado a unir as duas extremidades.



Figura 20. Exemplo de perfis de alumínio usado em caixilhos unibody para aquários - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

Com o PDP obtém-se a lista de aquários e suas quantidades, resultando nas necessidades brutas de caixilhos superiores e inferiores. Verificam-se os *stocks* e atendendo a essas existências determinam-se as necessidades líquidas (em caixilhos) de produção para a semana do plano. Há trabalhadores especializados na produção de cada tipo de caixilho e em função disso é entregue a cada operador uma parte dessa lista como sendo o seu plano de trabalho.

As informações necessárias à produção de caixilhos, tais como medidas dos perfis e ângulos de corte encontram-se disponíveis junto a cada posto de trabalho em folhas de papel em capas de arquivo (Anexo 9).

As necessidades de SA da serralharia consumidos nos sistemas de iluminação são calculadas pela secção de electricidade que faz a requisição interna desses materiais no mesmo formato em que faz requisição de MP.

#### **Problemas identificados:**

- Utilização de microssistema de planeamento na secção sem integração com as restantes secções.
- Falta de atualização do plano ao longo da semana.
- Número elevado de erros de informação.

- Falta de confiança nas fichas técnicas.

#### **4.1.4.6 Secção de embalagem de equipamentos**

O responsável pela secção de EE faz o planeamento dos trabalhos de uma semana com base no PDP e com o apoio de um ficheiro Excel chamado códigos embalagem de equipamento (Anexo 10) onde constam as listas de materiais dos SA produzidos na secção de EE.

Tendo em consideração as encomendas firmes do PDP o responsável pela secção EE faz uma lista com todas as variantes de SA que necessita produzir na sua secção e que são requisitados por linha do PDP, de seguida faz manualmente o agrupamento por variante identificando as suas quantidades necessárias numa folha de papel, e por último faz a ligação com o ficheiro de apoio códigos embalagem de equipamento para apurar as necessidades de MP. Solicita o material ao respetivo armazém e distribui o trabalho por cada operador.

#### **Problemas identificados:**

- Utilização de micro sistema de planeamento na secção sem integração com as restantes secções.
- Falta de atualização do plano ao longo da semana.
- Número elevado de erros de informação.
- Falta de confiança nas fichas técnicas.

#### **4.1.5 Atividades de logística interna**

As atividades de logística interna seguem dois processos distintos, um para as MP e outro para os produtos SA produzidos pelas secções.

A Figura 21 ilustra os armazéns, assinalados a vermelho, e mostra, assinalados por setas, os fluxos de materiais e componentes em toda a empresa.

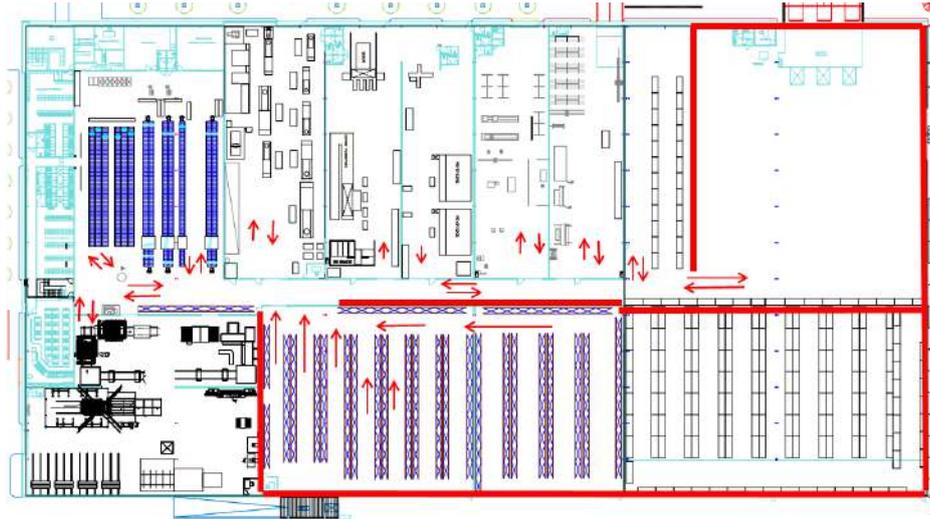


Figura 21. Armazéns e fluxos de materiais

O procedimento para o fluxo de MP consiste:

- 1) A MP é solicitada numa secção de acordo com as previsões de necessidades, para os trabalhos a realizar no dia seguinte, através de uma requisição interna ao armazém de MP (Anexo 11).
- 2) As requisições internas são distribuídas pelos operadores do armazém de MP que, ao longo do mesmo dia, procedem à separação e entrega dos materiais nas secções de destino.

O procedimento para o fluxo dos produtos SA consiste:

- 1) Cada secção com base no seu planeamento semanal determina empiricamente os materiais que vai precisar para o dia seguinte e solicita as necessidades às respetivas secções.
- 2) Cada secção determina internamente o fluxo dos materiais, concretamente as prioridades a enviar para cada secção consumidora, em função das suas disponibilidades e articula com as outras secções fornecedoras as previsões de entrega das suas necessidades. As movimentações são efetuadas pelos colaboradores produtivos da secção fornecedora que estejam com menos carga.

## 4.2 Principais limitações apuradas

A análise que permitiu fazer o retrato dos processos de planeamento e controlo da produção descritos ao longo de todo o capítulo evidenciou as limitações com maior impacto na fluidez dos processos relacionados com as atividades produtivas da empresa.

Os problemas identificados em cada subcapítulo não são exclusivos da secção em análise. A Tabela 1 apresenta um resumo dos problemas identificados assim como as várias secções em que estão presentes.

Tabela 1. Resumo dos problemas relacionados com os processos de gestão da produção

Problema	Consequência	Secção afetada
o PDP só fornece informação sobre os PA.	Não há visibilidade sobre os produtos SA produzidos nas restantes secções.	SR; PL; EL; EE
O mesmo produto, com o mesmo código, pode ter BOM diferente.	Problema crítico especialmente para a secção EB que frequentemente comete erros derivados deste problema.	Aprovisionamentos; PL; EL; EE; EB
Ausência de regras nas atividades de planeamento da produção das diferentes secções.	Imprevisibilidade no comportamento “individual” de cada secção.	VD; SR; CP; PL; EL; EE; MN; EB
Morosidade na verificação de necessidades de compra de MP.	Entrega dos produtos acabados atrasa no mínimo um dia, por espera pela MP.	Aprovisionamentos;
Frequentes erros nas quantidades e nas referências necessárias.	<i>Stocks</i> elevados.	Logística interna;
<i>Stocks</i> elevados.	Necessidade de mais espaço físico, elevados custos de posse.	Produção; Dpto. Financeiro
Desfasamento entre <i>stocks</i> reais e em sistema.	Elevados níveis de stock de produtos SA.	VD; SR; CP; PL; EL; EE; MN; EB
A informação técnica não é fiável.	Ocorrência de erros derivados de má informação. Necessidade de ficheiros de apoio “não oficiais” em várias secções.	Aprovisionamentos; VD; SR; CP; PL; EL; EE; MN; EB
Falta de atualização do plano de trabalho das secções ao longo da semana.	A secção não tem visibilidade sobre o estado dos trabalhos nas outras secções.	VD; SR; CP; PL; EL; EE; MN; EB
Procedimentos de planeamento de natureza manual	Número elevado de erros de informação.	Aprovisionamentos; EL; SR; EB;
Utilização de microssistema de planeamento	Não integração com as atividades de planeamento das restantes secções	VD; MN; EB; EL; PL; CP; SR; EB

Estes problemas afetam outras áreas da empresa, como o setor comercial e o financeiro, mas para efeito deste trabalho importa detalhar questões relacionadas com a produção.

## Capítulo 5 – Propostas e implementação de melhorias

As principais limitações da empresa baseiam-se, em grande parte, no facto dos processos de planeamento e controlo da produção das várias secções terem uma integração frágil, às vezes inexistente, e por assentarem em procedimentos manuais e empíricos.

A proposta de melhoria passa pela reestruturação dos processos internos de planeamento e controlo da produção de forma a melhorar a performance e a preparar a organização para lidar com os desafios atuais. Recorrendo ao sistema de informação GenSYS como ferramenta com vista a ajudar na transformação pretendida de forma a dotar a organização de maior rigor e flexibilidade.

Neste capítulo começa-se por fazer uma breve apresentação do GenSYS e de seguida vai-se apresentar a principal proposta de melhoria que visa a mitigação da maioria dos problemas identificados no capítulo 4. Concretamente, pretende-se propor a inserção da empresa na indústria 4.0, automatizar processos e reduzir a componente empírica na realização do planeamento e controlo da produção. Assim, a implementação da estratégia passa pela digitalização da informação. Serão detalhadas cada uma das etapas no processo de implementação do *software*. Na parte final será abordada a forma como decorreu a integração das atividades de planeamento da produção das secções, apresentando posteriormente os principais resultados obtidos com a implementação da proposta.

### 5.1 O sistema de informação GenSYS

Os desafios decorrentes da necessidade de CM implicam que as empresas produtivas sejam capazes de implementar sistemas integrados de gestão para controlar os fluxos de informação entre os vários setores envolvidos no processo, sejam internos ou intervenientes externos. Paralelamente, as organizações devem ser capazes de gerir e controlar as operações produtivas, as necessidades de materiais e as necessidades de capacidade.

O GenSYS é um *software* que se apresenta como sendo um sistema inteligente, flexível e adaptável para a gestão da produção em ambientes produtivos com altos níveis de diversidade de artigos e de customização. É um sistema que visa dar resposta às necessidades trazidas pela Indústria 4.0, onde as organizações necessitam lidar com CM.



O conceito de referenciação genérica assenta no agrupamento de artigos com características idênticas que tornem possível a construção de uma lista de materiais genérica e uma gama operatória genérica. Aos agrupamentos dá-se o nome de famílias de produtos. Para cada família é necessário identificar as propriedades que fazem variar o artigo, a essas propriedades dá-se o nome de parâmetros. A Figura 23 ilustra de forma esquematizada os principais blocos em que o GenPDM divide a gestão da informação dos artigos.

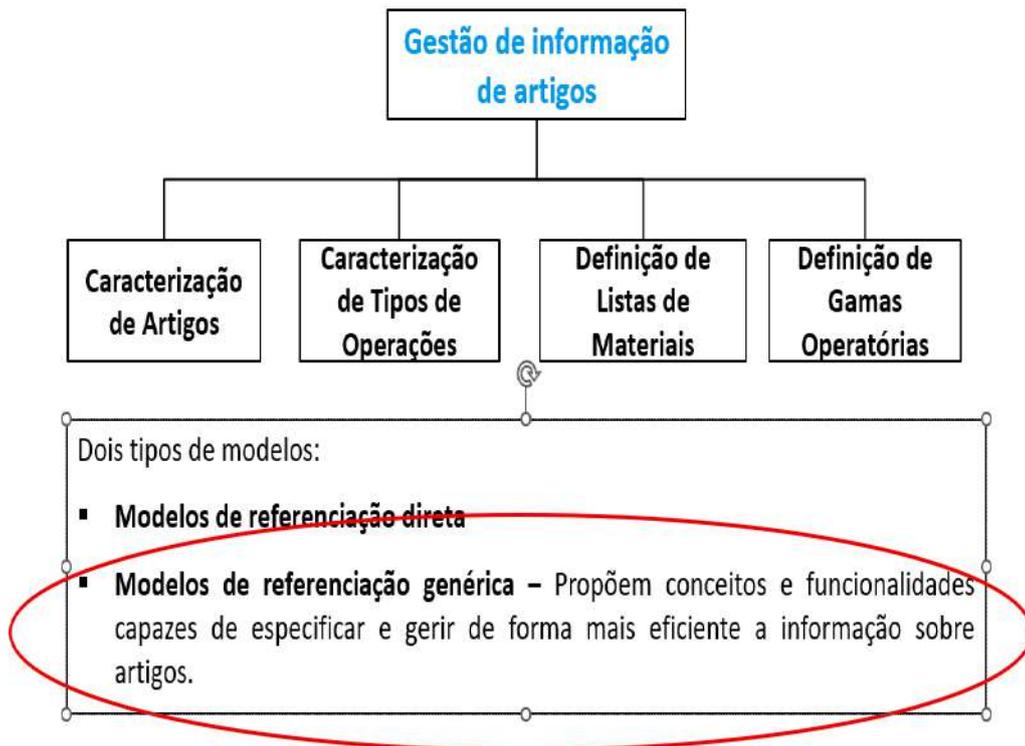


Figura 23. Esquema dos processos propostos para gestão da informação dos artigos no GenPDM

### 5.1.2 O *Production Planning & Control*

O *Production Planning & Control* (PPC) incorporado no módulo GenPPC é o módulo onde se realizam todas as atividades de Planeamento e Controlo da Produção (PCP) a médio prazo. Este módulo tem como principal função a elaboração do PDP. Faz a gestão das necessidades de materiais através a técnica MRP e o planeamento das necessidades de capacidade através da técnica *Capacity Requirements Planning* (CRP). Faz o controlo dos armazéns e dá informação dos *stocks* de artigos em tempo real.

O GenPPC contempla uma área de gestão comercial, onde faz a ligação entre a empresa e as restantes entidades (clientes e fornecedores) que estejam envolvidas nos seus processos

produtivos, podendo estes estarem ligados ou não ao GenSYS. Se estiverem identificados e ligados o GenSYS pode sugerir as compras dos materiais necessários aos fornecedores correspondentes. Relativamente aos clientes, este módulo, trata do registo de encomendas, transforma essas encomendas em necessidades de produtos, e dá informação acerca da viabilidade dos prazos de entrega.

Através do módulo GenPPC, o GenSYS consegue manter interligados todos os intervenientes diretos e indiretos da produção, desde os fornecedores, passando pela gestão produtiva, e até aos clientes. Adicionalmente garante dados importantes para a tomada de decisão em tempo real refletindo com rigor o estado de todos os processos internos.

A Figura 24 ilustra as áreas de ação do GenPPC distribuídas por três grupos, a gestão comercial, o planeamento e controlo da produção e, o controlo de inventários



Figura 24. Áreas de ação do módulo GenPPC

As previsões e encomendas de clientes são a ação que desencadeia todo o processo. A área de gestão comercial do GenPPC faz a gestão dessa informação e transmite os dados para a área de planeamento e controlo da produção. As necessidades dos clientes dão origem ao PDP que resulta em necessidades de produção, de compra de materiais e necessidades de

capacidade. A etapa seguinte consiste no lançamento de ordens de compra de matérias-primas e serviços a fornecedores e lançamento de ordens de produção para o chão de fábrica. A área de controlo de inventário faz a gestão dos *stocks* em tempo real através do registo de entrada e saídas de armazém.

### **5.1.3 O *shop floor control***

O GenSFC é um conjunto de quatro módulos usados para a programação e controlo da produção no curto prazo que incide sobre todos os elementos do chão de fábrica, concretamente, sobre os postos de trabalho, os armazéns e os sistemas de movimentações de componentes.

Os módulos do GenSFC são: o Gen4Prog, o Terminal, o Terminal\_Milk e o Gen4Floor.

- Gen4Prog – É o módulo onde se procede à alocação e sequenciação de trabalhos a efetuar pelos postos de trabalho. Habitualmente esta ferramenta é usada pelos responsáveis de secção para efetuar a sequência de trabalho mediante o PDP, que tem origem nas encomendas de cliente (Anexo 14).

Este módulo confere flexibilidade e proatividade na programação da produção. Permite aos utilizadores controlarem o estado dos trabalhos sob a sua responsabilidade e ter visibilidade sobre o estado dos trabalhos das restantes secções produtivas, tornando possível antecipar potenciais falhas.

- Terminal – É o módulo onde se efetuam os registos de trabalhos, quando inicia e quando termina um trabalho de uma ordem de produção, tipicamente usado pelos colaboradores produtivos. Estes registos são efetuados em tempo real (Anexo 15).

Este módulo orienta os operadores quanto aos trabalhos a realizar e providencia toda a informação necessária para as respetivas operações.

- Terminal\_Milk – É o módulo responsável pelos transportes internos de todos os materiais. Faz a gestão da movimentação dos componentes necessários dos armazéns para os postos de trabalho e dos produtos SA e acabados entre os postos de trabalho e os armazéns (Anexo 16).

- Gen4Floor – Este módulo permite monitorizar, em tempo real, todas as atividades relacionadas com a produção, seja a execução efetiva de trabalhos até aos meios de transportes (Anexo 17). Mostra os trabalhos em execução, os que se prevê executar de seguida e dá informação acerca dos componentes necessários à sua realização.

## 5.2 Digitalização da informação relacionada com a produção

Para a transformação a caminho da indústria 4.0, é crucial ter toda a informação necessária digitalizada, concretamente sobre os produtos, os processos de produção e planeamento.

O primeiro passo consistiu na digitalização de toda a informação relacionada com artigos e processos de produção. Para materializar essa digitalização utilizou-se a ferramenta GenSYS.

A Tabela 2 resume as tarefas desta fase bem como a equipa responsável, as precedências e a forma a ser usada para alcançar cada objetivo.

Tabela 2. Resumo das tarefas para digitalização da informação

Item	Tarefa	Equipa responsável	Precedências	Plano
1	Definição de equipas de trabalho	Equipa Aquatlantis + Equipa GenSYS	-	Reunião de Gestão de projeto
2	Formação de <i>key users</i> (recursos com conhecimentos avançados dos conceitos do GenSYS)	Equipa GenSYS	-	Sessões bissemanais presenciais de 8 horas por dia + sessões diárias <i>online</i> de duração variável
3	Análise de requisitos para digitalização da informação	Equipa de implementação	1, 2	Diagnóstico a todas as fontes de informação da Aquatlantis
4	Determinação de modelos para representação da informação no <i>software</i> GenSYS	Equipa de implementação	1, 2	Identificação de formas de representação adequadas, análise de prós e contras de cada uma e escolha da mais adequada
5	Recolha e tratamento da informação	Equipa de implementação + Responsáveis de secção + projeto e conceção	3, 4	Validação de toda a informação existente. Criação da informação inexistente.
6	Carregamento da informação no GenSYS	Equipa de implementação	5	Modelação da informação com os conceitos do GenSYS e carregamento no sistema
6.1	Formação a responsáveis de secção e operadores para uso do Gen4Prog, Terminal e Terminal <i>Milk</i>	Equipa de implementação	6	Duas sessões de duas horas para responsáveis de secção + Uma sessão de uma hora para operadores

Como já foi referido nos capítulos 4.1 e 4.2 a empresa tem grandes carências no que se refere ao registo da informação sobre os artigos e processos produtivos, estando essa informação dispersa, incoerente e por vezes incorreta, em formato papel e em alguns casos extremos, não existe sob formato nenhum o que aumentou a dificuldade das tarefas de reunir os dados dispersos pela fábrica, validar toda a informação e carregar no *software* GenSYS.

### **5.2.1 Definição das equipas de trabalho**

As equipas de trabalho foram definidas com três diferentes níveis de intervenção:

- Direção;
- Gestão;
- Operacional.

A escolha das equipas foi feita pela direção das empresas envolvidas, ou seja, os elementos das administrações da Aquatlantis e da GenSYS, sendo eles os elementos ao nível da direção, ao nível da gestão foram selecionados outros elementos dos seus quadros superiores.

Para efeitos deste projeto, a equipa que importa detalhar é a do nível operacional. Este nível está dividido em duas equipas, a equipa de implementação e a equipa de operacionais.

A equipa de implementação é composta por quatro elementos, dois consultores da empresa GenSYS e dois colaboradores da Aquatlantis que posteriormente receberam formação avançada para a função (esses 4 elementos foram designados por *team leaders*).

A equipa de operacionais, era composta pelos 2 *team leaders* dos quadros da Aquatlantis mais dez elementos (os oito responsáveis pelas oito secções da Aquatlantis), juntamente com o responsável de produção e o responsável pelo armazém de MP. Os operacionais trabalhavam sob a orientação dos *team leaders*.

### **5.2.2 Formação de *Key users***

Os *key users* são elementos preponderantes para a qualidade e velocidade da implementação, são eles que marcam o ritmo das ações. A administração definiu que seriam necessários quatro colaboradores da Aquatlantis terem formação de *Key users* sendo os dois *team leaders*, um dos elementos do nível da gestão e o responsável de produção.

A formação foi ministrada por consultores GenSYS e seguiu um plano de formação avançada em conceitos de planeamento e controlo da produção aplicados ao *software* GenSYS cujos principais tópicos foram:

- Gestão de informação de artigos enquanto área funcional fundamental do planeamento e controlo da produção.
- Modelos de referenciação genérica para a representação de artigos, listas de materiais e gamas operatórias.
- Geração automática de listas de materiais e gamas operatórias em ambientes de grande diversidade de artigos e customização.
- Propriedades de listas de materiais e gamas operatórias.
- Definição de regras e comportamentos de artigos e a sua influência no processo de automatização das restantes áreas funcionais do planeamento e controlo da produção.

A formação decorreu de forma intensiva, com sessões bissemanais presenciais de 8 horas por dia e sessões diárias *online* de duração variável durante três meses, mantendo ainda, atualmente, sessões pontuais, pois a implementação global ainda não acabou. Terminou apenas uma fase. Neste momento os avanços na implementação estão dependentes da integração entre softwares (neste caso, do GenSYS com o ERP). No entanto, toda a produção e logística interna é controlada pelo GenSYS.

### **5.2.3 Análise de requisitos para digitalização da informação**

Para analisar os requisitos para a digitalização da informação realizou-se, pela equipa de implementação, uma avaliação de todas as fontes de informação do chão de fábrica da Aquatlantis.

Iniciou-se pelo mapeamento de todos os documentos existentes com ligação aos processos de planeamento e controlo da produção. Esse mapeamento foi efetuado em dois passos: 1) identificar os documentos utilizados para planear e para sequenciar os trabalhos das secções (Figura 25); 2) identificar os fluxos de materiais, como se vai mostrar na Figura 26.

Documento:	Secção:	Vidraria (VD)	Injeção de plásticos (PL)	Serralharia (SR)	Carpintaria (CP)	Eleticidade (EL)	Embalagem de equipamentos (EE)	Embalagem de aquários (EB)	Montagem de aquários (MN)	Responsável de produção	ARM.MP	Projeto & conceção
Plano diretor de produção		U	U	U	U	U	U	U	U	C	U	
Ficheiro de Cálculo de Necessidades							U				C	U
Plano Semanal de Montagem		U						U	C			
Plano de Necessidades de Plástico			C									
Plano da Carpintaria					C		U				U	
Códigos Embalagem de Equipamento							U					
Ficha técnica		U			U	U	U	U	U			C
Lista de Caixilhos de alumínio				U								

C - cria o documento      U - Utiliza o documento para planear e/ou sequenciar os trabalhos da secção

Figura 25. Matriz de documentos com impacto no planeamento da produção

A construção desta matriz (Figura 25), identificando para cada documento em que secção é criado e onde é utilizado, permitiu ter visibilidade sobre todos os documentos utilizados para o planeamento da produção. Esta informação foi fundamental para a equipa de implementação perceber as relações entre documentos e secções produtivas para que, se envolvessem todas as secções interessadas garantindo que as necessidades de todos ficavam acauteladas.

Como já foi referido no capítulo 4, a empresa usava um sistema de requisições internas em papel. Sempre que uma secção necessitava de algum material, efetuava uma requisição interna em papel à secção fornecedora.

De uma forma geral, os responsáveis pelas secções atualizavam os *stocks* uma vez por dia, juntavam todas as requisições e faziam a sua atualização, em algumas secções usavam o ERP para esse efeito, noutras secções usavam ficheiros em Excel ou ainda livros com os dados manuscritos. Assim, para mapear todos os fluxos de materiais elaborou-se uma matriz de fluxo de requisições internas (Figura 26).

De:	Para:	Compras	Vidraria (VD)	Injeção de plásticos (PL)	Serralharia (SR)	Carpintaria (CP)	Eletricidade (EL)	Embalagem de equipamentos (EE)	Embalagem de aquários (EB)	Montagem de aquários (MN)	ARM MP
Compras											
Vidraria (VD)											√
Injeção de plásticos (PL)											√
Serralharia (SR)		√		√							√
Carpintaria (CP)		√						√			√
Eletricidade (EL)				√	√						√
Embalagem de equipamentos (EE)				√							√
Embalagem de aquários (EB)				√	√		√	√			√
Montagem de aquários (MN)			√	√	√	√					√
ARM MP		√									

Figura 26. Matriz de fluxos de requisições internas

Esta análise de requisitos permitiu à equipa de implementação perceber entre que secções se realizavam trocas de materiais, concretamente de que secção e para que secção fluíam os materiais e consequentemente os dados e informação a ser modelada e representada no *software* GenSYS.

#### 5.2.4 Modelos para representação da informação no *software* GenSYS

A referenciação genérica traz grandes vantagens na gestão da informação quando se está perante cenários de grande diversidade, como é a atualidade da empresa. No entanto, é um conceito complexo que requer estudo, sendo esta etapa o maior desafio para a equipa de implementação. Para aplicar o modelo para a representação da informação, dividiram-se os artigos em famílias (designadas por referências genéricas), e determinaram-se quais as propriedades dessas famílias que faziam variar o produto final (a essas propriedades chamam-se parâmetros). A Figura 27 ilustra a representação da referência genérica de uma família de aquários (Anexo 12).

As propriedades que fazem variar o produto final são cinco, a medida, o sistema de iluminação, o filtro, a cor e a ficha elétrica.

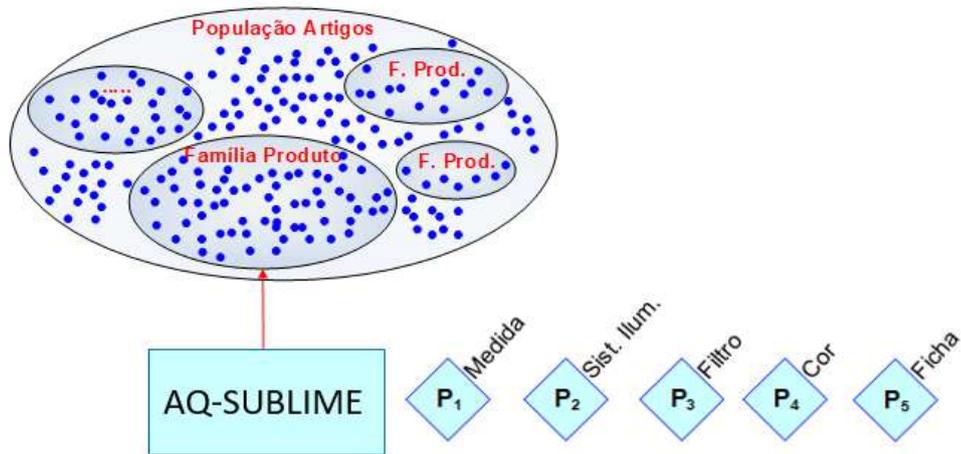


Figura 27. Exemplo de modelo para representação da família de aquários Sublime

Após definir a estrutura comum da referência genérica de produtos explicando a relação entre as variantes, com a escolha do valor de cada um destes cinco parâmetros foi possível determinar a lista de materiais de todas as variantes. Até ao momento a empresa comercializou 184 variantes de aquários *Sublime*, no entanto a estrutura modelada no *software* está preparada para representar até um máximo de 5400 variantes (Figura 28).

Os clientes têm a possibilidade de escolher a combinação de cada parâmetro e o *software* consegue construir a BOM em função das relações definidas aquando da sua parametrização.

AQUÁRIO SUBLIME	Medida	Cor	S.I.	Filtro	Ficha
	100 x 050	059	LED 2.0 FW	BIOBOX	AU
	120 x 050	064	LED 2.0 SW	BIOBOX S/AQUEC	EU
	120 x 060	076	SEM SI	BIOBOX S/EQP	IL
	150 x 050	088		CLEANSYS PRO	UK
	150 x 060	095		CLEANSYS PRO S/AQUEC	US
	200 x 060	096		SEM FILTRO	
	200 x 070				
	HOR 120				
	HOR 150				
	HOR 200				
	10	6	3	6	5

$$10 \times 6 \times 3 \times 6 \times 5 = 5400 \text{ variantes de aquários Sublime}$$

Figura 28. Especificação de cada parâmetro da referência genérica Sublime

Após a modelação no *software* estar completa, é possível fazer combinações entre todos as especificidades dos parâmetros. O número total de variantes que uma estrutura permite representar é igual à multiplicação da quantidade de possibilidades de escolha para cada parâmetro.

Determinadas as possibilidades de escolha de parâmetro, é necessário determinar a gama operatória da referência genérica, que no caso da família de aquários Sublime é:

- 1ª Operação – Aplicação de primário;
- 2ª Operação – Montagem do aquário;
- 3ª Operação – Secagem do aquário;
- 4ª Operação – Embalagem do aquário.

Todas as referências genéricas de aquários são compostas dos mesmos cinco parâmetros e pela mesma gama operatória. Este exercício de agrupamento em famílias e determinação dos respetivos parâmetros e gamas operatórias foi efetuado para todos os artigos existentes no chão de fábrica, desde MP (estas sem gama operatória), passando por produtos semiacabados, até aos produtos finais.

### **5.2.5 Recolha e tratamento da informação**

Definido o modelo para representar toda a população de artigos foi necessário proceder à recolha da sua informação que se encontrava dispersa e por vezes incoerente entre diferentes secções. Fruto de uma necessidade de customização cada vez maior, os sistemas de gestão de informação existentes deixaram de conseguir dar uma resposta adequada.

O primeiro passo para a recolha da informação foi a identificação das suas fontes, totalizando quatro (Figura 29):

- Fichas técnicas;
- ERP Primavera;
- FCN – Ficheiro de cálculo de necessidades;
- Documentos de apoio dos responsáveis de cada secção.

O segundo passo foi determinar qual a informação a recolher, que se dividiu em três grupos:

- Características do artigo – e.g. identificação do artigo, a unidade de quantidade, a sua lista de materiais.

- Atributos do artigo – e.g. *lead-time*, *stock* de segurança, tamanho de lote.
- Dados logísticos – e.g. armazém de destino, tipo de movimentação (se à unidade ou em volumes), quantidade por volume.

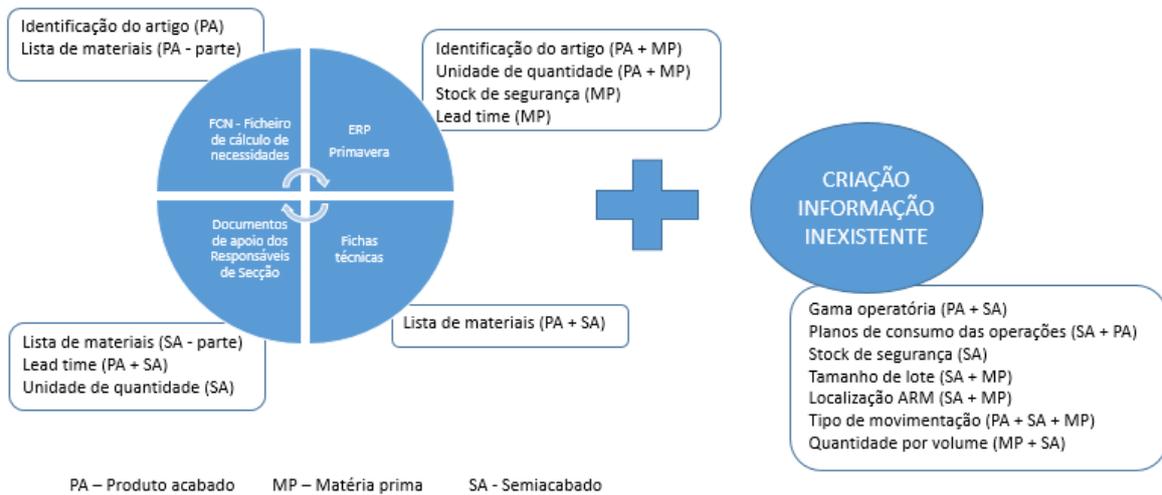


Figura 29. Distribuição da informação pelas fontes da empresa

Feita a recolha de informação, os responsáveis de secção em conjunto com o departamento do projeto e conceção, e sempre com o apoio da equipa de implementação efetuaram um processo de validação da informação através da observação e comparação com os conhecimentos empíricos, e nos casos de dúvida com visitas ao chão de fábrica.

### 5.2.6 Carregamento da informação no sistema

Para efetuar o *upload* da informação no *software* GenSYS optou-se por uma abordagem com diversas fases, secção a secção, e para cada uma das secções aplicou-se o conceito de protótipo, ou seja, uma estratégia que consistiu em modelar pequenos blocos de informação que fossem representativos e aplicáveis a todos, ou quase todos os casos, validar essa modelação no chão de fábrica, aplicar a todos os produtos e efetuar acompanhamento.

Em cada secção dividiram-se os produtos por grupos com características e comportamentos semelhantes e para iniciar, criou-se um protótipo para o grupo de produtos mais representativo.

O carregamento da informação no *software* GenSYS decorreu em paralelo com parte da formação para utilização dos módulos de SFC a alguns utilizadores, para permitir a identificação de erros e correções da informação. Assim, o envolvimento dos operadores nesta fase ajudou a refinar a validação da informação.

O *kick-off* foi dado nas secções de MN e de EB. Dado que a secção EB recebe a produção empurrada pela secção MN, e observando a continuidade e interligação entre as duas secções, estas foram tratadas em conjunto.

Inicialmente, escolheu-se a referência genérica de aquários com base apenas em um critério, o maior nível de customização e por consequência, maior número de variantes, modelando-se no sistema todas as variantes dessa referência e respetivas operações. O modelo utilizado foi o Sublime.

De seguida testou-se essa modelação através da sua validação no chão de fábrica com a equipa de implementação a acompanhar os trabalhos realizados durante uma semana. A validação consistiu essencialmente na verificação de: 1) informação necessária à produção, 2) movimentação dos componentes corretos e 3) nas quantidades corretas para as operações onde são consumidos. Esse período de observação e acompanhamento permitiu aprimorar a modelação de forma a melhorar a experiência de utilização da nova ferramenta e serviu também para aplicar novos conhecimentos nas modelações futuras.

Recolhido o *feedback* de todos os colaboradores que interagiram com a ferramenta e validado o modelo pela equipa de implementação passou-se à última fase, aplicação de referências genéricas a toda a população de aquários.

Até esta fase, controlavam-se somente as operações da secção de montagem, pois os componentes e SA produzidos nas outras secções ainda não estavam incorporados no sistema.

O mesmo procedimento foi tido para todas as restantes as secções: VD, EL, PL, CP, SR e EE, onde para cada uma delas foi também criado um protótipo para a validação do modelo de referenciação genérica e posterior aplicação a todas as referências. À medida que cada secção ficava incorporada no sistema, os seus semiacabados eram acrescentados às listas de materiais dos produtos onde são consumidos, e.g. quando todos os sistemas de iluminação ficaram registados no sistema, foram atualizadas todas as listas de materiais de aquários que incorporavam esses sistemas de iluminação.

Os produtos de *Shopfittings* e parte da gestão das MP não foram consideradas no projeto de dissertação, ficando a sua incorporação completa como tarefa para trabalho futuro.

### 5.2.7 Formação dos utilizadores

Com a informação carregada no sistema todos os colaboradores da produção: os responsáveis de secção, a equipa de logística, os operadores e o responsável de produção, passaram a ser utilizadores do sistema, todos passaram a interagir com o GenSYS. Para isso foi necessário dar formação. Nesse sentido, os formandos foram divididos em função das áreas e funcionalidades do sistema a utilizar por cada um, resultando em quatro grupos, planeamento da produção, programação da produção, logística e registos dos trabalhos, conforme ilustra a Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição dos formandos por funções do GenSYS

Formação	Formandos
Planeamento da produção	- <i>Key users</i> afetos à aquatlantis - Responsável de produção
Programação da produção	- Todos os responsáveis de secção - Responsável de produção
Logística interna (movimentação de SA e PA)	- <i>Milk-run's</i> (colaboradores que efetuam os movimentos de materiais) - Responsável pelo ARM-MP
Registo de início e fim dos trabalhos	- Colaboradores produtivos que executam os trabalhos

A formação *planeamento da produção* incidiu sobre alguns conceitos chave do sistema, sobre as técnicas MRP e CRP e sobre as diferentes estratégias possíveis para planear a produção. O módulo em destaque nesta formação foi o GenPPC.

A formação *programação da produção* teve como principais tarefas a alocação, sequenciação e controlo dos trabalhos a realizar, ações que se efetuam no módulo Gen4Prog. Adicionalmente, este módulo permitiu a cada responsável ter visibilidade não só sobre a sua secção, mas sobre todos os trabalhos em curso nas restantes secções da fábrica.

A formação *logística interna* pretendia divulgar o módulo usado para operações de logística interna, concretamente o Terminal\_Milk, instalado em dispositivos móveis. Os colaboradores responsáveis pelos movimentos de materiais utilizavam um *tablet* para

representar as movimentações que efetuavam, alimentando o sistema com a informação necessária relativamente a transportes internos de materiais.

A formação *registo de início e fim dos trabalhos*, tinha como objetivo que os colaboradores produtivos que executavam trabalhos aprendessem a trabalhar com o módulo Terminal. Este módulo fornecia toda a informação necessária para a realização de cada trabalho e era onde os operadores registavam o início e fim dos seus trabalhos alocados.

No médio prazo pretende-se que a ferramenta abranja também os elementos da gestão estratégica da empresa disponibilizando dados de todos os processos produtivos, contudo, nesta fase inicial os utilizadores dos GenSYS serão apenas elementos ligados diretamente à produção.

### **5.3 Integração das atividades de planeamento da produção das secções**

Como explicado no capítulo 4.1.4, cada secção produtiva partia do PDP e utilizava um microssistema de planeamento sem integração com as restantes secções.

Ao observar a lista de materiais de um aquário, e.g. o “Aq. Sublime 120x50x70 Cor076 Led 2.0 Eqp” (Anexo 13), apura-se que uma unidade desse aquário consome 65 SA, logo, para uma encomenda de 100 unidades são necessários 6500 SA. Cada PDP despoleta necessidades de dezenas de aquários diferentes e que somadas as quantidades resulta em valores na casa dos milhares de aquários.

Os processos de gestão da produção tinham uma grande componente manual, que além de ter duração temporal diferente de secção para secção e resultar em grandes números de erros adicionava duas dificuldades nas atividades de planeamento: 1) obter a lista de todos os SA para produzir todos os PA existentes em cada PDP; 2) sincronizar as atividades produtivas de todas as secções

Após ter toda a gama de PA e SA representados no sistema, iniciou-se a importação do PDP do excel para o GenSYS. O PDP apresenta todas as linhas de encomenda a produzir. Cada linha de encomenda identifica uma determinada quantidade de um determinado produto. Esta importação cria no GenSYS uma ordem de produção por cada linha de encomenda.

O sistema utiliza a técnica MRP para fazer o planeamento de necessidades de materiais, assim, após a importação de cada PDP, automaticamente executa-se o MRP. O resultado do MRP é uma lista de ordens de produção de todos os SA que são necessários produzir,

permitindo a sincronização das diferentes secções que interferem na montagem do PA, ficando assim a primeira principal dificuldade identificada no início deste capítulo resolvida: a lista com todos os SA necessários para dar resposta ao PDP passou a ser um processo automático, rápido e sem erros.

Esta alteração trouxe mudanças disruptivas no trabalho dos responsáveis de secção, pois fazer o plano de necessidades das suas secções e monitorizar permanentemente se esse plano não tinha erros era a sua principal tarefa, ocupava-lhes a maior parte do seu tempo de trabalho. Libertos desse processo passou a exigir-se que estivessem focados na sincronização entre a sua e as restantes secções.

O GenSYS possibilita a cada responsável de secção alocar, sequenciar e controlar os trabalhos da sua secção, e permite também observar o estado de todos os trabalhos em todas as restantes secções. Esta informação é útil para que os responsáveis validem o que está a ser produzido de forma sincronizada e ajuda a antecipar estrangimentos que se poderiam vir a tornar um problema.

No modelo de trabalho pré-GenSYS, era comum faltar material para uma determinada operação, e.g. faltar um *led* para um aquário e conseqüentemente não ser possível proceder à operação de embalagem. Com o GenSYS, o responsável pela embalagem consegue saber para todos os aquários que vai ter que embalar se o *led* está produzido ou não, e caso não esteja, consegue visualizar para quando a secção EL tem planeada essa produção. Este tipo de informação é transversal a toda a produção, todos os responsáveis de secção têm esta visibilidade acerca de todos os componentes e trabalhos planeados, tendo assim toda a informação que necessitam para sincronizarem as secções entre si.

É o módulo Gen4prog que permite a cada responsável ter visibilidade sobre o estado dos trabalhos nas outras secções. Para efeitos de sincronização, a informação mais importante pode ser consultada na “janela verde”, janela para sequenciação dos trabalhos, onde as colunas C, A e E (identificadas com uma seta vermelha na Figura 30) dão informação acerca de todos os componentes necessários para a operação (coluna C), se é possível alocar o trabalho (coluna A) e se o trabalho está pronto a executar (coluna E). E.g. quando algum componente necessário em alguma operação não está ainda produzido, o sistema gera um alerta nesse sentido apresentando um símbolo (triângulo vermelho com um ponto de exclamação), que significa que não existe *stock* desse material (Figura 30).

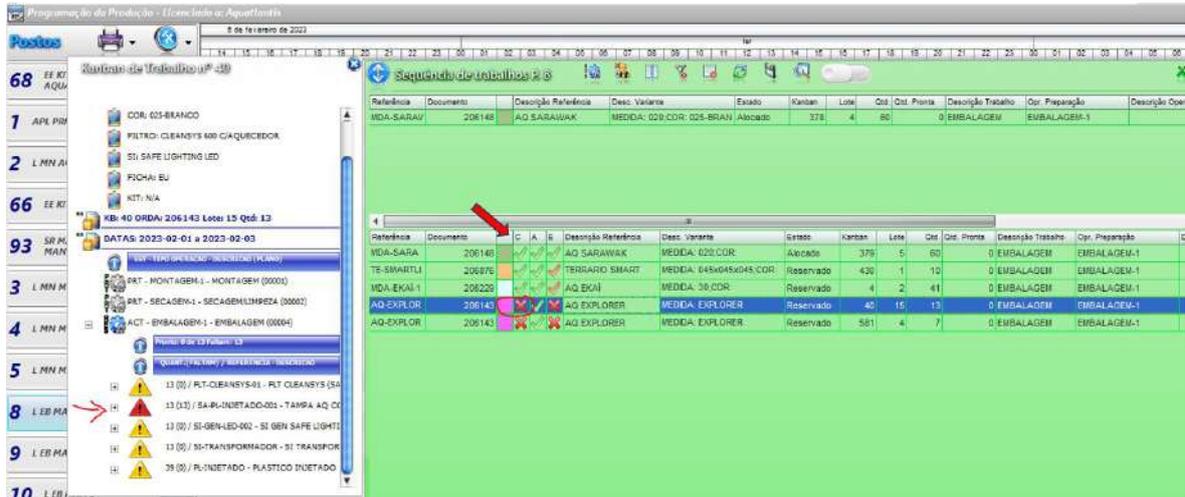


Figura 30. Exemplo de interface do módulo Gen4prog

Com a informação e os processos de produção digitalizados, os responsáveis de secção conseguem ter perceção com antecedência se todos os materiais que irão necessitar estão disponíveis e caso não estejam podem alertar atempadamente o responsável da secção fornecedora.

De forma a complementar e solidificar esta maior sincronização foi criado um *briefing* diário com todos os responsáveis de cada secção, com o objetivo de partilharem as suas eventuais dificuldades e assim promover um maior alinhamento entre todas as secções.

#### 5.4 Impacto da reestruturação nos problemas de planeamento e controlo da produção

As propostas implementadas no âmbito deste projeto provocaram alterações nos processos de planeamento e controlo da produção na empresa.

A Tabela 4 mostra de forma resumida as diferenças entre o estado anterior e posterior à reestruturação.

Tabela 4. Impacto da reestruturação nos principais problemas de planeamento e controlo da produção

Problema	Estado inicial	Estado atual
O PDP só fornece informação sobre os produtos acabados	Não há visibilidade sobre os produtos semiacabados produzidos nas restantes secções	O MRP disponibiliza de forma automática a lista de produtos semiacabados
O mesmo produto, com o mesmo código, pode ter lista de materiais diferentes	Problema crítico especialmente para a secção EB que frequentemente comete erros derivados deste problema	Gestão automática da movimentação de componentes para a secção EB
Ausência de regras no planeamento da produção das diferentes secções	Imprevisibilidade no comportamento “individual” de cada secção	Visibilidade em tempo real sobre o estado dos trabalhos planeados nas secções
Morosidade a verificar necessidades de compra MP	Entrega dos produtos acabados atrasa no mínimo um dia	Sem alterações
Frequentes erros nas quantidades e nas referências necessárias	<i>Stocks</i> elevados	Sistema controla os <i>stocks</i> de semiacabados, resultando numa redução de <i>stocks</i>
<i>Stocks</i> elevados	Necessidade de mais espaço físico, elevados custos de posse	Redução de <i>stock</i>
Desfasamento entre <i>stocks</i> reais e em sistema	Elevados níveis de <i>stock</i> de produtos semiacabados	<i>Stocks</i> informáticos fiáveis
A informação técnica não é fiável	Ocorrência de erros derivados de má informação Necessidade de ficheiros de apoio “não oficiais” em várias secções	Informação técnica fiável e modelada no sistema
Falta de atualização do plano de trabalho das secções ao longo da semana	A secção não tem visibilidade sobre o estado dos trabalhos nas outras secções	Visibilidade em tempo real do estado dos trabalhos planeados em todas secções
Procedimentos de planeamento manuais	Número elevado de erros de informação	Procedimentos de planeamento automáticos
Utilização de microssistema de planeamento	Não integração com atividades de planeamento das restantes secções	Utilização de sistema integrado de planeamento

### 5.5 Principais ganhos das implementações de melhorias

Os principais objetivos da proposta de melhoria de digitalização e informatização dos dados relativos ao planeamento e controlo da produção pretendia resolver os problemas relacionados com a utilização de várias ferramentas informáticas sem integração e sem atualização ao longo do período de planeamento, o desfasamento entre *stocks* reais e informáticos, a falta de atualização da informação técnica dos produtos e a carência de regras na maioria das atividades de planeamento da produção, reduzindo o máximo possível o recurso a trocas de informação manuscritas.

Com a implementação do *software* GenSYS, ultrapassaram-se as principais dificuldades da empresa quanto à gestão da produção.

Os principais resultados podem ser divididos em dois grupos: 1º) melhorias no planeamento e controlo da produção, incorporando a digitalização da informação, obtendo redução do tempo das atividades, uma maior precisão, integração das atividades de planeamento das várias secções e atualização de *stocks* em tempo real; 2º) melhorias na programação da produção, devido à digitalização da informação, obtendo redução dos tempos não produtivos, permitindo sincronizar tarefas de chão de fábrica, melhor monitorização dos trabalhos em tempo real e da gestão da movimentação de artigos, assim como antecipar constrangimentos nas operações.

Os objetivos diretos desta iniciativa foram alcançados, mas por consequência desse trabalho surgiram outros ganhos para a empresa, dos quais se destacam:

Redução de uma média de 10% de colaboradores em todas as secções. A reorganização efetuada diminuiu as operações de retrabalho das secções e permitiu assim, uma diminuição também da necessidade de capacidade. Este ganho permite à empresa reduzir a despesa anual com o pessoal em, no mínimo 125.000,00 € (cento e vinte cinco mil euros).

Redução entre 10% a 50% nos *stocks* de semiacabados. Os *stocks* eram elevados não por falta de capacidade de produção das secções, mas por falta de visibilidade para dar resposta às mudanças de referência não planeadas na produção. Este problema reduziu de dimensão com a implementação da melhoria, permitindo a sincronização do trabalho das secções produtivas.

Ganho médio de 30% em espaço livre nos armazéns de produtos semiacabados. Este ganho está intrinsecamente ligado à redução dos *stocks*.

Atualmente, redução de 80% no recurso a requisições internas. A requisição interna era o documento usado para gerir todas as movimentações de materiais. Com o GenSYS a controlar todos os movimentos de produtos semiacabados eliminou-se esse consumo e todo o desperdício associado referente à burocracia do processo, à exceção das MP, ainda não incorporadas no sistema (os restantes 20%) cujas requisições ainda se mantêm.

Redução de 95% do retrabalho nas linhas de embalagem de aquários. Diariamente existiam trabalhos de embalagem que não eram realizados por falta de componentes, nesses casos os aquários eram retirados das linhas para cima de uma palete enquanto aguardavam a chegada dos componentes. Este manuseamento extra criava desperdício de mão de obra e maior

possibilidade de criação de defeitos, em virtude da sensibilidade que envolve manusear vidro.

Redução de 35% nas reclamações de cliente por via de componentes trocados (maioritariamente sistemas de iluminação e sistemas de filtração).

Melhoria do aspeto geral da fábrica fruto da melhor organização e da diminuição de materiais em espera nas entradas e saídas dos postos de trabalho.



## Capítulo 6 – Conclusões

Na primeira parte deste capítulo são abordadas as considerações globais acerca do desenvolvimento e resultados do projeto. Na segunda parte são referidos os trabalhos futuros que se devem realizar de forma a concluir a transição da empresa para a indústria 4.0.

### 6.1 Considerações globais

Digitalização é, de há uns tempos a esta parte, uma das palavras mais utilizadas não só na indústria, mas em todos os setores e todas as atividades de negócio. Este projeto não se limitou a digitalizar, não se limitou a recolher a informação que existia dispersa, compilar a tornar essa informação coerente. Este projeto digitalizou a informação e utilizou-a em tempo real para sincronizar os acontecimentos e todos os agentes do chão de fábrica.

Foi necessária uma evolução disruptiva em 3 áreas: a gestão da informação de artigos, a gestão das atividades relacionadas com o planeamento e controlo da produção, e a monitorização de todas essas atividades.

A empresa é composta de 6 mini fábricas: uma vidraria; uma serralharia; uma carpintaria; uma de injeção de plásticos; uma de eletricidade e uma de embalagem de equipamentos; todas elas concorrem para as linhas de montagem e embalagem de aquários. Conseguir lidar com toda a diversidade inerente a cada uma das diferentes mini fábricas e sincronizar nas linhas de montagem e embalagem todos os componentes foi o desafio. A empresa tornou-se mais ágil, ganhou visibilidade sobre os acontecimentos em tempo real, todos os agentes do chão de fábrica ganharam acesso à mesma informação e isso facilitou o rigor nas tarefas de gestão e a agregação da capacidade de antecipação de constrangimentos. A fluidez ganha traduziu-se em maior produtividade e menor número de inconformidades, o que significa que com este projeto a empresa consegue criar mais valor e entregar melhor qualidade aos seus clientes.

Foi nestes termos que a empresa deu os primeiros passos rumo à indústria 4.0, alcançando o resultado ambicionado.

## **6.2 Trabalhos futuros**

Atualmente, a empresa labora com dois *softwares*, o ERP Primavera, que faz a gestão das atividades financeiras, comerciais, de recursos humanos, de matérias primas e de produto acabado, e o GenSYS que faz a gestão das atividades de planeamento da produção, das operações e gestão dos produtos semiacabados produzidos pela empresa.

A representação das MP no GenSYS e de PA no ERP primavera são feitas de forma manual. O próximo passo na continuação da evolução da empresa é a integração entre estes dois *softwares* de forma a acabar com os procedimentos manuais de gestão.

## Referências Bibliográficas

- Aydin, A. O., & Güngör, A. (2005). Effective relational database approach to represent bills-of-materials. *International Journal of Production Research*, 43(6), 1143–1170. <https://doi.org/10.1080/00207540512331336528>
- Collins, J. (2001). *De Bom a Excelente*.(Casa da Letras, Ed.) (8ª ed). Alfragide.
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, C. (2007). *Gestão da Produção*. (Lidel, Ed.) (5a ed). Lisboa.
- Silveira, G., Borenstein, D., & Fogliatto, F. S. (2001). Mass customization: Literature review and research directions. *International Journal of Production Economics*, 72(1), 1–13. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00079-7](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00079-7)
- Du, X., Jiao, J., & Tseng, M. M. (2006). Understanding customer satisfaction in product customization. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 31(3–4), 396–406. <https://doi.org/10.1007/s00170-005-0177-8>
- Frutos, J. D., & Borenstein, D. (2004). A framework to support customer-company interaction in mass customization environments. *Computers in Industry*, 54(2), 115–135. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2003.09.004>
- Gao, J. X., Aziz, H., Maropoulos, P. G., & Cheung, W. M. (2003). Application of product data management technologies for enterprise integration. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 16(7–8), 491–500. <https://doi.org/10.1080/0951192031000115813>
- Gomes, J. P. de O. (2014). *Metodologia para apoio à implementação de um modelo de referência genérica de artigos*.
- Gomes, J. P., Lima, R. M., & Martins, P. J. (2009). Analysis of generic product information representation models. *IEEM 2009 - IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, December, 194–198. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2009.5373387>

- Gomes, J. P., Martins, P. P., & Lima, R. M. (2011). Referenciação Genérica: Metodologia de Caracterização de Artigos. *Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial 2011 (ENEGI 2011)*, 27–29.
- Heiskala, M., Tihonen, J., Paloheimo, K. S., & Soininen, T. (2007). Mass customization with configurable products and configurators: A review of benefits and challenges. *Mass Customization Information Systems in Business*, January 2016, 1–32. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-039-4.ch001>
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. *Technische Universitat Dortmund*, 1(1), 4–16. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29269.22248>
- Hofmann, E., & Rüsçh, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>
- Hu, S. J. (2013). Evolving paradigms of manufacturing: From mass production to mass customization and personalization. *Procedia CIRP*, 7, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.05.002>
- Jeske, T., Würfels, M., & Lennings, F. (2021). Development of Digitalization in Production Industry - Impact on Productivity, Management and Human Work. In *Procedia Computer Science* (Vol. 180, pp. 371–380). <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.358>
- Ji, G., Daxin, G., & Tsui, F. (2003). Analysis and implementation of the BOM of a tree-type structure in MRPII. *Journal of Materials Processing Technology*, 139, 535–538. [https://doi.org/10.1016/S0924-0136\(03\)00520-X](https://doi.org/10.1016/S0924-0136(03)00520-X)
- Jiao, J., Tseng, M. M., Dufty, V. G., & Lin, F. (1998). L .... L ..... LVf21. *Engineering*, 8352(98), 495–498.
- Jimenez, G. (2009). Business process engineering. In *Handbook of Research on Business Process Modeling*. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-288-6.ch017>

- Kashkoush, M., & Elmaraghy, H. (2016). CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology Product family formation by matching Bill-of-Materials trees. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 12, 1–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2015.09.004>
- Klingenberg, C. O., Borges, M. A. V., & Antunes, J. A. do V. (2022). Industry 4.0: What makes it a revolution? A historical framework to understand the phenomenon. In *Technology in Society* (Vol. 70). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102009>
- Kljajin, M., & Galeta, T. (2004). *Metrics for the Pdm Functionality of Erp System*. 1–6.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business and Information Systems Engineering*, 6(4), 239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
- Müller, J. M., Veile, J. W., & Voigt, K. I. (2020). Prerequisites and incentives for digital information sharing in Industry 4.0 – An international comparison across data types. *Computers and Industrial Engineering*, 148, 106733. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106733>
- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*, 1–15.
- Olsen, K. A., & Sætre, P. (1998). Describing products as executable programs: Variant specification in a customer-oriented environment. *International Journal of Production Economics*, 56–57(97), 495–502. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(97\)00066-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(97)00066-2)
- Olsen, K. A., Sætre, P., & Thorstenson, A. (1997). A procedure-oriented generic Bill of Materials. *Computers and Industrial Engineering*, 32(1), 29–45. [https://doi.org/10.1016/s0360-8352\(96\)00058-7](https://doi.org/10.1016/s0360-8352(96)00058-7)
- Pech, M., & Vrchota, J. (2022). The Product Customization Process in Relation to Industry 4.0 and Digitalization. *Processes*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/pr10030539>
- Pinto, J. P. (2010). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços* (Lidel (ed.); 3a Edição). Lisboa

- Sousa, R. M., Martins, P. J., & M., R. L. (2009). Formal Grammars for Product Data Management on Distributed Manufacturing Systems. *IFIP AICT 307*, Pp. 573–580.
- Tony Liu, D., & William Xu, X. (2001). A review of web-based product data management systems. *Computers in Industry*, 44(3), 251–262. [https://doi.org/10.1016/S0166-3615\(01\)00072-0](https://doi.org/10.1016/S0166-3615(01)00072-0)
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2005). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management* (McGraw-Hill (ed.)).
- Walczak, M. (2014). Models of the Emergence and Diffusion of Mass Customization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 812–821. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.926>
- Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2016). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016(1), 1–15. <https://doi.org/10.1155/2016/3159805>
- Wang, Y., Ma, H. S., Yang, J. H., & Wang, K. S. (2017). Industry 4.0: a way from mass customization to mass personalization production. *Advances in Manufacturing*, 5(4), 311–320. <https://doi.org/10.1007/s40436-017-0204-7>
- Zawadzki, P., & Zywicki, K. (2016). Smart product design and production control for effective mass customization in the industry 4.0 concept. *Management and Production Engineering Review*, 7(3), 105–112. <https://doi.org/10.1515/mper-2016-0030>
- Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review. *Engineering*, 3(5), 616–630. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>

## Anexos

### Anexo 1. Ficha de dados técnicos do aquário Sublime Horizon 200

AQUÁRIO:		SUBLIME HORIZON 200x60x70							CÓDIGO:	10541
<b>VIDRARIA</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
VDFNFC2128.0600.10	FACE FRENTE 2128x600x10 RAI0: 181	2128	600	10			1			
VDFNFC2000.0600.10F	FACE TRÁS 2000x600x10 2080mm	2000	600	10			1	(B) FURADO		
VDFNTP0329.0600.10	TOPOS 329x600x10	329	600	10			2			
VDFNFD1979.0700.10	FUNDO 1979x700x10 RAI0: 181	1979	700	10			1			
VDFNTR0200.0670.10	TIRANTE1 200x670x10 RAI0:181	2000	670	10			1			
VDFNBG0050.0400.10	BAGUETE 50x400x10 RAI0:181	400	50	10			2			
VDFNTR0060.0200.10	TIRANTE2 60x200x10	200	60	10			1			
VDFNTR0060.0200.10	TIRANTE3 60x200x10 RAI0:181	200	60	10			1			
<b>MONTAGEM</b>										
<b>MATÉRIA-PRIMA</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
101657	SILICONE RHOD PRETO 600ml					471,9gr	1			
105070	SILICONE TRANSPARENTE 600ml - SILIRUB AQ					558,2gr	1			
102208	PRIMÁRIO - SIKA CLEANER 205				0,0043ml		1			
100305	ETIQUETA PRODUÇÃO 40x25						1			
102390	FITA ADESIVA PVC 25x66	680					1			
102387	PAPEL K.A 1,2,160 GRS.KRAFT	2050	650				1			
VDC0279	VIDRO CURVO HORIZON 200						1			
<b>MONTAGEM</b>										
<b>SEMI-ACABADO SERRALHARIA</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
SR0713.076	GALERIA SUBLIME HORIZON 200						1			
SR0714.076	COSTA DA GALERIA SUBLIME HORIZON 200						1			
MN0017	SUPORTE ACRILICO HORIZON 200						1			
<b>MONTAGEM</b>										
<b>PLÁSTICO</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
PL0670.001	Oria Perfil Alumínio Ref. L84421						2			
<b>EMBALAGEM</b>										
<b>MATÉRIA-PRIMA</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
100899	PRODUTO DE LIMPEZA SOLWIL C 185				0,0087ml		1			
101995	ALCOOL ETILICO				0,0029ml		1			
102179	CAIXA 2025x0685x0620 (EV.HOR. 200)						1			
102897	CAIXOTE 2050x0720x0640						1			
106142	MANUAL DE INSTRUÇÃO GERAL AQUÁRIO C/ S.I. LED						1			
100930	FILME DE ESPUMA 1mm (CORTE A 40Cm)	2000	400				2			
100925	FILME ESTRIVEL 12,5 (MINI FILME)	17400					1			
102274	FITA ADESIVA PVC 50x66 TRANSPARENTE	6140					1			
EB0001	SACO AIRBAG						40			
100306	ETIQUETA 72x150 CODIGO DE BARRAS DO AQUÁRIO						1			
100305	ETIQUETA 40x25 NUMERAÇÃO DA PALETE						1			
100306	ETIQUETA 72x150 IDENTIFICAÇÃO CLIENTE E Nº PALETE						1			
100709	ETIQUETA AUTOCOLANTE VINIL DESLIGAR CORRENTE IPX8						1			
103717	ETIQUETA VINIL - ATENÇÃO: NÍVEL MÁXIMO ÁGUA						1			
109148	ETIQUETA ALUMINIO ANODIZADO 37x17mm AQUATLANTIS						1			
108697	ETIQUETA AUTOC. FILTRO CLEANSYS PRO 1800						1			
<b>EMBALAGEM</b>										
<b>PLÁSTICO</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
SA-PL0029.001	PORTA DE ALIMENTAÇÃO COMPLETA						1			
PL0112.001	Puxador Elite						2			
PL0671.001	Remate Caixa Alumínio Inferior						1			
<b>EMBALAGEM</b>										
<b>SEMI ACABADO SERRALHARIA</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
SR1193.001	COBERTA FRENTE						1			
SR1194.001	COBERTA TRÁS						1			
SR0715.076	FUNDO SUBLIME HORIZON 200						1			
<b>EMBALAGEM</b>										
<b>ELETRICIDADE</b>										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Litro (ml)	Peso (gr)	Quantidade	OBS		
EL1107.001	20413 - SI EASY LED 2,0; 978 LEDES (SBH200); FW 001						1			



SERRALHARIA				
REF.ª	Código	QUANT.	DESCRIÇÃO	MEDIDA
SR0713.076	GALERIA SUBLIME HORIZON 200			2952
	L84421	1	FACE ALUMÍNIO	
SR0714.076	COSTA DA GALERIA SUBLIME HORIZON 200			1722
	L84421	1	FACE ALUMÍNIO	
SR0715.076	FUNDO SUBLIME HORIZON 200			4827
	L84151	1	FACE ALUMÍNIO	
SR1190.001	SI CORTADO			1950
	L84373	1	ALUMÍNIO L84373	
SR1191.001	PS AJUSTÁVEL			136x59
	103737	2	PLACA PS PRETO MATE 2500x1000x2,8mm GOFR. CA-361	
SR1193.001	COBERTA FRENTE			1999x250
	103737	1	PLACA PS PRETO MATE 2500x1000x2,8mm GOFR. CA-361	
SR1194.001	COBERTA TRÁS			1999x344
	103737	1	PLACA PS PRETO MATE 2500x1000x2,8mm GOFR. CA-361	
SR1199	ACRILICO SUPORTE HORIZON 200			504x10
	105226	1	ACRILICO CRISTAL XT 3050x2050x3mm	
SR1200	ACRILICO BASE HORIZON 200			504x50
	105226	1	ACRILICO CRISTAL XT 3050x2050x3mm	

## Anexo 2. Principais produtos das marcas da empresa Aquatlantis

### Marca Aquatlantis (Figura 31)



Figura 31. Logotipo da marca Aquatlantis

Os *habitats* para peixes estão divididos em 7 Gamas:

- Nano – É uma gama de aquários de pequenas dimensões, com 5 diferentes modelos, alguns dos quais com várias medidas disponíveis (Figura 32).



Figura 32. Gama de aquários Nano - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

Desta Gama destaca-se o modelo Kubus (Figura 33). São aquários cúbicos com seis dimensões diferentes, totalmente fabricados em vidro *float*, o que permite uma ampla visão para o seu interior. São equipados com uma luminária em led e um filtro interno.



Figura 33. Aquário Kubus 22L - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

- Junior – É a gama desenvolvida a pensar nos mais novos (Figura 34) com 3 diferentes modelos disponíveis em várias cores vibrantes.

## JUNIOR

Tão simples e divertido!



Figura 34. Gama de aquários Junior - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

Nesta gama, o Aquatresor (Figura 35) diferencia-se por ser um produto divertido que além de aquário é também um mealheiro. Produz-se em três cores, inclui um sistema de filtração com bomba de água e massas filtrantes e um sistema de iluminação.



Figura 35. Aquário Aquatresor - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

- Starter Kits – É a gama pensada para os clientes que se pretendem iniciar no mundo da aquariofilia. Disponibiliza 2 modelos em várias dimensões e cores (Figura 36).



Figura 36. Gama de aquários Starter Kits - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

O produto mais vendido pela Aquatlantis é proveniente desta gama, é o Aquarium 60 Led Bio (Figura 37). São aquários muito simples e práticos que garantem ótimas condições para peixes e plantas.



Figura 37. Aquário Aquarium 60 Led Bio - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

- Decor – É uma gama que procura valorizar os espaços acrescentando alto valor decorativo. Existem 2 modelos em várias cores e dimensões (Figura 38).



Figura 38. Gama de aquários Decor - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

O Aquatable (Figura 39) é um produto de referência no mundo da aquariofilia, consiste num aquário embutido numa mesa de centro. É uma peça de decoração que impressiona, tem forte impacto visual e proporciona aos seus peixes um habitat único.



Figura 39. Aquário Aquatable 100x63 - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

- Excellence Lines – Esta é a gama alta de aquários da Aquatlantis, composta por 5 modelos produzidos em vários tamanhos e diferentes cores (Figura 40).

#### EXCELLENCE LINES

Aquários de topo com características especiais



Figura 40. Gama de aquários Excellence Lines - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

O modelo Sublime (Figura 41) é um topo de gama não só da Aquatlantis, mas do mercado de aquários em geral. Disponível em 10 tamanhos (3 deles com a face da frente em forma de meia-lua), 6 cores e 2 diferentes tipos de tecnologia de filtração, este modelo de luxo visa dar resposta às necessidades dos clientes mais exigentes.



Figura 41. Aquário Sublime Horizon 200 - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

- Landscape – Esta gama é direcionada aos amantes da aquariofilia pura, os modelos sem cobertura e sem caixilharia permitem uma vista panorâmica para o interior sem qualquer tipo de barreira (Figura 42).

## LANDSCAPE

Naturalmente incríveis



AQUAVIEW



AQUASCAPE PRO

Figura 42. Gama de aquários Landscape - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

O modelo Aquaview (Figura 43) tem variantes destinadas a água salgada, o que faz variar o sistema de filtração embutido no móvel e o sistema de iluminação. Estes aquários são produzidos com vidro extra claro, um material *premium* que melhora qualidade e o impacto visual.



Figura 43. Aquário Aquaview 120 SW - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

### Marca Terratlantis (Figura 44):



Figura 44. Logotipo da marca Terratlantis

Os *habitats* para outras espécies que não peixes estão divididos em 3 Gamas:

- Terrários – Esta gama é direcionada a répteis e anfíbios. Disponibiliza 3 modelos todos em diversas medidas e cores (Figura 45).



Figura 45. Gama de habitats - Terrários - Fonte: [www.terratlantis.com](http://www.terratlantis.com)

Os terrários Terrarium (Figura 46) são os produtos de maior qualidade da sua gama, são construídos com perfis de alumínio e proporcionam excelentes condições para os seus habitantes. Estão disponíveis em duas cores e diversas medidas.



Figura 46. Terrário Terrarium 118x45x75 - Fonte: [www.terratlantis.com](http://www.terratlantis.com)

- Tartarugueiras – São produtos pensados e criados para proporcionar bem-estar às tartarugas. Existe um modelo para tartarugas aquáticas e um modelo para exemplares exclusivamente terrestres (Figura 47).



Figura 47. Gama de habitats - Tartarugueiras - Fonte: [www.terratlantis.com](http://www.terratlantis.com)

O modelo Tortum (Figura 48) reúne 4 diferentes medidas disponíveis na cor preta ou branca. Incluem todos os elementos de bem-estar e segurança necessários para acondicionar a sua espécie destinada.



Figura 48. Tartarugueira Tortum 40 - Fonte: [www.terratlantis.com](http://www.terratlantis.com)

- Kits Terratlantis – Esta gama de produtos combina terrários ou tartarugueiras com todos os acessórios necessários para receber habitantes. São indicadas a quem se deseja iniciar no mundo da terrariofilia (Figura 49).



Figura 49. Gama de habitats - Kits Terratlantis - Fonte: [www.terratlantis.com](http://www.terratlantis.com)

O modelo Kit Pogona (Figura 50) é destinado a receção a espécie dragão barbudo, é composto por um terrário de com perfil de alumínio mais baixo que promove uma visão mais ampla do interior, uma lâmpada UV Super Sun que recria o ambiente quer de luz, quer de calor, necessário ao bem-estar da espécie. Termómetro, substrato, bem como demais acessórios necessários à recriação do seu habitat natural fazem também parte do kit.



Figura 50. Kits Terratlantis - Kit Pogona - Fonte: [www.terratlantis.com](http://www.terratlantis.com)

### Marca Tecatlantis Figura 51:



Figura 51. Logotipo da marca Tecatlantis

Os principais acessórios da marca são sistemas de iluminação, sistemas de filtração, aquecedores para água doce e salgada, bombas de água, recargas filtrantes e materiais para manutenção e limpeza. Os sistemas de filtração e os sistemas de iluminação são os principais produtos desta tipologia.

O Cleansys PRO (Figura 52) é um filtro externo *Plug & Play* de funcionamento silencioso, alta durabilidade e baixo consumo de energia. É indicado para aquários com grande capacidade cúbica e combina performance com facilidade de manutenção. Existe em 4 potências diferentes.



Figura 52. Filtro Tecatlantis Cleansys Pro 730 - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

Os sistemas de iluminação Easy Led Universal (Figura 53) são luminárias com tecnologia Led e sistema universal que permite a sua adaptação a qualquer tipo de aquário existente no mercado. Possuem uma estrutura em alumínio com um perfil desenhado especificamente para promover a dissipação do calor.



Figura 53. Sistemas de iluminação Easy Led Universal 2.0 - Fonte: [www.aquatlantis.com](http://www.aquatlantis.com)

### Marca Aquatlantis Shopfittings (Figura 54):



Figura 54. Logotipo da marca Aquatlantis Shopfittings

A marca Aquatlantis Shopfittings disponibiliza um leque variado de expositores para animais domésticos, com especialização em baterias para peixes, ilhas quer para peixes quer para roedores, habitats para cães, gatos e pássaros. Para cada género de módulo e consoante as espécies que sejam para acomodar, possibilita-se a customização quanto a número de compartimentos, tipos de filtração e tipos de iluminação, indo sempre de encontro ao bem-estar animal. Estes projetos têm início com um pedido de cliente que origina uma proposta em 3D (Figura 55).

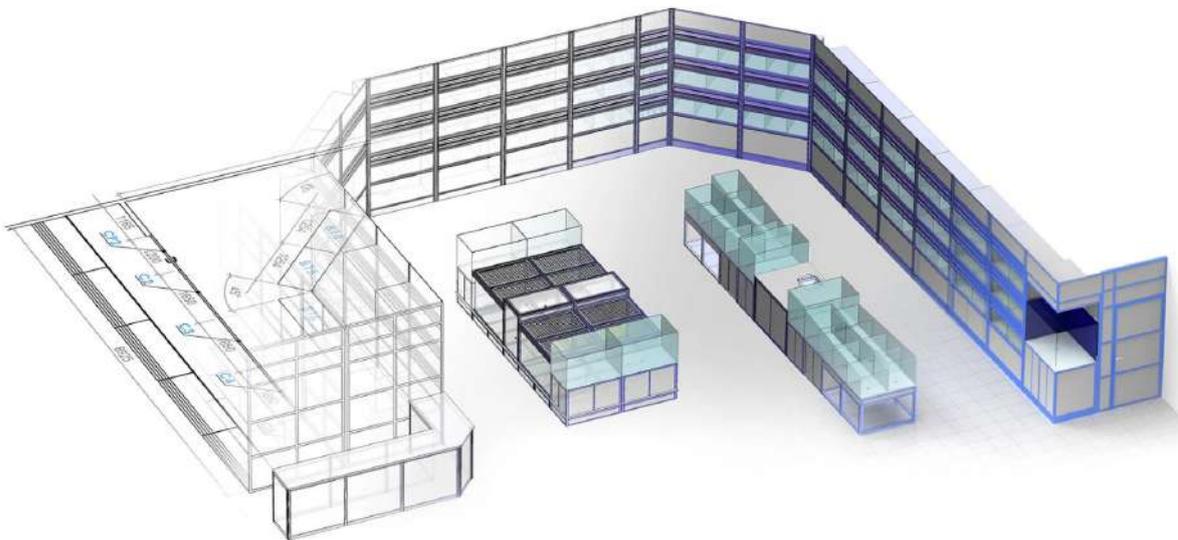


Figura 55. Exemplo de projeto 3D da marca Aquatlantis Shopfittings

Após adjudicação inicia-se a produção dos módulos, envio e instalação no cliente (Figura 56). A marca Aquatlantis Shopfittings garante assistência técnica de forma direta ou através de parceiro, consoante a localização do cliente.



Figura 56. Exemplo de parte de uma loja de animais com baterias da marca Aquatlantis Shopfittings

Uma nota para o compromisso ambiental que ocupa um lugar de destaque na filosofia da empresa. A Aquatlantis opta pela utilização de materiais reciclados para as suas embalagens e componentes plásticos. Da mesma forma, sugere e coloca à disposição do cliente a opção de iluminação LED – uma tecnologia amiga do ambiente e de elevada eficiência energética.

### Anexo 3. Certificado de qualidade ISO 9001



## Anexo 4. Distinções da Aquatlantis como PME líder



**Anexo 5. Exemplo de parte do Ficheiro de cálculo de necessidades**

Código	Qt.			Descrição	Cx Aq.	Qt	Cxt Aq.	Qt	Paleta	Qt	Cartão	Qt	Peça Pr	Qt
11984	6		6	AQ. 100x40x50 8mm - float, silicone preto, baguete	107300	6								
11986	4		4	AQ. 150x50x60 12mm - float, silicone preto, baguet	102060	4								
09139	240		240	AQ. ADVANCE LED 60 COR001 EQP AS	105617	240			106215	10				
09140	120		120	AQ. ADVANCE LED 60 COR025 EQP AS	105617	120			106215	5				
06374	9		9	AQ. BETTACUB COR025	101052	9			101758	0,042				
10142	6		6	AQ. BIOFUN COR077 LED EQP MINI BIOBOX	106467	6			106466	0,083				
10143	6		6	AQ. BIOFUN COR078 LED EQP MINI BIOBOX	106467	6			106466	0,083				
16993	20		20	AQ. EXPLORER AMSTERDAM 80 COR001 LED EQP	108448	20			101757	1				
14111	20		20	AQ. EXPLORER ATHENS C15 COR001 LED EQP	108446	20			106832	0,286				
13940	46	46		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR001	108443	46			101768	1,278				
14121	72		72	AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR001 LED EQP	108443	72			101768	2				
10150	75	75		AQ. FUNNY FISH 35 COR078	106540	75			101757	0,625				
10152	75	75		AQ. FUNNY FISH 35 COR080	106540	75			101757	0,625				
08200	40		40	AQ. KIT AVC 30 COR001 EQP TC200	105087	40			101757	0,37				
08204	30		30	AQ. KIT AVC 40 COR001 EQP TC200	105088	30			101764	0,5				
08205	6		6	AQ. KIT AVC 40 COR025 EQP TC200	105088	6			101764	0,1				
17277	30		30	AQ. KUBUS 10L	108761	30	108762	30	101768	0,286	108788	30	107148	0,017
17305	24		24	AQ. KUBUS 10L LED EQP	108761	24	108762	24	101768	0,229	108788	24	107148	0,013
17278	30		30	AQ. KUBUS 15L	108763	30	108764	30	106832	0,417	108783	30	107148	0,023
17306	66		66	AQ. KUBUS 15L LED EQP	108763	66	108764	66	106832	0,917	108783	66	107148	0,051
17279	10		10	AQ. KUBUS 22L	108765	10	108766	10	101767	0,139	108778	10	107148	0,01
17307	126		126	AQ. KUBUS 22L LED EQP	108765	126	108766	126	101767	1,75	108778	126	107148	0,126
17280	30		30	AQ. KUBUS 33L	108767	30	108768	30	101768	1	108780	30	107148	0,04
17308	66		66	AQ. KUBUS 33L LED EQP	108767	66	108768	66	101768	2,2	108780	66	107148	0,088
17281	125		125	AQ. KUBUS 54L	108769	125	108770	125	101762	5,208	108779	125	107148	0,236
17309	96		96	AQ. KUBUS 54L LED EQP	108769	96	108770	96	101762	4	108779	96	107148	0,181
17276	30		30	AQ. KUBUS 5L	108759	30	108760	30	106832	0,156	108789	30	107148	0,011
17304	36		36	AQ. KUBUS 5L LED EQP	108759	36	108760	36	106832	0,188	108789	36	107148	0,013
19996	5	5		AQ. ME CUBITO 120x50x50	109628	5	109631	5						
19997	2	2		AQ. ME CUBITO 150x60x60	109629	2	109632	2						
19998	4	4		AQ. ME CUBITO 180x60x60	109630	4	109633	4						
09194	70		70	AQ. MON AQUARIUM 40x20x25 COR001	105681	70			101764	1				
09195	70		70	AQ. MON AQUARIUM 40x20x25 COR025	105681	70			101764	1				
08882	44	44		AQ. NANO CUBIC 30 COR001 C/SI LED EQP	105314	44			101768	1,1				
08884	7	1	6	AQ. NANO CUBIC 40 COR001 C/SI LED EQP	105315	7			101737	0,156				
08885	2	2		AQ. NANO CUBIC 40 COR025 C/SI LED EQP	105315	2			101737	0,044				
09413	2		2	AQ. NANOFASHION VISION-2 COR069	102356	2			101768	0,022				

Anexo 6. Requisição interna da secção de electricidade ao armazém MP.

REQUISIÇÃO INTERNA 87449

AQUARIUM  
aquatlantis

DA SECÇÃO Electricidade  
A SECÇÃO AZORES

1781

CÓDIGO	QUANT.	DESIGNAÇÃO	OBSERVAÇÕES
108796	28	Placas 3 led (2835)	050722 ✓
101439	6	Placas 16 led	050722 ✓
108151	1	Placa 57 fw	080622 ✓
105518	48	Placas 58 led	020622 ✓
105602	240	Placas 75 led	210622 ✓
105948	7	Placas 113 led	140922 ✓
105971	18+4	Placas 137 led	22x 010822 ✓
	28	Perfil Betta 111 (2835)	
	6	Perfil Betta 266 SRL	
108224	1	Perfil Betta 454 Exlon	240921 ✓
108590	48	Perfil led 60x60/30x60/120x60 176	230422 ✓
108517	240	Perfil Poh ~ " 454 SRL	220922 ✓
108587	7	Perfil Pdi ~ " 610 SRL	131022 ✓
108588	18	Perfil Poh ~ " 760	14x 300522 ✓ 4x 060922 ✓
105899	85	Placas 116 fw	280922 ✓
107358	2	Placas 236 fw	290322 ✓
106820	1	Placa 273 fw	141021 ✓
105903	15	Placas 303 fw	190722 ✓
105907	33	Placas 336 fw	34x 010822 ✓ 5x 140922 ✓

REQUISITOU: Diogo Silva DATA: 11.11.22

AUTORIZOU: [Assinatura]

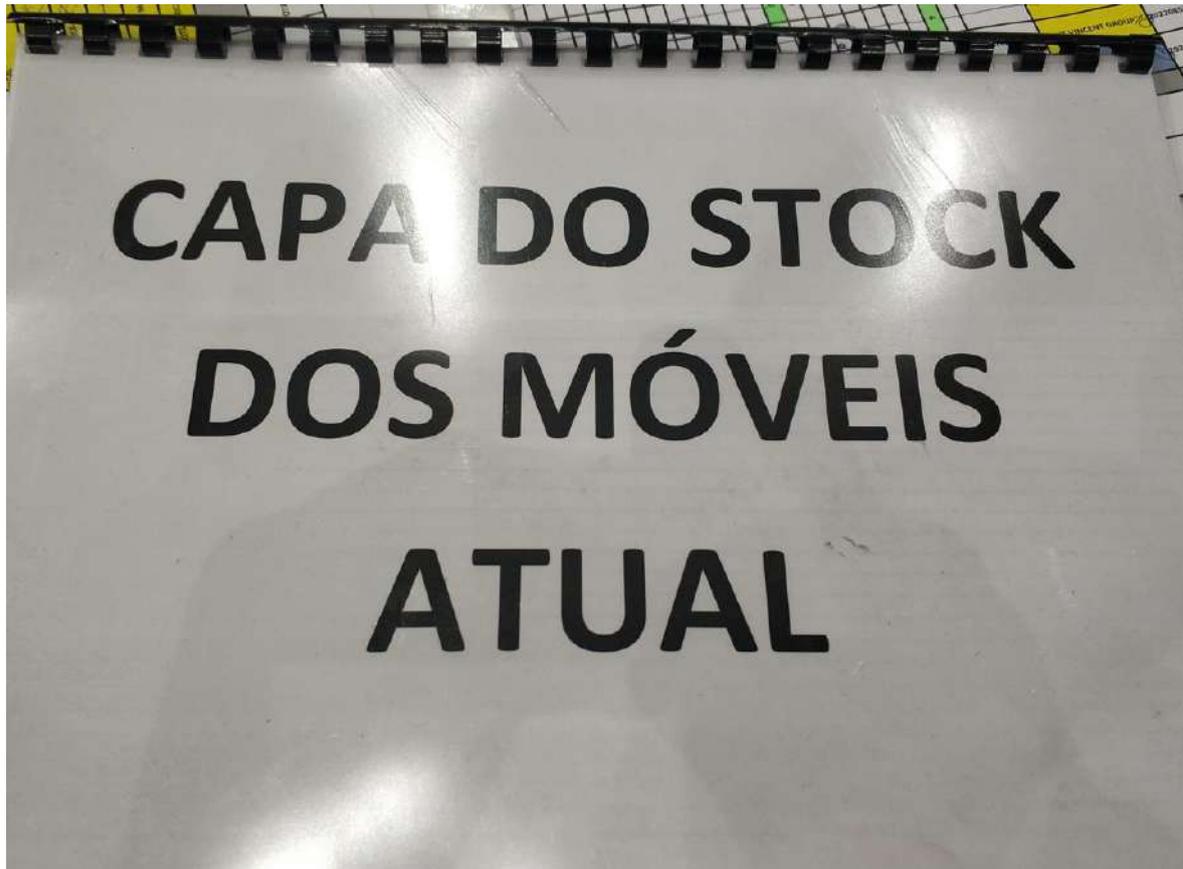
FORNECEU: Domínio Almeida DATA: 11.11.2022

## Anexo 7. Exemplo de parte do Ficheiro Plano de necessidades de plástico

A	B	K			L	M	N	O	T	U
Código	Quant.	Ler Plano	Descrição	Limpar	Caixilho Inferior	QT	Caixilho Superior	QT	Tampa	QT
16875	0		AQ. EXPLORER ATHENS C15 COR079 EQP		PL0625.079	0	PL0624.079	0	SA-PL0028.079	0
14116	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR001 LED EQP		PL0625.001	0	PL0624.001	0	SA-PL0028.001	0
13935	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR001		PL0625.001	0	PL0624.001	0	SA-PL0028.001	0
16876	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR001 EQP		PL0625.001	0	PL0624.001	0	SA-PL0028.001	0
13936	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR025		PL0625.025	0	PL0624.025	0	SA-PL0028.025	0
14117	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR025 LED EQP		PL0625.025	0	PL0624.025	0	SA-PL0028.025	0
16877	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR025 EQP		PL0625.025	0	PL0624.025	0	SA-PL0028.025	0
13937	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR077		PL0625.077	0	PL0624.077	0	SA-PL0028.077	0
14118	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR077 LED EQP		PL0625.077	0	PL0624.077	0	SA-PL0028.077	0
16878	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR077 EQP		PL0625.077	0	PL0624.077	0	SA-PL0028.077	0
14119	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR078 LED EQP		PL0625.078	0	PL0624.078	0	SA-PL0028.078	0
16879	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR078 EQP		PL0625.078	0	PL0624.078	0	SA-PL0028.078	0
13938	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR078		PL0625.078	0	PL0624.078	0	SA-PL0028.078	0
13939	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR079		PL0625.079	0	PL0624.079	0	SA-PL0028.079	0
14120	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR079 LED EQP		PL0625.079	0	PL0624.079	0	SA-PL0028.079	0
16880	0		AQ. EXPLORER ROME C25 COR079 EQP		PL0625.079	0	PL0624.079	0	SA-PL0028.079	0
14121	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR001 LED EQP		PL0040.001	0			SA-PL0026.001	0
13940	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR001		PL0040.001	0			SA-PL0026.001	0
16881	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR001 EQP		PL0040.001	0			SA-PL0026.001	0
13941	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR025		PL0040.025	0			SA-PL0026.025	0
18395	0		CUBA EXPLORER VIENNA 50 COR025		PL0040.025	0				
14122	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR025 LED EQP		PL0040.025	0			SA-PL0026.025	0
16882	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR025 EQP		PL0040.025	0			SA-PL0026.025	0
14123	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR077 LED EQP		PL0040.077	0			SA-PL0026.077	0
16883	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR077 EQP		PL0040.077	0			SA-PL0026.077	0
13942	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR077		PL0040.077	0			SA-PL0026.077	0
14124	0		AQ. EXPLORER VIENNA 50 COR078 LED EQP		PL0040.078	0			SA-PL0026.078	0

Necessidades PL StockPL+US Pendentes Verificação de artigos Resumo

Anexo 8. Ilustração da capa de stock dos móveis



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	STOCK ATUAL
17704	MÓVEL SPLENDID 60x40x83 2WD COR001	<del>06</del> <del>25</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>27</del>
17705	MÓVEL SPLENDID 60x40x83 2WD COR025	<del>27</del> <del>28</del>
17706	MÓVEL SPLENDID 60x40x83 2WD COR059	<del>28</del> <del>28</del> <del>26</del>
17707	MÓVEL SPLENDID 60x40x83 2WD COR088	<del>28</del> <del>28</del> <del>00</del> <del>59</del>
18101	MÓVEL SPLENDID 60x40x83 2WD COR096	<del>28</del> <del>28</del> <del>22</del>
19901	MÓVEL SPLENDID 60x40x83 2WD COR097	
17708	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR001	<del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>33</del>
17709	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR025	<del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>30</del>
17710	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR059	<del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>32</del>
17711	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR088	<del>00</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>28</del> <del>36</del>
18102	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR096	<del>28</del> <del>28</del> <del>21</del>
19903	MÓVEL SPLENDID 80x40x83 2WD COR097	12
17732	MÓVEL SPLENDID STANDARD 100x40x73 COR001	<del>28</del> <del>28</del> <del>12</del>
17733	MÓVEL SPLENDID STANDARD 100x40x73 COR025	<del>28</del> <del>11</del>
17734	MÓVEL SPLENDID STANDARD 100x40x73 COR059	16
17735	MÓVEL SPLENDID STANDARD 100x40x73 COR088	6
18098	MÓVEL SPLENDID STANDARD 100x40x73 COR096	9
19898	MÓVEL SPLENDID STANDARD 100x40x73 COR097	7
17736	MÓVEL SPLENDID STANDARD 120x40x73 COR001	<del>28</del> <del>28</del> <del>37</del>
17737	MÓVEL SPLENDID STANDARD 120x40x73 COR025	<del>28</del> <del>15</del>
17738	MÓVEL SPLENDID STANDARD 120x40x73 COR059	7
17739	MÓVEL SPLENDID STANDARD 120x40x73 COR088	5
18099	MÓVEL SPLENDID STANDARD 120x40x73 COR096	6
9899	MÓVEL SPLENDID STANDARD 120x40x73 COR097	19
740	MÓVEL SPLENDID STANDARD 150x40x73 COR001	<del>28</del>
741	MÓVEL SPLENDID STANDARD 150x40x73 COR025	<del>28</del> <del>3</del>
742	MÓVEL SPLENDID STANDARD 150x40x73 COR059	3
743	MÓVEL SPLENDID STANDARD 150x40x73 COR088	3
100	MÓVEL SPLENDID STANDARD 150x40x73 COR096	4
900	MÓVEL SPLENDID STANDARD 150x40x73 COR097	4

Anexo 9. Documento com informação necessária à produção de caixilhos


**Lista de Caixilhos de Alumínio**

Aquário	SUPERIOR				INFERIOR				Medida do Plástico (mm)
	Ref.* Alumínio	Tipo	Medida (mm)	Angulo de Corte	Ref.* Alumínio	Tipo	Medida (mm)	Angulo de Corte	
ELEGANCE PLUS/EXPERT 80x40	AH 058	F	1x605	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x606	45° / 45°	—
	ADL2158	T	1x63 / 1x470	45° / 90°	Lin 19086	L	2x400		
	AH 058	L	2x396	45° / 45°					
ELEGANCE PLUS/EXPERT 80x40	AH 058	F	1x805	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x806	45° / 45°	—
	ADL2158	T	1x63 / 1x670	45° / 90°	Lin 19086	L	2x400		
	AH 058	L	2x396	45° / 45°					
ELEGANCE PLUS/EXPERT 100x40	AH 058	F	1x1018	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x1021	45° / 45°	—
	ADL2158	T	1x63 / 1x883	45° / 90°	Lin 19086	L	2x400		
	AH 058	L	2x396	45° / 45°					
ELEGANCE PLUS/EXPERT 120x40	AH 058	F	1x1205	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x1206	45° / 45°	—
	ADL2158	T	1x63 / 1x1070	45° / 90°	Lin 19086	L	2x400		
	AH 058	L	2x396	45° / 45°					
DECO LED 80x35x45	ADL2158	F/T	2x789	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x793	45° / 45°	—
	ADL2158	L	2x388		Lin 19086	L	2x393		
DECO LED 100x40x50	ADL2158	F/T	2x989	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x993	45° / 45°	—
	ADL2158	L	2x388		Lin 19086	L	2x393		
AQUA URBAN	ADL2158	F	1x391	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x396	45° / 45°	—
	ADL2158	L	2x381	45° / 90°	Lin 19086	L	2x396		
AQUA TOWER 40	ADL2158	F	1x491	45° / 45°	Lin 19086	F/T	2x496	45° / 45°	—
	ADL2158	L	2x481	45° / 90°	Lin 19086	L	2x496		
AQUA TOWER 30	L84154	F/T	1108	90°	L84151	F/T	1184	90°	—
		F	1254	90°				90°	—
AQUA TOWER 40	L84154	T	176		L84151	F/T	1584		
	AQUA TOWER 50		F	1554	90°			90°	—
L84154		T	276	L84151		F/T	1984		
SPLENDID 60X40		F	1513	90°			90°	—	
	L84154	T	320		L84151	F/T			1982
SPLENDID 80X40		F	1713	90°			90°	—	
	L84154	T	520		L84151	F/T			2382
SPLENDID 100X40		F	1928	90°			90°	—	
	L84154	T	735		L84151	F/T			2812
SPLENDID 120X40		F	2115	90°			90°	—	
	L84154	T	922		L84151	F/T			3186
SPLENDID 150X40		F	2401	90°			90°	—	
	L84154	T	1208		L84151	F/T			3758
SPLENDID 200X50		F	3097	90°			90°	—	
	L84154	T	1706		L84151	F/T			4950
PRESTIGE 80X35		F	2200	90°			90°	—	
	L84154	T	734		L84151	F/T			2272
PRESTIGE 100X40		F	1928	90°			90°	—	
	L84154	T	734		L84151	F/T			2816
PRESTIGE 120X40		F	2115	90°			90°	—	
	L84154	T	921		L84151	F/T			3190
SUBLIME 100X50	L84153	F	2092	90°	L84151	F/T	2961	90°	—
	L84153	T	718						
	L84152	C	994,6x471,5						
SUBLIME 120X50	L84153	F	2277	90°	L84151	F/T	3330	90°	—
	L84153	T	903						
	L84152	CD	594,7x471,5						
SUBLIME 120X60	L84153	F	2477	90°	L84151	F/T	3530	90°	—
	L84153	T	903						
	L84152	CD	594,7x571,5						
SUBLIME 150X50	L84153	F	2577	90°	L84151	F/T	3930	90°	—
	L84153	T	1203						
	L84152	CC	493,1x471,5						
SUBLIME 150X60	L84153	F	2777	90°	L84151	F/T	4130	90°	—
	L84153	T	1203						
	L84152	CC	493,1x571,5						

## Anexo 10. Exemplo de um Ficheiro Códigos Embalagem de Equipamento

1	A	B	C	D	E
	REF <sup>a</sup>	CODIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
3361		US0054	RECARGA CLEANSYS AQUACLAY M	1	
3362			ESPONJA GROSSA 10PPI M	1	
3363			REGULADOR DE FLUXO CLEANSYS	1	
3364			VENTOSA CLEANSYS	1	
3365			FOLHA DE INSTRUÇÕES	1	
3366			<b>FILTRO BIOBOX 1 (BOMBA 300W + AQUECEDOR 100W) AQUARIUM 80</b>		
3367		103123	CAIXA REF <sup>a</sup> FILTRO BIOBOX 1	1	
3368		106312	MANUAL DE INSTRUÇÃO FILTRO BIOBOX / MINIBIOBOX	1	
3369		US0003	FILTRO BIOBOX 1 SOLDADO	1	
3370		EE0009	KIT RECARGAS BIOBOX 1 (CARVÃO ACTIVADO)	1	
3371		EE0108	KIT EQUIPAMENTO PARA FILTRO BIOBOX 1 (4 VENTOSAS)	1	
3372	EE0683	PL0203	TAMPA P/ FILTRO BIOBOX 1/2	1	
3373		EE0015	KIT BOMBA TECATLANTIS EASYFLUX 300W	1	
3374		103305	AQUECEDOR TECATLANTIS 100W	1	
3375		100241	FOLHETO BIOBOX / EASYBOX	1	
3376			GARANTIA BOMBA EASYFLUX 300W	1	
3377			GARANTIA AQUECEDOR TECATLANTIS 100W	1	
3378		100301	ETIQUETA AUTOCOLANTE 80x50 CONTEÚDO FILTRO	1	
3379	EE0684		KIT MONTAGEM PODIUM EXPOSITOR DE MADEIRAS 170		
3380			<b>KIT GARANTIA + EQUIPAMENTO AQUAPLASMA 70</b>		
3381			FOLHETO AQUAPLASMA	1	
3382		100241	FOLHETO BIOBOX / EASYBOX	1	
3383			GARANTIA BOMBA EASYFLUX 200W	1	
3384		PL0149	ADAPTADOR ESTREITO P/ CURVA	1	
3385		PL0147	CURVA PEQUENA	1	
3386		100267	SACO PP LISO C/ FITA 25x30+5	1	
3387		100305	ETIQUETA AUTOCOLANTE IDENTIFICAÇÃO DO KIT 40x25	1	
3388		100271	SACO PARA KIT PARAFUSOS 10x10+5	1	
3389		102498	BUCHA SHARK ZEBRA BRANCO C/ GOLA	6	
3390		102495	BUCHA PLASTICA P/PAREDES OCAS	6	
3391		102414	PARAFUSO WUPO ZINCADO CAB/EMBEBER 4,5x60	6	
3392			<b>KIT GARANTIA + EQUIPAMENTO AQUAPLASMA 95</b>		
3393			FOLHETO AQUAPLASMA	1	
3394		100241	FOLHETO BIOBOX / EASYBOX	1	
3395			GARANTIA BOMBA EASYFLUX 300W	1	
3396		PL0149	ADAPTADOR ESTREITO P/ CURVA	1	
3397		PL0147	CURVA PEQUENA	1	

LISTA GERAL BOMBAS AQUECEDORES ESCUMADOR CAIXAS CAIXILHOS EQUIPAMENTO MÓVEIS FILTROS GARAN

**Anexo 11. Exemplo de requisição interna da secção de carpintaria ao armazém de MP.**



**REQUISIÇÃO INTERNA**      87329

DA SECÇÃO CARPINTARIA

A SECÇÃO ARMAZÉM

1754

CÓDIGO	QUANT.	DESIGNAÇÃO	OBSERVAÇÕES
109061	1 ✓	Cx Mu SUBLIME 120x60	130122 ✓
106828	1 ✓	lampo MU fusion H120	070521 ✓
106829	1 ✓	TAMBO " " "	070521 ✓
107586	3+4 ✓	lampo MU fusion 200x70	040222 ✓
107587	3+4 ✓	TAMBO " " " "	040222 ✓
106785	2 ✓	lampo MU fusion 200x60	250122 ✓
106786	2 ✓	TAMBO " " " "	250122 ✓
107605	2 ✓	lampo MU fusion 150x60	230322 ✓
107606	2 ✓	TAMBO " " " "	230322 ✓
109062	5 ✓	Cx MU SUBLIME 100x50	280322 ✓
109059	3 ✓	Cx MU " 120x50	140422 ✓
102175	3 ✓	Cx MU STD 40x30	241022 ✓
109151	9 ✓	Cx MU SLEAMID 150x40	030822 ✓
109448	4 ✓	lampo MU SLEAMID 200x50	070422 ✓
109449	4 ✓	TAMBO " " " "	070422 ✓
VD0019	20 ✓	VIDRO TEMPERADO 859x159x5mm	061022 ✓
VD0021	10 ✓	VIDRO " 1060x208x6mm	030622 ✓

REQUISITOU

*[Signature]*

DATA 10.11.2022

AUTORIZOU

*[Signature]*

FORNECEU

*[Signature]*

DATA 10.11.22

## Anexo 12. Lista de variantes de aquários da referência genérica sublimé

Para esta família de produtos, existem atualmente 184 variantes já comercializadas.

Artigo	Descrição
17854	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR076 LED 2.0 PRO
17855	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR064 LED 2.0 PRO
17856	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR059 LED 2.0 PRO
17857	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR088 LED 2.0 PRO
17858	AQ. SUBLIME 120x50 COR095 LED 2.0 PRO
17859	AQ. SUBLIME 120x60 COR076 LED 2.0 PRO
17860	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR064 LED 2.0 PRO
17861	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR059 LED 2.0 PRO
17862	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR088 LED 2.0 PRO
17863	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR095 LED 2.0 PRO
17864	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR076 LED 2.0 PRO
17865	AQ. SUBLIME 150x50 COR064 LED 2.0 PRO
17866	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR059 LED 2.0 PRO
17867	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR088 LED 2.0 PRO
17868	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR095 LED 2.0 PRO
17869	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR076 LED 2.0 PRO
17870	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR064 LED 2.0 PRO
17871	AQ. SUBLIME 150x60 COR059 LED 2.0 PRO
17872	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR088 LED 2.0 PRO
17873	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR095 LED 2.0 PRO
17874	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR076 LED 2.0 PRO
17875	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR064 LED 2.0 PRO
17876	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR059 LED 2.0 PRO
17877	AQ. SUBLIME 200x60 COR088 LED 2.0 PRO
17878	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR095 LED 2.0 PRO
17879	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR076 LED 2.0 PRO
17880	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR064 LED 2.0 PRO
17881	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR059 LED 2.0 PRO
17882	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR088 LED 2.0 PRO
17883	AQ. SUBLIME 200x70 COR095 LED 2.0 PRO
17884	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR076 LED 2.0 PRO
17885	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR064 LED 2.0 PRO
17887	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR088 LED 2.0 PRO
17888	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR095 LED 2.0 PRO
17889	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR064 LED 2.0 PRO
17890	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR076 LED 2.0 PRO
17891	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR059 LED 2.0 PRO
17892	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR088 LED 2.0 PRO

17893	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR095 LED 2.0 PRO
17894	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR076 LED 2.0 PRO
17895	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR064 LED 2.0 PRO
17897	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR088 LED 2.0 PRO
17898	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR095 LED 2.0 PRO
18008	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR096 LED 2.0 PRO
18009	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR096 LED 2.0 PRO
18010	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR096 LED 2.0 PRO
18011	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR096 LED 2.0 PRO
18012	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR096 LED 2.0 PRO
18013	AQ. SUBLIME 200x70 COR096 LED 2.0 PRO
18014	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR096 LED 2.0 PRO
18015	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR096 LED 2.0 PRO
18016	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR096 LED 2.0 PRO
18142	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR076 LED 2.0 EQP
18143	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR064 LED 2.0 EQP
18144	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR095 LED 2.0 EQP
18145	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR059 LED 2.0 EQP
18146	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR088 LED 2.0 EQP
18147	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR096 LED 2.0 EQP
18148	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR076 LED 2.0 EQP
18149	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR064 LED 2.0 EQP
18150	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR095 LED 2.0 EQP
18151	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR059 LED 2.0 EQP
18153	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR096 LED 2.0 EQP
18154	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR076 LED 2.0 EQP
18155	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR064 LED 2.0 EQP
18156	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR095 LED 2.0 EQP
18157	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR059 LED 2.0 EQP
18158	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR088 LED 2.0 EQP
18159	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR096 LED 2.0 EQP
18161	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR064 LED 2.0 EQP
18162	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR095 LED 2.0 EQP
18163	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR059 LED 2.0 EQP
18165	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR096 LED 2.0 EQP
18166	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR076 LED 2.0 EQP
18167	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR064 LED 2.0 EQP
18168	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR095 LED 2.0 EQP
18169	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR059 LED 2.0 EQP
18170	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR088 LED 2.0 EQP
18171	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR096 LED 2.0 EQP
18172	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR076 LED 2.0 EQP
18173	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR064 LED 2.0 EQP
18174	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR095 LED 2.0 EQP

18175	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR059 LED 2.0 EQP
18176	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR088 LED 2.0 EQP
18177	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR096 LED 2.0 EQP
18178	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR076 LED 2.0 EQP
18179	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR064 LED 2.0 EQP
18180	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR095 LED 2.0 EQP
18181	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR059 LED 2.0 EQP
18182	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR088 LED 2.0 EQP
18183	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR096 LED 2.0 EQP
18185	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR064 LED 2.0 EQP
18186	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR095 LED 2.0 EQP
18187	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR059 LED 2.0 EQP
18192	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR095 LED 2.0 EQP
18195	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR096 LED 2.0 EQP
18302	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR076 LED 2.0 PRO UK
18303	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR064 LED 2.0 PRO UK
18304	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR095 LED 2.0 PRO UK
18305	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR059 LED 2.0 PRO UK
18306	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR088 LED 2.0 PRO UK
18307	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR096 LED 2.0 PRO UK
18328	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR095 LED 2.0 PRO UK
18338	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR076 LED 2.0 PRO UK
18342	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR088 LED 2.0 PRO UK
18344	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR076 LED 2.0 PRO UK
18345	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR064 LED 2.0 PRO UK
18350	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR076 LED 2.0 PRO UK
18351	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR064 LED 2.0 PRO UK
18355	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR096 LED 2.0 PRO UK
18366	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR076 LED 2.0 PRO
18367	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR064 LED 2.0 PRO
18368	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR095 LED 2.0 PRO
18369	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR059 LED 2.0 PRO
18370	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR088 LED 2.0 PRO
18371	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR096 LED 2.0 PRO
18378	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR076 LED 2.0 EQP
18379	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR064 LED 2.0 EQP
18380	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR095 LED 2.0 EQP
18381	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR059 LED 2.0 EQP
18382	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR088 LED 2.0 EQP
18383	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR096 LED 2.0 EQP
18384	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR076 LED 2.0 PRO UK
18385	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR064 LED 2.0 PRO UK
18386	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR095 LED 2.0 PRO UK
18387	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR059 LED 2.0 PRO UK

18388	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR088 LED 2.0 PRO UK
18389	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR096 LED 2.0 PRO UK
18598	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR076 LED 2.0 EQP UK
18599	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR064 LED 2.0 EQP UK
18601	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR059 LED 2.0 EQP UK
18604	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR076 LED 2.0 EQP UK
18605	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR064 LED 2.0 EQP UK
18609	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR096 LED 2.0 EQP UK
18631	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR076 LED 2.0 EQP UK
18632	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR064 LED 2.0 EQP UK
18639	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR095 LED 2.0 EQP UK
18643	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR076 LED 2.0 EQP UK
18647	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR088 LED 2.0 EQP UK
18765	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR088 LED 2.0 PRO S/AQU
18769	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR095 LED 2.0 PRO S/AQU
18770	AQ. SUBLIME 120x50x70 COR059 LED 2.0 PRO S/AQU
18797	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR076 LED 2.0 PRO S/AQU
18803	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR076 LED 2.0 PRO S/AQU
18804	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR064 LED 2.0 PRO S/AQU
18805	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR095 LED 2.0 PRO S/AQU
18806	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR059 LED 2.0 PRO S/AQU
18807	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR088 LED 2.0 PRO S/AQU
18808	AQ. SUBLIME HORIZON 120 COR096 LED 2.0 PRO S/AQU
18809	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR076 LED 2.0 PRO S/AQU
18813	AQ. SUBLIME HORIZON 150 COR088 LED 2.0 PRO S/AQU
18815	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR076 LED 2.0 PRO S/AQU
18819	AQ. SUBLIME HORIZON 200 COR088 LED 2.0 PRO S/AQU
19422	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR076 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19423	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR064 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19424	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR088 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19425	AQ. SUBLIME 100x50x60 COR096 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19426	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR076 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19427	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR064 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19428	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR076 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19429	AQ. SUBLIME 150x60x75 COR064 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19430	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR076 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19431	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR064 LED 2.0 BIO S/EQP AU
19558	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR076 LED 2.0 PRO C/C3
19559	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR064 LED 2.0 PRO C/C3
19560	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR095 LED 2.0 PRO C/C3
19561	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR059 LED 2.0 PRO C/C3
19562	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR088 LED 2.0 PRO C/C3
19563	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR096 LED 2.0 PRO C/C3
19962	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR076 LED 2.0 EQP C/C3

19963	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR064 LED 2.0 EQP C/C3
19964	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR095 LED 2.0 EQP C/C3
19965	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR059 LED 2.0 EQP C/C3
19966	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR088 LED 2.0 EQP C/C3
19967	AQ. SUBLIME 150x50x70 COR096 LED 2.0 EQP C/C3
20769	AQ. SUBLIME 200x60x75 COR064 LED 2.0 BIO S/EQP AU
20770	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR076 LED 2.0 BIO S/EQP AU
20852	AQ. SUBLIME 200x70x75 COR064 LED SW 2.0 PRO
21175	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR076 LED 2.0 S/EQP US
21176	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR064 LED 2.0 S/EQP US
21177	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR095 LED 2.0 S/EQP US
21178	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR059 LED 2.0 S/EQP US
21179	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR088 LED 2.0 S/EQP US
21180	AQ. SUBLIME 120x60x75 COR096 LED 2.0 S/EQP US

**Anexo 13. Lista de materiais do aquário ‘Sublime 120x50x70 Cor076 Led 2.0 Eqp’ com os semiacabados assinalados**

AQ SUBLIME	
Código	
	<b>AQ SUBLIME 1 UN</b>
A0	MEDIDA: 120x050
A1	COR: 076 - PRETO (ALTO BRILHO)
A2	FILTRO: BIOBOX 3
A3	LED: EASY LED 2.0 FW
A4	FICHA: EU
A5	KIT: N/A
00000	<b>PRIMARIO-1 : APLICACAO PRIMARIO 0.92 MIN</b>
00001	<b>MONTAGEM-1 : MONTAGEM 12.00 MIN</b>
00002	<b>SECAGEM-1 : SECAGEM 900.00 MIN</b>
00003	<b>EMBALAGEM-1 : EMBALAGEM 6.86 MIN</b>
00000	<b>SI-LED-013 : SI EASY LED 2.0 2 UN</b>
A0	LED: 579 LEDS (SB120);
A1	COR: 001-PRETO;
A2	TIPO: Fw;
00002	<b>MONTAGEM-18 : C - MONTAGEM 1 2.00 MIN</b>
00000	<b>SI-GEN-LED-006 : SI GEN EASY LED 2.0 2 UN</b>
A0	MEDIDA: 579 LEDS (993 mm);
A3	TIPO: Fw;
00005	<b>MONTAGEM-17 : B - MONTAGEM 1 2.00 MIN</b>
00006	<b>ENSAIO-2 : ENSAIO AMOSTRAGEM 2.00 MIN</b>
00001	<b>PL-INJETADO : TAMPA SEM FURO 2 UN</b>
00002	<b>SI-KIT-CABO-001 : SI KIT CABO 2 UN</b>
A0	TIPO: C13 - 20 AWG - COM PRIMARIO - PL0643;
A2	COR: 001-PRETO;
00001	<b>MONTAGEM-20 : D - MONTAGEM 1 2.00 MIN</b>
00000	<b>PL-INJETADO : PL: 2 UN</b>
00003	<b>MP-PLACA-PCB-001 : PLACA PCB LED 2 UN</b>
00003	<b>SR-PERFIL-008 : PERFIL SI CORTADO 2 UN</b>
00006	<b>SR-00020 : PVC AJUSTAVEL SI 4 UN</b>
00007	<b>PL-INJETADO : TAMPA SI SUBLIME 8 UN</b>
00001	<b>SR-CAIXILHO-INF-014 : CAIXILHO INF SUBLIME 1 UN</b>
00002	<b>SR-CAIXILHO-SUP-014 : CAIXILHO SUP SUBLIME 1 UN</b>
00004	<b>FLT-BIOBOX3-01 : FLT BIOBOX 3 1 UN</b>
A0	BOMBA: EASYFLUX 900 (27 CM);
A1	AQUECEDOR: EASYKLIM+ 300 W;
A2	RECARGA 2: AQUACLAY L - ACT CARBON L - FINE FOAM L;
A3	FICHA: FII-

Expandir árvore    Exibir :  Parâmetros Ref.  Parâmetros Planos  Características  Planos  Operações  Consumos Opt.

AQ SUBLIME	
Código	
A3	FICHA: EU
A4	TIPO: EMBALADO C/ SUPORTES COM CAIXA BRANCA:
00000	EMBALAGEM-6 : EMBALAGEM FILTRO 1.00 MIN
00000	EE-KIT-EQUIPAMENTO : KIT EQUIPAMENTO 1 UN
00001	EE-KIT-RECARGA : KIT RECARGAS 1 1 UN
A0	KIT: AQUACLAY L - COARSE FOAM L - FIBER L:
00000	EMBALAGEM-7 : EMBALAGEM EE KITS 1.00 MIN
00000	US-RECARGA : RECARGA EASYBOX 1 1 UN
A0	US: US0010 - RECARGA EASYBOX AQUACLAY L SOLDADA(000):
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 0.27 MIN
00001	PLASTIFICAR-1 : PLASTIFICAR US 0.15 MIN
00000	PL-INJETADO : CAIXA 1 UN
00001	PL-INJETADO : TAMPA 1 UN
00001	US-RECARGA : RECARGA EASYBOX 2 1 UN
A0	US: US0006 - RECARGA EASYBOX ESPONJA GROSSA L SOLDADA(000):
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 0.20 MIN
00000	PL-INJETADO : CAIXA 1 UN
00001	PL-INJETADO : TAMPA 1 UN
00002	US-RECARGA : RECARGA EASYBOX 3 1 UN
A0	US: US0008 - RECARGA EASYBOX FIBRA L SOLDADA(000):
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 0.27 MIN
00000	PL-INJETADO : CAIXA 1 UN
00001	PL-INJETADO : TAMPA 1 UN
00004	PL-INJETADO : SUPORTE REDE 1 UN
00002	EE-KIT-RECARGA : KIT RECARGAS 2 1 UN
A0	KIT: AQUACLAY L - ACT CARBON L - FINE FOAM L:
00000	EMBALAGEM-7 : EMBALAGEM EE KITS 1.00 MIN
00000	US-RECARGA : RECARGA EASYBOX 1 1 UN
A0	US: US0010 - RECARGA EASYBOX AQUACLAY L SOLDADA(000):
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 0.27 MIN
00001	PLASTIFICAR-1 : PLASTIFICAR US 0.15 MIN
00000	PL-INJETADO : CAIXA 1 UN
00001	PL-INJETADO : TAMPA 1 UN
00001	US-RECARGA : RECARGA EASYBOX 2 1 UN
A0	US: US0046 - RECARGA EASYBOX CARVÃO ACTIVADO L SOLDAD (INCOLI
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 0.34 MIN
A0	ARTIGO: RECARGA
00001	PLASTIFICAR-1 : PLASTIFICAR US 0.15 MIN

Expandir árvore    Exibir :  Parâmetros Ref.     Parâmetros Planos     Características     Planos     Operações     Consumos Opt.

AQ SUBLIME	
Código	
A0	ARTIGO: RECARGA
00001	PLASTIFICAR-1 : PLASTIFICAR US 0.15 MIN
00000	PL-INJETADO : CAIXA 1 UN
00001	PL-INJETADO : TAMPA 1 UN
00002	US-RECARGA : RECARGA EASYBOX 3 1 UN
A0	US: US0007 - RECARGA EASYBOX ESPONJA FINA L SOLDADA(000);
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 0.20 MIN
A0	ARTIGO: RECARGA
00000	PL-INJETADO : CAIXA 1 UN
A0	PL: PL0517 - CAIXA EASYBOX L (NOVO MODELO);
A1	COR: 000 ;
00000	INJECAO-1 : INJECAO PL 0.38 MIN
00001	PL-INJETADO : TAMPA 1 UN
00004	PL-INJETADO : SUPORTE REDE 1 UN
00003	EE-KIT-CANA : KIT CANA 1 UN
A0	KIT: 027 CM;
00000	EMBALAGEM-7 : EMBALAGEM EE KIT 1.00 MIN
00000	EE-KIT-CURVA : KIT CURVA 1 UN
00000	EMBALAGEM-7 : EMBALAGEM EE KIT 1.00 MIN
00000	PL-INJETADO : PLASTICO INJETADO 1 UN
00001	PL-INJETADO : PLASTICO INJETADO 1 UN
00001	MP-MANGUEIRA-001 : MANGUEIRA CORTADA 1 UN
00005	US-FILTRO : BIOBOX SOLDADO 1 UN
A0	US: US0002 - FILTRO BIOBOX 3;
A1	COR: 001-PRETO;
00000	SOLDAR-1 : SOLDAR US 1.43 MIN
00000	PL-INJETADO : PL-FILTRO 1 UN
00001	PL-INJETADO : PL-FILTRO-COSTAS 1 UN
00006	MP-CAIXA-0003 : CAIXA FILTRO BRANCA 1 UN
00008	MP-IMPRESSO-001 : FOLHETO BIOBOX 1 UN
00009	MP-BOMBA-001 : BOMBA 1 UN
0000A	MP-IMPRESSO-001 : FOLHETO EASYBOX 1 UN
0000B	MP-AQUECEDOR-001 : AQUECEDOR 1 UN
0000E	MP-ETIQUETA-001 : ETIQUETA COM AQUECEDOR 2 UN
0000F	PL-INJETADO : PLASTICO INJETADO 1 UN
A0	PL: PL0219 - TAMPA P/ BIOBOX 3;
A1	COR: 001-PRETO;
00000	INJECAO-1 : INJECAO PL 0.35 MIN

Expandir árvore   
 Exibir:  Parâmetros Ref.  Parâmetros Planos  Características  Planos  Operações  Consumos Opr.

00000		INJEÇÃO-1 : INJEÇÃO PL 0.35 MIN	
00006	+	MP-CAIXA-0001 : CAIXA AQUARIO	1 UN
0000B	➔+	SI-TRANSFORMADOR : SI TRANSFORMADOR	2 UN
0000C	➔+	PL-INJETADO : ORLA	2 UN
0000E	➔+	SA-PL-INJETADO-004 : SA-PL	1 UN
0000F	➔+	PL-INJETADO : PUXADOR	1 UN
0000J	➔+	PL-INJETADO : REMATE CAIXILHO	1 UN
0000K	➔+	SR-PROGRAMA-002 : COBERTA	1 UN

Expandir árvore   
 Exibir :  Parâmetros Ref.  Parâmetros Planos  Características  Planos  Operações  Consumos Opt.

### Anexo 14. Layout do módulo Gen4Prog

The screenshot displays the Gen4Prog software interface. On the left is a vertical sidebar menu with 20 numbered items, each with an icon and a label. The main area shows a production planning dashboard with a calendar at the top, a header for 'Trabalhos de Ordens Activas', and a table of active work orders. Below this is a detailed table for 'Sequência de trabalhos 27'.

**Sidebar Menu:**

- 1 APL PRIMARIO MN
- 2 L MN AUTO 1/2
- 3 L MN MAN 1
- 4 L MN MAN 2
- 5 L MN MAN 3
- 6 ZONA DE SEC/EMB
- 7 L EB AUTO 1/2
- 8 L EB MAN 1
- 9 L EB MAN 2
- 10 L EB MAN 3
- 11 LIMPEZA EB
- 12 STOCK MADEIRA
- 13 STOCK SH
- 14 STOCK ALUMINIO SR
- 15 STOCK VIDRO VD
- 49 EL MONTAGEM TS/TR
- 50 EL MONTAGEM LED 1
- 51 EL ACABAMENTOS
- 52 ARM EL (EX)

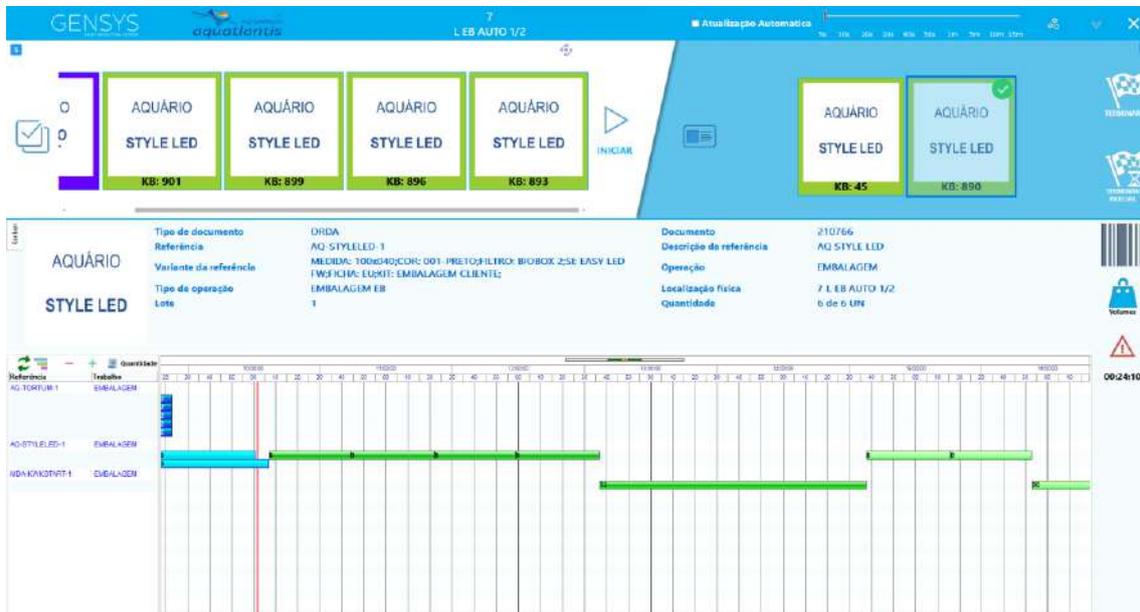
**Table: Sequência de trabalhos 27**

Referência	Documento	Descrição Referência	Desc. Variante	Estado	Kanban	Lote	Qtd.	Qtd. Ponto	Descrição Trabalho	Opr. Preparação	Descrição Operação P
AQ-STYLEL	210766	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR: 001-P	Alocado	890	1	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR: 001-P	Alocado	45	32	2	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	

**Table: Sequência de trabalhos 27 (Detailed)**

Referência	Documento	C	A	E	Descrição Referência	Desc. Variante	Estado	Kanban	Lote	Qtd.	Qtd. Ponto	Descrição Trabalho	Opr. Preparação	Descrição Operação P
AQ-STYLEL	210766	✓	✓	✓	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Alocado	890	4	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	✓	✓	✓	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Alocado	896	5	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	✓	✓	✓	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Alocado	899	6	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	✓	✓	✓	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Alocado	901	7	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
MDA-KWKS	221776	✗	✗	✗	AQ KWOKO START	MEDDA: SMALL LIFE 30	Alocado	286	4	72	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	✗	✗	✗	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Reservado	905	11	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	✗	✗	✗	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Reservado	910	12	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
AQ-STYLEL	210766	✗	✗	✗	AQ STYLE LED	MEDDA: 100x640.COR	Reservado	911	13	8	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
MDA-KWKS	221776	✗	✗	✗	AQ KWOKO START	MEDDA: SMALL LIFE 30	Reservado	18	5	50	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
MDA-KWKS	221776	✗	✗	✗	AQ KWOKO START	MEDDA: SMALL LIFE 30	Reservado	22	6	50	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	
MDA-KWKS	221776	✗	✗	✗	AQ KWOKO START	MEDDA: SMALL LIFE 30	Reservado	6	8	40	0	EMBALAGEM	EMBALAGEM-1	

## Anexo 15. Layout do módulo Terminal



## Anexo 16. Layout do módulo Terminal\_Milk



## Anexo 17. Layout do módulo Gen4Floor

The screenshot displays the Gen4Floor software interface, which is used for production planning and control. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Contains the application title "Gen4Floor - Manutenção em Falso", a menu bar with "Ficheiro", "Alterar Anos", and "Organização", and user information including "Eduardo", "Actualizar", and "Fundo de Armazenamento".
- Grid:** A large table representing the production layout. The columns are labeled "DE PRODUÇÃO", "RECURSOS", "RECURSOS", "RECURSOS", and "RECURSOS". The rows are numbered 1 through 105. Each cell in the grid contains a process name (e.g., "AQ-ADVANCED-1", "MDA-KWSTART-1", "AQ-SPINLED-1") and a set of colored icons representing resources or equipment. The colors used include green, orange, and yellow.
- Bottom Bar:** A status bar showing "105" and "105".