



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Adriana Costa de Carvalho

Gestão da informação de
artigos numa empresa de cutelarias

Adriana Costa de Carvalho
Gestão da informação de
artigos numa empresa de cutelarias



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Adriana Costa de Carvalho

Gestão da informação de
artigos numa empresa de cutelarias

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

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Paulo Jorge Figueiredo Martins

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

Universidade do Minho, __/__/____

Assinatura: _____

Agradecimentos

A realização de um projeto, independentemente da sua natureza, implica a interatividade entre diversas pessoas sem as quais o resultado final nunca seria o mesmo. Este projeto não foi exceção. Sendo impossível agradecer individualmente a todas as pessoas envolvidas, quer direta ou indiretamente, demonstro desta forma o meu sincero agradecimento a todos os intervenientes.

No entanto gostaria de destacar o meu agradecimento a algumas pessoas. Em primeiro lugar o meu orientador na universidade, o Professor Doutor Paulo Martins, pela orientação e disponibilidade sem os quais não seria possível a realização deste projeto.

Agradeço também à direção da empresa por me permitirem esta oportunidade de aprendizagem. Gostaria de agradecer ao engenheiro Carlos Lobo, ao engenheiro Eduardo Carneiro e ao engenheiro Bruno Marques, por todos os conhecimentos transmitidos, a disponibilidade e o apoio prestado. Agradeço igualmente ao Sandro Costa pelos conhecimentos partilhados, pelo material de apoio e a disponibilidade demonstrada. Agradeço ainda a todos os colaboradores da empresa que sempre se mostraram participativos e disponíveis para esclarecer todas as questões técnicas e à colega de projeto na empresa, Maria Machado, pelo companheirismo e amizade.

Queria ainda demonstrar o meu agradecimento a todos os familiares e amigos por todo o apoio, compreensão e confiança demonstrados ao longo desta importante etapa da minha vida.

Resumo

O presente trabalho surge no âmbito do projeto de dissertação conducente ao grau de mestre inserido no segundo semestre do quinto ano do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho.

Este projeto foi desenvolvido numa empresa de produção de artigos de cutelaria e teve como principal objetivo a apresentação e implementação de propostas de melhoria ao sistema de gestão de artigos atualmente existente na empresa em questão.

Utilizando como base a metodologia de investigação *Action-Research*, realizou-se inicialmente uma revisão bibliográfica sobre os sistemas de gestão de informação de artigos, as funções do sistema de planeamento e controlo da produção, planeamento das necessidades de materiais e de capacidade e a informação de base para a gestão integrada da produção. Posteriormente, efetuou-se a caracterização da empresa com base no seu contexto funcional e no sistema produtivo implementado, seguido da descrição e análise detalhada do sistema de gestão da informação de artigos implementado. A análise teve principal incidência nos temas objeto de investigação na revisão bibliográfica de forma a identificar parâmetros suscetíveis de ser alvo de melhoria ou parâmetros problemáticos.

A partir dos parâmetros identificados, foram apresentadas propostas de melhoria que passavam pela otimização da gestão da informação de artigos, tais como a criação de instruções de trabalho e fichas de conceção e desenvolvimento de artigos, até à implementação dos recursos para o planeamento da produção disponibilizados pelo sistema. Devido à sensibilidade dos dados em questão, não foi possível implementar as propostas relacionadas com os recursos de planeamento da produção, sendo apenas apresentados os parâmetros necessários para equacionar a sua implementação.

Com as propostas apresentadas pretende-se desenvolver a gestão de informação de artigos de forma a facilitar os processos de planeamento e controlo da produção e dotar a empresa de ferramentas que a tornem mais competitiva face à concorrência.

Palavras-chave: Gestão da informação de artigos, PCP, Sage X3

Abstract

The following work takes place within the scope of the dissertation project leading to a master's degree as part of the fifth year's second semester of the Master in Industrial Engineering and Management of the University of Minho.

This project was developed in a cutlery production company and its main objective is the presentation and implementation of proposals for the improvement of the products management system currently existing in the same company.

Using *Action-Research* as the research methodology – foundation, an initial literature review was made based on the management systems of products information, planning and production control systems, material and capacity requirements planning and basic information for integrated management of production. Afterward, the characterization of the company was outlined based on their functional context and on the implemented production system, followed by a detailed description and analysis of the employed products information management system. The analysis was mainly focused on the core issues under investigation in the literature review to identify problematic parameters or parameters susceptible of improvements.

Deriving of the parameters identified, improvement proposals were presented, ranging from optimizing the product information management, such as creating work instructions and forms for design and development of new products, until the implementation of the production planning resources made available by the system. Due to the sensitivity of the data involved, it was not possible to implement the proposals related to the production planning resources, only the necessary parameters to calculate their implementation were presented.

With the proposals presented the goal is to develop the products information management, in order to facilitate the processes of production planning and control, thus providing the company with tools to make it more competitive against its peers .

Keywords: Products information management, PPC, Sage X3

Índice geral

1.	Introdução	1
1.1.	Enquadramento.....	1
1.2.	Objetivos e resultados esperados.....	3
1.3.	Metodologia de investigação.....	4
1.4.	Organização do documento.....	5
2.	Revisão Bibliográfica.....	7
2.1.	Gestão da informação de artigos	7
2.1.1.	Funcionalidades básicas dos sistemas de PDM.....	8
2.1.2.	Listas de materiais.....	9
2.1.3.	Informação sobre os recursos de produção	11
2.2.	Sistema de planeamento e controlo da produção	12
2.2.1.	Estrutura do sistema PCP	13
2.3.	Planeamento das necessidades de materiais.....	15
2.3.1.	Frequência de processamento.....	19
2.3.2.	Dimensionamento de lotes	20
2.3.3.	<i>Stock</i> de segurança e <i>lead time</i> de segurança	20
2.3.4.	Codificação de baixo nível.....	21
2.3.5.	Indexação	21
2.3.6.	Ordens planeadas firmes	22
2.4.	Planeamento das necessidades de capacidade.....	22
2.4.1.	O planeamento de capacidade nos sistemas de PCP	23
2.4.2.	Planeamento da Capacidade baseado em Fatores Globais.....	26
2.4.3.	Planeamento da Capacidade baseado em Listas de Capacidade	26
2.4.4.	Planeamento da Capacidade baseado em Perfis de Recursos	27
2.4.5.	Planeamento das Necessidades de Capacidade	27
2.4.6.	Programação finita da capacidade.....	28
2.4.7.	Sistemas de programação avançada da produção.....	29
2.4.8.	Teoria das restrições.....	30
2.4.9.	Medidas de capacidade.....	31
3.	Apresentação da empresa.....	33
3.1.	Identificação.....	33
3.2.	Filosofia.....	35

3.3.	Estrutura Organizacional.....	35
3.4.	Fornecedores, clientes e concorrentes.....	36
3.5.	Produtos Produzidos.....	37
3.6.	Descrição Geral do Sistema Produtivo.....	38
4.	Descrição e análise do sistema de gestão de informação de artigos implementado.....	43
4.1.	O processo de implementação do programa na empresa em estudo.....	43
4.2.	Descrição e análise crítica do estado atual.....	46
4.2.1.	Gestão da informação de artigos.....	46
4.2.2.	Planeamento das necessidades de materiais.....	61
4.2.3.	Planeamento das necessidades de capacidade.....	62
4.2.4.	Sistema de planeamento e controlo da produção.....	63
4.3.	Identificação de problemas.....	66
5.	Propostas de melhoria.....	69
5.1.	Gestão da informação de artigos.....	69
5.1.1.	Ficha de artigo.....	69
5.1.2.	Lista de materiais.....	70
5.1.3.	Gama operatória.....	73
5.1.4.	Recursos de produção.....	76
5.2.	Planeamento das necessidades de materiais.....	80
5.3.	Planeamento das necessidades de capacidade.....	82
5.4.	Sistema de planeamento e controlo da produção.....	85
6.	Análise e discussão dos resultados.....	89
6.1.	Gestão da informação de artigos.....	89
6.2.	Sistema de planeamento e controlo da produção.....	91
7.	Conclusão.....	95
	Referências bibliográficas.....	99
	ANEXOS.....	101
	Anexo I – Organigrama da empresa.....	103
	Anexo II – Layout da empresa.....	105
	Anexo III – Fluxograma de operações para as principais famílias de produtos.....	107
	Anexo IV – <i>Spaghetti Chart</i> dos fluxos de materiais na produção.....	111
	Anexo V – Informação Auxiliar.....	113
	Anexo VI – Ficha de artigos.....	117
	Anexo VII – Ficha de terceiros.....	123
	Anexo VIII – Ficha de clientes.....	127
	Anexo IX – Ficha de fornecedores.....	131

Anexo X – Lista de materiais de um artigo.....	135
Anexo XI – Gama operatória de um artigo.....	137
Anexo XII – Ficha de operação standard.....	139
Anexo XIII – Listagem de operações standard utilizadas no sistema.....	141
Anexo XIV – Informação sobre centros de carga.....	143
Anexo XV – Informação sobre os postos de carga.....	145
Anexo XII – Listagem de postos de carga atual.....	147
Anexo XVII – Mapa auxiliar do planeamento da produção.....	151
Anexo XVIII - Exemplo de ordem de fabrico e respetiva ficha de seguimento.....	153
Anexo XIX – Aplicação desenvolvida para o seguimento da produção.....	155
Anexo XX – Instruções de trabalho para a criação de artigos.....	157
Anexo XXI – Folha de conceção e desenvolvimento proposta.....	163
Anexo XXII – Listagem das operações standard proposta.....	165
Anexo XXIII – Listagem de postos de carga proposta.....	167

Índice de figuras

Figura 1 - Sistema de planeamento e controlo da produção simplificado (adaptado de Vollmann et al. 1997).....	14
Figura 2 - Exemplo de programação para a frente (adaptado de Vollmann et al., 1997).....	18
Figura 3 - Exemplo de programação para trás (adaptado de Vollmann et al., 1997).	18
Figura 4 – O planeamento da capacidade no sistema de PCP (adaptado de Vollmann et al., 1997)	24
Figura 5 - Dalper S. A., Caldas das Taipas	33
Figura 6 - Análise das habilitações literárias nas secções de produção e serralharia.	36
Figura 7 - Faqueiro de 24 peças	38
Figura 8 - Campos de atuação do Sage X3 numa empresa (Fonte: www.sage.pt).....	44
Figura 9 - Fluxograma geral dos processos (adaptado de Caderno de Especificações e Requisitos Dalper 5.0).....	45
Figura 10 - Menu de início, pasta “Dados de base”, sub pasta “Artigos”	46
Figura 11 - Exemplo de ficha de artigo: cabeçalho e identificação	47
Figura 12 - Menu de início, pasta “Dados de base”, sub pasta “Terceiros”.....	50
Figura 13 - Menu de início, pasta “Dados de base”, sub pasta “Nomenclaturas”	52
Figura 14 - Exemplo da lista de materiais de um artigo.....	52
Figura 15 - Exemplo da lista de materiais de um artigo alterada	53
Figura 16 - Menu de início, pasta “Produção”, sub pasta “Gamas”.....	54
Figura 17 - Exemplo da gama operatória de um artigo.....	55
Figura 18 - Exemplo de ficha de operação parcial.....	55
Figura 19 - Planificação das operações constituintes de uma gama operatória.....	56
Figura 20 – Exemplo da representação gráfica de uma gama operatória.....	56
Figura 21 - Exemplo da gama operatória de um artigo comercializado como semiacabado	57
Figura 22 - Menu de início, pasta “Produção”, sub pasta “Dados técnicos”	60
Figura 23 –Exemplo de uma ficha de posto de carga parcial.....	61
Figura 24 - Postos existentes para registo da produção na secção de corte e de polimento, respetivamente.	66
Figura 25 - Artigos com o status atualizado.....	70
Figura 26 - Excerto das instruções de trabalho elaboradas para o processo de criação da ficha de artigo.....	71
Figura 27 – Excerto de uma ordem de fabrico gerada com dados incorretos	71
Figura 28 - Excerto das instruções de trabalho elaboradas para o processo de criação da lista de materiais.	72
Figura 29 - Excerto das instruções de trabalho elaboradas para o processo de criação da gama operatória	74
Figura 30 - Excerto de uma ordem de fabrico com indicação da ferramenta a utilizar na operação de rebarbar	79
Figura 31 - Organigrama da empresa	103
Figura 32 - Layout da empresa	105
Figura 33 - Fluxograma de processo produtivo de facas de mesa.....	107
Figura 34 - Fluxograma de processo produtivo de garfos de mesa	108
Figura 35 - Fluxograma do processo produtivo de colheres de mesa	109
Figura 36 – <i>Spaghetti chart</i> do fluxo de materiais na secção de produção	111

Figura 37 - Ficha de artigos, separador "Gestão"	117
Figura 38 - Ficha de artigos, separador "Unidades"	117
Figura 39 - Ficha de artigos, separador "Contabilidade"	118
Figura 40 - Ficha de artigos, separador "Venda"	118
Figura 41 - Ficha de artigos, separador "Pós-venda"	119
Figura 42 - Ficha de artigos, separador "Clientes"	119
Figura 43 - Ficha de artigos, separador "Aprovisionamento"	120
Figura 44 - Ficha de artigos, separador "Fornecedores"	120
Figura 45 - Ficha de artigos, separador "Outros"	121
Figura 46 - Ficha de terceiros, separador "Identidade"	123
Figura 47 - Ficha de terceiros, separador "Endereços"	123
Figura 48 - Ficha de terceiros, separador "Conta"	124
Figura 49 - Ficha de terceiros, separador "N.I.B."	124
Figura 50 - Ficha de terceiros, separador "Contatos"	125
Figura 51 - Ficha de terceiros, separador "Terceiro/Sociedade"	125
Figura 52 - Ficha de clientes, separador "Identidade"	127
Figura 53 - Ficha de clientes, separador "Endereços"	127
Figura 54 - Ficha de clientes, separador "Comerciais"	128
Figura 55 - Ficha de clientes, separador "Gestão"	128
Figura 56 - Ficha de clientes, separador "Financeiras"	129
Figura 57 - Ficha de clientes, separador "Cliente de expedição"	129
Figura 58 - Ficha de clientes, separador "N.I.B."	130
Figura 59 - Ficha de clientes, separador "Contatos"	130
Figura 60 - Ficha de fornecedores, separador "Identificação"	131
Figura 61 - Ficha de fornecedores, separador "Endereços"	131
Figura 62 - Ficha de fornecedores, separador "Comerciais"	132
Figura 63 - Ficha de fornecedores, separador "Gestão"	132
Figura 64 - Ficha de fornecedores, separador "Financeiras"	133
Figura 65 - Ficha de fornecedores, separador "Seguimento"	133
Figura 66 - Ficha de fornecedores, separador "N.I.B."	133
Figura 67 - Ficha de fornecedores, separador "Contatos"	134
Figura 68 - Exemplo de uma lista de materiais completa, parte 1/2	135
Figura 69- Exemplo de uma lista de materiais completa, parte 2/2	135
Figura 70- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 1/4	137
Figura 71- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 2/4	137
Figura 72- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 3/4	137
Figura 73- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 4/4	137
Figura 74 - Exemplo de uma ficha de operação standard completa, parte 1/3.....	139
Figura 75- Exemplo de uma ficha de operação standard completa, parte 2/3.....	139
Figura 76- Exemplo de uma ficha de operação standard completa, parte 3/3.....	139
Figura 77 - Exemplo da informação considerada para um centro de carga	143
Figura 78 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 1/4	145
Figura 79 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 2/4	145
Figura 80 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 3/4	145

Figura 81 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 4/4	146
Figura 82 - Mapa auxiliar do planeamento da produção	151
Figura 83 - Exemplo de uma ordem de fabrico.....	153
Figura 84 - Exemplo de uma ficha de seguimento	154
Figura 85 - Aplicação desenvolvida para o seguimento da produção	155

Índice de tabelas

Tabela 1 – Exemplo de um registo MRP (adaptado de Vollmann et al, 1997).....	16
Tabela 2 - Empresas constituintes do grupo Dalper	34
Tabela 3 - Principais fornecedores	36
Tabela 4 - Principais clientes do mercado interno e externo.....	37
Tabela 5 - Descrição das atividades realizadas nas secções produtivas e de apoio	38
Tabela 6 - Descrição das operações constituintes dos processos produtivos	39
Tabela 7 - Categorias de artigos.....	47
Tabela 8 - Dados indicados pela empresa para cada artigo	49
Tabela 9 - Dados indicados pela empresa para cada terceiro	51
Tabela 10 - Centros de carga e respetivas secções.....	59
Tabela 11 - Constituintes da aplicação na intranet.....	63
Tabela 12 - Resumo dos problemas identificados	67
Tabela 13 - Alterações propostas à lista de operações	74
Tabela 14 – Exemplo de uma gama operatória atual e da mesma gama com as operações propostas ..	76
Tabela 15 – Exemplo do efeito do fator de prioridade na otimização do planeamento de ordens de fabrico	83
Tabela 16 – Parâmetros definidos para o módulo de seguimento da produção.....	85
Tabela 17 - Lista dos principais modelos utilizados.....	113
Tabela 18 - Lista de referências utilizadas s para artigos de cutelaria	114
Tabela 19 - Lista de marcas utilizadas para artigos de cutelaria.....	115
Tabela 20 - Lista de acabamentos utilizados para artigos de cutelaria	116
Tabela 21 - Lista de variações utilizadas para artigos de cutelaria	116
Tabela 22 - Listagem de operações standard consideradas no sistema	141
Tabela 23 - Listagem de postos de carga atualmente existente no sistema	147
Tabela 24 - Listagem de operações standard proposta	165
Tabela 25 - Listagem dos postos de carga sugerida.....	167

Lista de abreviaturas e siglas

APS	<i>Advanced Planning Systems</i>
BOM	<i>Bill Of Materials</i>
CNL	Cálculo da Necessidades Líquidas
CPCB	<i>Capacity Planning using Capacity Bills</i>
CPOF	<i>Capacity Planning using Overall Factors</i>
CPRP	<i>Capacity Planning using Resource Profile</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CRP	<i>Capacity Requirements Planning</i>
ERP	<i>Enterprise Resources Planning</i>
FPO	<i>Fixed Planed Orders</i>
IT	<i>Information Technology</i>
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
PCP	Planeamento e Controlo da Produção
PDM	<i>Product Data Management</i>
S.A.	Sociedade Anónima
SL	<i>Sociedad Limitada</i>
TOC	<i>Theory Of Constraints</i>
WIP	<i>Work-In-Process</i>

1. Introdução

A presente dissertação apresenta-se no contexto do projeto de dissertação em empresa para a obtenção do grau de mestre no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial do Departamento de Produção e Sistemas da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Este documento refere-se ao sistema de gestão de informação de artigos na empresa de cutelarias Dalper, S.A.. Neste capítulo introdutório descreve-se a motivação que originou o projeto, os objetivos que se pretende alcançar e a metodologia de investigação utilizada para esse efeito. O capítulo conclui-se com uma descrição sucinta da estrutura do documento, de forma a facilitar a sua leitura.

1.1. Enquadramento

As constantes evoluções em termos tecnológicos, relativamente aos artigos comercializados, assim como aos processos, sistemas e técnicas utilizadas na produção desses mesmos artigos, associados à competitividade global, resultam em constantes alterações nos mercados mundiais. Os avanços tecnológicos, tais como o desenvolvimento e consequente utilização de sistemas de automação, permitiram a redução das tarefas manuais realizadas de forma repetitiva pelos operadores. O ciclo de vida dos produtos tem-se reduzido gradualmente à medida dos avanços tecnológicos e à globalização dos mercados, originando constantes alterações nos requisitos dos clientes e variações na procura ao longo do tempo. Os consumidores, por sua vez, procuram uma maior diversidade de produtos, produtos de qualidade superior e a baixo custo, o que implica a alteração dos processos produtivos, sendo esta também uma consequência da necessidade de reduzir custos. (Vollmann, Berry, & Whybark, 1997)

O novo ambiente industrial que se verifica constitui um desafio renovado às empresas que pretendam manter uma posição de competitiva no mercado. Para tal é necessário que a empresa seja capaz de responder rapidamente e de forma inovadora aos desafios que lhe são colocados constantemente. Desta forma, para se manterem competitivas, as empresas estão a adotar soluções de tecnologias de informação, *Information Technology* (IT), com o propósito de facilitar a colaboração e melhorar os processos de desenvolvimento/produção dos seus produtos. Entre estas soluções de IT, os sistemas de gestão da informação de artigos, *Product Data Management* (PDM), desempenham um papel importante na gestão da informação dos

artigos eletronicamente (Qiu & Wong, 2007). Os sistemas de PDM integram e gerem todas as aplicações, informações e processos que definem um produto, desde a sua conceção até à produção e ao consumidor final. Por outras palavras, os sistemas de PDM são utilizados para controlar informação, ficheiros, documentos e processos necessários para projetar, produzir, distribuir e realizar a manutenção dos produtos (Liu & Xu, 2001). Estes sistemas podem ser aplicados a uma grande variedade de produtos e indústrias e ao longo do todo o leque de funções organizacionais. Os seus benefícios estendem-se para além da engenharia do *design* para incluir redução dos custos de produção, redução do tempo até chegar ao consumidor final e aumento da qualidade do produto (Philpotts, 1996). Os sistemas de PDM são muitas vezes confundidos com outros sistemas tais como o planeamento de necessidades de materiais, *Enterprise Resources Planning* (ERP). Enquanto os sistemas ERP são especificamente para o planeamento da produção, os sistemas PDM têm aplicação na gestão de informações de engenharia e de *design* de produtos e a sua relação ao longo do ciclo de vida dos produtos (Siddiqui, Burns, & Backhouse, 2004).

Os sistemas PDM estão presentes nos mercados há mais de trinta anos nas mais variadas formas. Foram inicialmente adotados pelas companhias petrolíferas em que as infraestruturas de exploração e produtivas têm de estar continuamente operacionais no local em que estes se processam. Isto implica o conhecimento preciso da lista de materiais, *Bill Of Materials* (BOM), e das especificações de todos os equipamentos para que estes possam ser reparados ou substituídos em qualquer altura. Sistemas semelhantes são utilizados nos programas espaciais, militares e em outras missões operacionais críticas (Fan, 2000). Na área da produção, os sistemas de PDM são ferramentas que permitem gerir a informação de engenharia assim como os processos de desenvolvimento de produtos. O termo informação de engenharia inclui as BOM, desenhos técnicos, especificações técnicas, planos de projetos e de processos, resultados de testes, vídeos, etc. (Kumar & Midha, 2003). Apesar da extensa aplicação dos sistemas de PDM ao longo dos anos em diversos tipos de indústrias, não existem ainda funcionalidades padrão necessárias para assegurar a utilidade do sistema. De acordo com Fan (2000), a maior vantagem dos sistemas de PDM reside no seu potencial para disponibilizar informação acertada, atualizada e revelante a qualquer utilizador certificado. Ao automatizar muitos dos processos implícitos no desenvolvimento e produção de artigos, estes sistemas permitem às empresas reduzir o tempo que os produtos demoram a chegar aos mercados, assim como que a sua

produção seja realizada de forma mais económica ao mesmo tempo que assegura a qualidade dos mesmos. Outros benefícios para as empresas inerentes aos sistemas de PDM podem ser referidos: maior eficiência no acesso à informação, facilitar a colaboração entre departamentos, melhor gestão de projetos, facilitar a introdução de alterações e a resolução de problemas na fase de *design*, reduzir o tempo de ciclo no desenvolvimento de novos produtos e potenciar o relacionamento entre parceiros de negócio (Liu & Xu, 2001; Siddiqui et al., 2004).

O projeto foi desenvolvido numa empresa cujo ramo de atividade se insere na indústria transformadora, produção de cutelarias, denominada por Dalper – Cutelarias e Produtos de Mesa, S.A.. Esta empresa em particular apresenta uma acrescida necessidade de um sistema de gestão de informação de artigos devido à extensa variedade de produtos que comercializa, consequência da multiplicidade de artigos em que se desmembra cada modelo de produtos, que por si só já constituem uma vasta gama. Adicionalmente, a empresa tem sido forçada a adaptar os seus modelos de gestão e processos produtivos para acompanhar os requisitos de mercado, que exigem produtos com ciclo de produção curtos e a preços reduzidos, sem perder a qualidade característica dos seus produtos e que lhe conferiu a posição de mercado que atualmente ocupa.

A empresa adquiriu recentemente um programa de gestão da produção com o propósito, entre outros, de gerir a informação de artigos. Contudo, devido às crescentes dificuldades que as empresas enfrentam na atual conjuntura económica e conseqüente falta de recursos, a sua total implementação ainda não foi possível, sendo que apenas algumas funções do sistema se encontram em utilização. Desta forma, espera-se que o desenvolvimento do presente projeto resulte em benefícios diretos para a empresa, havendo também a possibilidade de dar continuidade ao projeto com a implementação de outras funcionalidades que potencializem o desempenho da mesma.

1.2. Objetivos e resultados esperados

No projeto em questão procurou-se definir um modelo de gestão de informação de artigos para a empresa Dalper, S.A. com o intuito de responder à questão de investigação “De que forma pode ser criado um modelo para a gestão de informação de artigos numa empresa de cutelaria?” Espera-se que desta forma a empresa seja capaz de, num futuro próximo, implementar de forma eficiente o modelo desenvolvido para todos os seus produtos, resultando em progressos

significativos nos sistemas de planeamento da produção e determinação de consumo de matérias-primas atualmente utilizados. Para o desenvolvimento de um modelo de gestão de informação de artigos foi necessário a realização de determinadas etapas com o propósito de compilar e verificar a informação existente de forma a que o modelo contemple as variações possíveis em cada artigo. Desta forma, algumas das etapas que se propôs realizar foram:

- Verificar a informação existente na ficha do produto;
- Definir nomenclaturas de produção;
- Definir gamas operatórias;
- Definir recursos de produção;
- Análise do método de controlo da produção.

Com a implementação da gestão da informação de artigos pretende-se também que a empresa seja capaz de definir com maior rigor os seus custos de produção, permitindo assim a realização de orçamentos específicos para cada encomenda de acordo com as preferências do cliente.

1.3. Metodologia de investigação

Para a realização deste projeto de dissertação a primeira etapa a considerar foi a formulação e clarificação do tópico de investigação com o propósito de definir o tema para a tese de dissertação e a escolha do orientador. A formulação e clarificação do tópico de investigação relaciona-se com a proposta de estágio curricular na área da engenharia de produto apresentada pela empresa, considerando os objetivos pretendidos e as necessidades inerentes à realização de uma tese de dissertação.

O desenvolvimento do projeto de dissertação iniciou-se com a recolha e revisão crítica da literatura com o propósito de aprofundar os conhecimentos sobre a temática a desenvolver, a gestão de informação de artigos, geralmente denominado por *Product Data Management*. Na recolha de literatura recorreu-se à utilização de fontes literárias primárias como teses de dissertação na área, fontes secundárias como artigos científicos e livros e eventualmente fontes terciárias como catálogos e enciclopédias. A literatura compilada foi alvo de uma revisão crítica de forma a identificar e compreender, entre outros, as metodologias desenvolvidas e novas áreas de investigação.

A par da revisão crítica da literatura, teve início a investigação na empresa recorrendo ao modelo conhecido por *action research*. Esta metodologia caracteriza-se, entre outros aspetos, por tratar-se de uma metodologia de investigação ativa em que há envolvimento de todas as pessoas implícitas ao projeto e não apenas do investigador (O'Brien, 1998). A aplicação desta metodologia iniciou-se com o diagnóstico e análise crítica da situação atual da empresa, desenvolvendo-se esta atividade em três fases: a caracterização da empresa, a identificação de problemas e a definição de objetivos/resultados esperados. Para a realização do diagnóstico foi necessário analisar a informação existente relativamente aos artigos comercializados e às matérias-primas utilizadas e compreender a forma de atuação dos sistemas implementados, quer para a realização do planeamento da produção, quer para a gestão da informação de artigos. De forma a compreender o modo de atuação dos sistemas, foi fundamental a recolha de informações por contato direto com os seus utilizadores habituais e administradores.

No seguimento da metodologia utilizada, foi realizada a fase de recolha de informação relevante sobre o modo de funcionamento do sistema, assim como as características próprias de cada modelo e do processo produtivo. É fundamental que a fase de diagnóstico seja realizada de forma correta e precisa para que a informação recolhida nesta etapa seja pertinente para a etapa seguinte.

Na fase seguinte procedeu-se ao desenvolvimento de propostas de melhoria ao modelo de gestão de informação atualmente existente. Pretende-se com essas propostas solucionar os problemas identificados e melhorar o desempenho global da empresa.

Posteriormente foi realizada uma análise crítica das propostas apresentadas em comparação com os resultados pretendidos na fase inicial do projeto, de forma a compreender se correspondem às necessidades da empresa. Por fim realizou-se o balanço final do projeto, com o intuito de apresentar de proposta de trabalho futuro de forma a dar continuidade ao presente projeto.

1.4. Organização do documento

O presente documento encontra-se organizado em sete capítulos. No **capítulo 1** apresenta-se a introdução ao projeto, em que é indicada a motivação para o mesmo, os objetivos e resultados esperados e a metodologia de investigação utilizada, assim como a estrutura de organização

utilizada. No **capítulo 2** é apresentada uma revisão da literatura existente relevante para os temas posteriormente abordados. Neste capítulo encontra-se informação relativamente à gestão de informação de artigos, os sistemas de planeamento e controlo da produção, o planeamento das necessidades de materiais e de capacidades. Inclui ainda um subcapítulo que aborda a informação base para a gestão integrada da produção. O **capítulo 3** contém uma breve apresentação da empresa em que se realizou o projeto. Foram identificados alguns aspetos de forma a realizar a sua caracterização, nomeadamente, a filosofia empresarial, a estrutura organizacional, os principais fornecedores, clientes e concorrentes e os produtos produzidos. Apresenta-se ainda uma breve descrição geral do sistema produtivo. No **capítulo 4** é apresentada a descrição e análise do sistema de gestão de informação de artigos implementado. O capítulo é iniciado com uma breve descrição do processo de implementação do programa de apoio à gestão na empresa. Em seguida realiza-se a descrição e análise crítica do sistema de gestão de informação de artigos organizada pelos temas abordados na revisão bibliográfica, a gestão da informação de artigos, a informação de base para a gestão integrada da produção, o planeamento das necessidades de materiais e de recursos e o sistema de planeamento e controlo da produção. Este capítulo termina com uma tabela em que são apresentados de forma sintetizada os principais problemas observados. No **capítulo 5** são apresentadas propostas de melhoria como forma de solucionar os problemas identificados no capítulo anterior. No **capítulo 6** apresenta-se uma análise aos resultados que se pretende obter com a implementação das propostas sugeridas. O presente trabalho termina no **capítulo 7** em que são apresentadas as conclusões obtidas, assim como algumas oportunidades para trabalhos a desenvolver no futuro que foram observadas no decorrer do projeto.

2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo é apresentada uma revisão de vários conceitos associados ao projeto de dissertação em questão. Inicia-se com a temática da gestão de informação de artigos em que são mencionadas, de forma sucinta, as funcionalidades básicas dos sistemas de PDM, as listas de materiais e a informação sobre os recursos de produção. Em seguida, apresenta-se um pequeno enquadramento dos sistemas de planeamento e controlo da produção (PCP) e descreve-se a estrutura destes sistemas defendida por alguns autores. Posteriormente é abordada a temática do planeamento das necessidades de materiais em que se explora alguns aspetos relevantes, nomeadamente a frequência de processamento, o dimensionamento de lotes, o *stock* de segurança e *lead time* de segurança. Realiza-se ainda menção à codificação de baixo nível, indexação e ordens planeadas firmes. De forma semelhante, são apresentados alguns aspetos relativos ao planeamento das necessidades de capacidade, nomeadamente o seu enquadramento nos sistemas de PCP e algumas abordagens que podem ser implementadas. Faz-se referência aos sistemas de programação avançada da produção, à teoria das restrições e a algumas medidas de capacidade que podem ser utilizadas.

2.1. Gestão da informação de artigos

A evolução do mercado nos últimos anos ditou um novo paradigma de produção de customização em massa, sendo que os clientes procuram cada vez mais produtos inovadores que correspondem aos seus requisitos individuais, associado aos benefícios da produção em massa, tais como a qualidade, reduzidos ciclos de vida e reduzidos custos. (J. P. O. Gomes, Martins, & Lima, 2011; Pine, 1993). A adaptação a esta nova realidade impõe novos desafios às empresas, sendo que um dos mais referidos na literatura relaciona-se com a gestão da diversidade de artigos e a informação a eles associada, os quais têm implicações nos sistemas de planeamento e controlo da produção assim como no próprio chão da fábrica. (J. P. O. Gomes et al., 2011; Olsen, Sætre, & Thorstenson, 1997).

Atualmente, muitas empresas tomaram consciência da importância estratégica da implementação de sistemas de gestão de informação de artigos, *Product Data Management*. Os investimentos tanto em serviços como em *software* de PDM tem sido alvo de um crescimento contínuo, sendo os principais investimentos realizados nas indústrias automobilística,

aeroespacial e eletrónica, seguidos da produção de equipamentos industriais e das restantes indústrias de produção (CIMData, 2000; Mesihovic, Malmqvist, & Pikosz, 2004).

A gestão de informação de artigos é uma das mais importantes áreas funcionais dos sistemas de planeamento e controlo da produção. Tem a responsabilidade de gerir a informação sobre os componentes, as listas de materiais, *Bill Of Materials*, processos e operações produtivas (J. P. Gomes, Lima, & Martins, 2010; J. P. O. Gomes et al., 2011). Além de gerir a informação, o PDM torna os dados acessíveis a outras áreas funcionais dos sistemas de planeamento e controlo da produção, tais como a gestão comercial, o planeamento da produção, das necessidades de materiais e da capacidade (J. P. O. Gomes et al., 2011; Sousa, Martins, & Lima, 2009)

Os sistemas de PDM controlam toda os dados e informações necessárias para projetar, produzir, entregar e manusear produtos durante todo o seu ciclo de vida. Estes sistemas permitem que a informação certa seja disponibilizada às pessoas certas no momento certo no correto formato. Hoje em dia, *designers*, engenheiros e administrativos são os utilizadores habituais dos sistemas de PDM (Mesihovic et al., 2004)

Há mais de uma década que as empresas recorrem à utilização de sistemas de PDM comerciais. As funcionalidades destes sistemas sofreram uma grande evolução desde meados dos anos 80 em que se baseava apenas no armazenamento de ficheiros CAD e gestão de ficheiros, até ao controlo de alterações e gestão de configurações no início dos anos 90, até à gestão de processos e melhorias ao nível da interface do utilizador no final dos anos 90. Desenvolvimentos mais recentes têm ocorrido no recurso a soluções com base na internet com produtos colaborativos de gestão de informação que suportam todo o ciclo de vida de definição do produto e que apresentam uma maior possibilidade de integração com os sistemas presentes nas empresas (Mesihovic et al., 2004).

2.1.1. Funcionalidades básicas dos sistemas de PDM

Em CIMdata (1997) são apresentadas algumas funcionalidades básicas dos sistemas de PDM. Estas funções estão divididas em duas classes, as funções dirigidas ao utilizador e as funções utilitárias.

Funções dirigidas ao utilizador:

- Base de dados e gestão de documentos – para armazenamento e recuperação de informação dos protos;
- Gestão de processos e seguimento da produção – procedimentos para manuseamento de informação e que fornecem um mecanismo de gestão da informação;
- Gestão da estrutura dos artigos – manusear listas de materiais, configurações de produtos, em todas as versões e os correspondentes desenhos técnicos;
- Gestão de componentes – fornecimento informações sobre componentes padrão para facilitar a reutilização dos *designs*;
- Gestão do programa – permite a coordenação entre processos relacionados com os produtos, planeamento d recursos e seguimento de projetos.

Funções utilitárias:

- Comunicações e notificações - capacidades tais como ligações a *e-mail* dão suporte à transferência de informação e notificação de eventos;
- Transporte de dados – determinação da localização de dados e transferência para outros locais ou aplicações;
- Tradução de dados – alteração do formato de ficheiros;
- Serviços de imagem – armazenamento, acesso, visualização e associação com informação de produtos;
- Sistemas administrativos – controlo de sistemas e monitorização de operações e segurança.

A informação de base para todos os sistemas de planeamento e controlo da produção é constituída pela informação sobre os produtos a produzir e sobre os recursos necessários (Lima, 2011).

2.1.2. Listas de materiais

A informação sobre os produtos é representada sob a forma de uma lista de materiais (*Bill of Materials*). A lista de materiais de um produto específico para esse produto em particular é constituída a partir dos seus componentes imediatos. Estes componentes, por sua vez, podem

ter uma lista de materiais que especifica os seus componentes e assim em diante. Um produto pode ser um componente em BOMs de diferentes artigos.

As listas de materiais constituem uma lista de todos os artigos intermédios, submontagens, peças e matérias-primas que constituem uma montagem “pai”, indicando a quantidade necessária para cada montagem. Essencialmente, a informação contida nas listas de materiais identifica os componentes e a estrutura do artigo “pai”. Contém, pode conter também outras informações tais como os materiais de embalagem, os itens impressos que devem acompanhar os produtos, a gama operatória, instruções operacionais e informações sobre as ferramentas utilizadas. A principal utilidade das listas de materiais consiste na identificação dos itens para os quais é necessário emitir ordens de aquisição ou ordens de fabrico. As listas de materiais constituem, também, a principal forma de comunicação interna e externa da informação sobre os produtos da empresa (Lima, 2011).

2.1.2.1. Estruturas de representação

As listas de materiais podem ser representadas em diversas estruturas:

- Lista indentada: dados apresentados sob a forma de texto em que cada nível de indentação corresponde a um nível da estrutura do produto;
- Árvore: representação gráfica de hierarquias baseada nas estruturas em árvore;
- Matriz: matriz que relaciona cada produto com os seus componentes indicando a quantidade consumida por unidade;
- Rede de artigos: representação gráfica baseada em redes de elementos. Geralmente, cada elemento base é representado por um símbolo de acordo com o tipo de artigo.

2.1.2.2. Tipos de listas

As estruturas de representação apresentadas podem ser utilizadas para representar diferentes tipos de listas (Lima, 2011):

➤ Lista multinível

Representação da estrutura de um produto por meio de todos os níveis e todos os artigos desse produto, permitindo ter uma visão global de toda a estrutura do produto. Pode ser utilizado em representações em árvores, em lista indentada e até em matriz. No caso da representação em árvores é atribuído ao nível mais elevado o número zero e ao nível mais baixo o número mais elevado, sendo que cada artigo só pode aparecer no nível mais baixo de todas as estruturas de produto de que fizer parte. No caso da representação em matriz, as linhas sem entradas correspondem ao produto final, enquanto que as colunas vazias correspondem a artigos comprados. A utilização deste tipo de lista para o armazenamento de informação não é recomendada pois implica a replicação de informação e dificulta a atualização de todas as instâncias de artigo .

➤ Lista de nível único

As listas de nível único apenas permitem representar a relação entre o artigo “pai” e os seus constituintes. A partir destas árvores é possível representar o produto final por meio das várias árvores de todos os artigos compostos da lista de materiais.

➤ Lista resumida

Nas listas resumidas, também denominadas de listas de partes, apenas são representados os artigos finais e os artigos que são adquiridos pela empresa. Este tipo de listas tem utilidade para efeitos de gestão de compras.

2.1.3. Informação sobre os recursos de produção

Em Lima (2011) apresenta-se uma listagem da informação utilizada para caracterizar os recursos de produção e o seu inter-relacionamento. Apesar do seu carácter informativo, este resumo pode ser utilizado como base de reflexão para a aplicação prática no âmbito da modelação de recursos de produção. Na listagem são indicados os seguintes pontos:

- Informação do centro de trabalho:
 - Código;
 - Descrição;

- Capacidade disponível;
 - Tempo normal em fila de espera;
 - Operações que pode executar;
 - Tempo de execução por operação;
 - Custos por unidade de tempo de mão-de-obra, de máquina e indireto.
- Informação de ferramentas:
 - Código;
 - Descrição;
 - Local de armazenamento;
 - Estado;
 - Alternativa;
 - Tempo de vida/Tempo de vida acumulado;
 - Unidade para cálculos de tempo de vida.

2.2. Sistema de planeamento e controlo da produção

Segundo Vollmann et al. (1997) o sistema de planeamento e controlo da produção é responsável pelo planeamento e controlo de todos os aspetos relacionados com a produção, tais como à gestão dos consumos de matéria-prima, controlo da capacidade e coordenação da relação com os principais clientes e fornecedores, atividades que mudam ao longo do tempo e reagem a diferentes mercados e estratégias da empresa. A sua principal função prende-se com uma eficiente gestão do fluxo de materiais, dos equipamento e dos recursos-humanos de forma a dar resposta à procura do cliente. Contudo, a responsabilidade da tomada de decisões cabe aos gestores, o sistema apenas fornece informação de suporte necessária para a realização dessas tarefas de forma acertada.

Diversas são as atividades suportadas pelo sistema de PCP, sendo que essas atividades podem ser classificadas segundo três horizontes temporais. No longo prazo, o sistema de PCP fornece informações necessárias para a tomada de decisões sobre a capacidade instalada, quer seja em relação às instalações, equipamentos ou mão-de-obra. Estas informações são particularmente importantes pois definem a forma como a empresa responde à procura atual e permite que esta esteja dotada da capacidade necessária para dar resposta à procura no futuro. No médio prazo,

as principais decisões a serem tomadas estão relacionadas com a coordenação entre o abastecimento, a produção e a procura. Ou seja, garantir que as matérias-primas estão disponíveis no momento, no local e nas quantidades em que são necessárias para a produção e que os *stocks* de material em curso e produto acabado são disponibilizados atempadamente de forma a satisfazer as necessidades do mercado. Ainda relativamente às decisões a serem tomadas no médio prazo, encontram-se o estabelecimento de datas de entrega aos clientes, datas e quantidades de material necessário dos fornecedores e a necessidade realizar ajustes na capacidade, quer seja através da utilização de banco de horas, realização de horas extraordinárias ou subcontratação. No curto prazo, as decisões em causa estão relacionadas com a programação da produção de forma a que a capacidade seja utilizada de forma acertada. O sistema de PCP acompanha o exercício da produção recolhendo indicadores de desempenho relativamente à utilização de recursos, consumos de matérias-primas, produção obtida, custos associados e a satisfação das encomendas dos clientes.

2.2.1. Estrutura do sistema PCP

Vollmann et al. (1997) apresenta uma noção de estrutura de PCP constituída por três subconjuntos de atividades, apresentada na Figura 1. Esta estrutura representa as atividades principais que estarão presentes em qualquer sistema de *Enterprise Resource Planning* independentemente do grau de integração existente, do processo produtivo e da estratégia empresarial. Contudo, os diversos módulos do sistema de PCP não são estáticos, podendo haver necessidade de realizar alterações sempre que ocorrem mudanças no processo produtivo, nos requisitos do cliente, na capacidade dos fornecedores e/ou alterações no mercado.

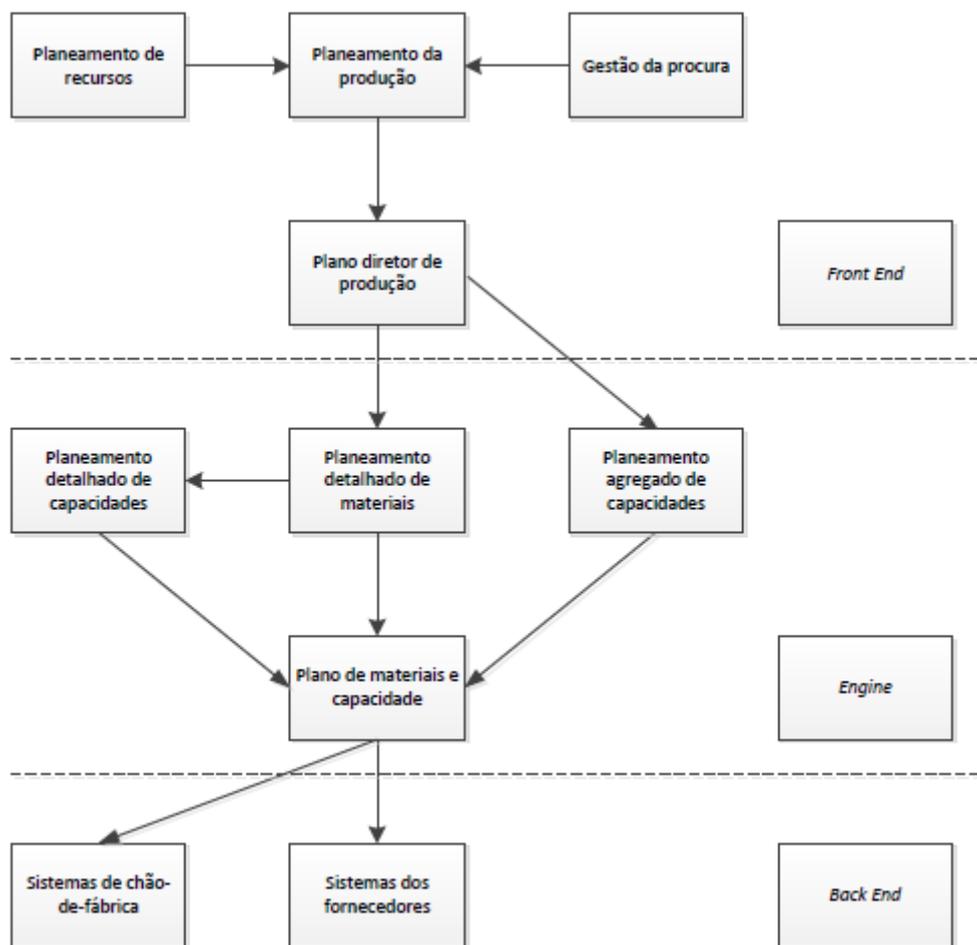


Figura 1 - Sistema de planeamento e controlo da produção simplificado (adaptado de Vollmann et al. 1997).

No topo da estrutura encontra-se o conjunto de atividades que estabelece os objetivos da empresa para o sistema de PCP. A gestão da procura coordena todas as atividades que resultam numa procura de capacidade produtiva tais como as previsões de procura, receção de encomendas e promessas de compra entre outros. O planeamento da produção resulta num plano que coordena os recursos da produção com a procura de acordo com a estratégia empresarial da empresa. O plano diretor de produção resulta do plano de produção e indica quais os produtos finais que serão produzidos. O planeamento dos recursos determina a capacidade necessária atualmente e no futuro para produzir o estabelecido no plano de produção.

No centro da estrutura encontram-se os sistemas necessários para a realização do planeamento de materiais e capacidade. Com base na informação contida no plano diretor de produção, é realizado o planeamento detalhado dos materiais. Em empresas com uma vasta gama de

produtos, usualmente recorre-se à lógica formal do planeamento das necessidades de materiais, *Material Requirements Planning* (MRP). O MRP determina os planos em intervalos temporais para todos os componentes e matérias-primas necessários para a produção dos artigos do Plano diretor de produção. A partir deste plano é possível determinar a capacidade necessária para a produção dos componentes.

O planeamento das capacidades pode ser realizado através do planeamento agregado de capacidades ou do planeamento detalhado de capacidades. O planeamento agregado de capacidades utiliza a informação do plano diretor de produção e considera as necessidades líquidas apenas do produto final. O planeamento detalhado das capacidades utiliza informação do MRP considerando as necessidades líquidas para cada artigo. Desta forma, o planeamento detalhado fornece informação mais detalhada que o planeamento agregado, contudo a sua aplicação é mais demorada.

Na base da estrutura encontram-se os sistemas de programação da produção, que são dependentes dos artigos e dos processos utilizados para a sua produção, e os sistemas dos fornecedores. Estes sistemas do fornecedor correspondem ao *front end* do sistema PCP dos fornecedores que recebem informação sobre a procura da empresa, que seja as encomendas ou até previsões de consumos.

Vários sistemas de PCP e *softwares* estão integrados de forma a seguirem esta estrutura mas não só. Estes sistemas estão associados a outros sistemas do ERP, tais como sistemas financeiros, de distribuição, marketing e de recursos humanos.

2.3. Planeamento das necessidades de materiais

O planeamento das necessidades de materiais é uma ferramenta básica para o planeamento detalhado dos materiais necessários à produção de artigos e componentes e sua montagem no produto final. O objetivo que pretende-se alcançar com a aplicação desta ferramenta é que a peça certa seja fornecida no momento certo para a execução dos programas de produtos acabados planeados. Para tal, o MRP fornece planos detalhados das necessidades de peças, quer seja matérias-primas, componentes ou produto final (Vollmann et al., 1997)

Para a realização do planeamento das necessidades de materiais são necessárias três entradas básicas. Estas entradas são o registo das necessidades em cada período do programa mestre de produção, as listas de materiais que mostram os componentes diretos e respetivas quantidades para cada peça, e o registo do inventário, as quantidades alocadas a necessidades existentes e quantidades encomendadas a fornecedores. Com base nestas entradas, o MRP cria um conjunto de necessidades de peças componentes e matérias-primas período por período. Este registo das necessidades de componentes é utilizado como entrada para o planeamento detalhado da capacidade, de forma a determinar a capacidade necessária a produção dos componentes em falta de acordo com o MRP (Vollmann et al., 1997). Na tabela 1 representa-se um exemplo de registo do MRP, considerando lotes de 50 unidades.

Tabela 1 – Exemplo de um registo MRP (adaptado de Vollmann et al, 1997)

Período	0	1	2	3	4	5
Necessidades brutas			10		40	10
Receções programadas		50				
Balanço projetado	4	54	44	44	4	44
Ordens planeadas					50	

As necessidades brutas representam o consumo previsto ou a procura do item em cada período. Estas necessidades são estabelecidas período por período e não agregadas ou calculadas pela média devido à necessidade de ter em consideração pedidos especiais, a sazonalidade dos artigos e períodos sem consumo. A necessidade bruta num período é satisfeita pelos itens disponíveis no início do período, quer esses itens estejam em *stock*, tenham origem num recebimento programado ou numa ordem de reposição planeada. No caso de se tratar de uma peça comum a mais do que um artigo, as necessidades brutas irão refletir as necessidades de mais do que uma fonte

As receções programadas constituem ordens em aberto existentes para o item no início de cada período. Representa a quantidade a produzir e o período em que esta deverá estar disponível para satisfazer a necessidade bruta.

O balanço projetado disponível constitui o inventário projetado no final de cada período, ou seja, o balanço após as ordens de reposição terem sido recebidas e as necessidades brutas

satisfeitas. É a quantidade disponível para satisfazer as necessidades brutas nos próximos períodos.

As ordens planeadas representam as ordens de reposição do item planeadas no início de cada período. Estas ordens são geradas a partir do balanço projetado disponível, ou seja, quando este não é suficiente para satisfazer as necessidades brutas, tendo em consideração o período de lead time necessário para que o item esteja disponível no período em que é necessário. Quando uma ordem é criada, esta permanece em espera até a sua libertação para produção ou compra, após o qual será indicada nas receções programadas. Uma quantidade em espera indica que uma ação deve ser realizada no período atual de forma a evitar a falta do item no futuro. Ao contrário das receções programadas, as ordens de planeamentos são facilmente alteradas pois ainda nenhum material foi comprometido. Desta forma, facilmente compreende-se as consequências originadas caso a libertação destas ordens ocorra antes do necessário (Vollmann et al., 1997).

Em Vollmann et al. (1997), a explosão das necessidades é classificada como o processo de converter as necessidades de produto em necessidades de componentes e peças, considerando os inventários e as receções programadas. Ou seja, a explosão de necessidades consiste em determinar os componentes e respetivas quantidades necessários para satisfazer as necessidades de todos os artigos, até que toda as compras e/ou necessidades de matéria-prima sejam determinadas, considerando apenas as necessidades líquidas dos componentes, já descontados os *stocks* e as receções programadas. Inerente à explosão das necessidades encontra-se o chamado princípio fundamental do MRP, o conceito de procura dependente. Para os artigos finais temos o que se chama de procura independente, ditada pelo mercado e que apenas pode ser prevista. Para os componentes desse mesmo artigo, a sua procura é classificada como dependente pois deriva das necessidades líquidas do produto final. Desta forma, é possível reduzir as incertezas no cálculo das necessidades pois não existe necessidade de fazer previsões para as necessidades brutas dos componentes. Contudo, para que este princípio apresente resultados válidos é necessário as listas de materiais estejam corretas, tal como os valores de inventário e as receções programadas.

A par do conceito de procura dependente, encontra-se também o conceito de relacionamentos precedentes. A explosão das necessidades fornece informação sobre quais as peças de

submontagem necessárias, os seus componentes e respetivas quantidades. Contudo, não fornece informação sobre quando deve ser iniciada a sua produção. Para determinar quando programar cada componente, o MRP considera os relacionamentos precedentes, isto é, a ordem em que os componentes devem ser produzidos, e as diferenças de *lead time* para os componentes. Com esta informação, o MRP realiza aquilo que se pode considerar como programação para trás. A programação para trás consiste em programar o início da produção dos componentes para o mais tarde possível, em oposição à programação para a frente que a programação é efetuada para o mais cedo possível. Considerando um exemplo adaptado de (Vollmann et al., 1997) de uma forquilha montada composta pela forquilha do punho e acoplamento do punho cujo *lead time* é de 1 e 10 dias, respetivamente, e cuja montagem leva 3 dias. Nas Figura 2 e Figura 3 apresenta-se os diagramas de Gantt que demonstram como seriam aplicadas as abordagens de programação para a frente e programação para trás, respetivamente, em relação ao exemplo mencionado.



Figura 2 - Exemplo de programação para a frente (adaptado de Vollmann et al., 1997).



Figura 3 - Exemplo de programação para trás (adaptado de Vollmann et al., 1997).

A principal consequência da programação para a frente é a produção dos componentes ser iniciada antes do que é necessário, resultando em inventário excessivo de trabalho em curso de fabrico, *Work In Process* (WIP). Como principais vantagens da programação para trás pode-se referir a economia em WIP, o compromisso da matéria-prima com produtos precedentes e a redução do tempo de armazenamento. A implementação desta abordagem requer um sistema com dados precisos sobre as listas de materiais e estimativas válidas para os *lead times*, assim como um sistema de controlo da produção de forma a garantir que a produção dos componentes é iniciada atempadamente e que permita realizar o seguimento de forma a

assegurar o cumprimento dos planos. Desta forma, o MRP é realizado com diversas considerações como a transformação das necessidades brutas em necessidades líquidas, a programação para trás, as várias fontes de necessidades brutas no caso das peças comuns e os *stocks* de segurança para a determinação do momento em que a produção deve ser iniciada e respetiva quantidade. Uma das características principais do MRP quando incorpora as considerações mencionadas é não haver necessidade de coordenar o planeamento das peças de submontagem com os componentes pois o MRP assegura essa coordenação. Desta forma, os planos para cada peça podem ser desenvolvidos independentemente da estrutura do produto, sendo que os planos para cada nível são comunicados aos níveis inferiores. (Vollmann et al., 1997).

2.3.1. Frequência de processamento

Face à constante alteração da situação do sistema e ao aparecimento de novas informações, é necessário que os registos do MRP sejam reprocessados para que se mantenham atualizados e os planos ajustados. O reprocessamento do MRP pode ser realizado por duas abordagens, a regeneração total e a mudança líquida. A regeneração consiste na eliminação de todas as ordens existentes e processar novamente todos os registos de peças, reconstruindo todos os planos. Esta abordagem pode causar uma sobrecarga do sistema principalmente se for realizada em tempo real, afetando o seu desempenho e com prejuízo para outros utilizadores. Estas consequências podem ser minimizadas quando realização em segundo plano ou em períodos em que o sistema pode ser utilizado quase exclusivamente para essa finalidade, tal como à noite ou aos fins de semana. Contudo, a redução da frequência de processamento podem ter consequências graves principalmente quando as mudanças nas transações originam um efeito em cascata para toda a estrutura do produto devido à desatualizações dos dados e inexactidão dos planos. O aumento da frequência de processamento, apesar de representar um custo acrescido de computação, origina melhores resultados.

Outra abordagem ao processamento dos registos do MRP é a mudança líquida em que apenas os itens afetados por novas informações ou cujas informações sofreram alterações são reprocessados. Desta forma, a quantidade de cálculos necessários é reduzida o que permite que o processamento seja realizado diariamente ou até em tempo real sem comprometer o

desempenho do sistema. Contudo, esta hipersensibilidade do MRP origina revisões frequentes dos planos, o que pode causar frustração em alguns utilizadores.

2.3.2. Dimensionamento de lotes

Em muitas empresas, a implementação de lotes de reaprovisionamento pode trazer vantagens como, por exemplo, a redução do número de *set up* realizados apesar de originar o aumento do inventário. Através da informação desfasada no tempo e de outros dados é possível determinar tamanhos de lotes discretos de forma a satisfazer exatamente as necessidades líquidas por um ou mais períodos. Contudo, a formação de lotes de ordens planeadas em um nível originará um aumento das necessidades brutas no nível seguinte da estrutura do produto e propagando-se em efeito de cascata em especial em casos de produtos cuja estrutura é constituída por muitos níveis. Uma forma de mitigar esse efeito de cascata consiste na formação de lotes de tamanho fixo ao nível do item final e de componentes básicos muito comuns e no planeamento baseado no lote por lote para as submontagens intermédias.

2.3.3. Stock de segurança e lead time de segurança

O *stock* de segurança e o *lead time* de segurança são procedimentos que podem ser incorporados nos sistemas de MRP com o intuito de conferir uma proteção ao planeamento.

O *stock* de segurança é utilizado quando existe incerteza sobre as quantidades, por exemplo, quando as quantidades encomendadas pelos clientes variam ou quando é frequente surgirem encomendas não planeadas. Com a incorporação deste procedimento, o balanço disponível projetado não vai a zero, tendo como mínimo o nível definido como *stock* de segurança.

O *lead time* de segurança é utilizado quando a incerteza reside nos tempos e não nas quantidades. Por exemplo, quando é frequente o fornecedor não cumprir com os prazos de entrega estipulados. Com a incorporação deste procedimento, as ordens de fabrico ou de aquisição são programadas e lançadas para que o material esteja disponível um ou mais períodos antes do período em que é efetivamente necessário para satisfazer as necessidades brutas.

Estes dois procedimentos podem ser utilizados em simultâneo, contudo é necessário alguma precaução na sua utilização. Eles indicam que as ordens deveriam ser lançadas quando não são

estritamente necessárias. Isso pode resultar em que sejam enviadas para a produção ordens erradas e que artigos para *stock* sejam produzidos quando as encomendas para clientes estão em falta.

2.3.4. Codificação de baixo nível

Na elaboração da estrutura de um artigo ou na BOM expandida é atribuído um código de nível a todas as peças de acordo com o uso da peça em todos os artigos produzidos pela empresa. Por convenção é atribuído o número zero à montagem final. Todas as peças no nível imediatamente abaixo pertencem ao nível um e assim sucessivamente. Desta forma, quanto maior for o código do nível, significa que mais abaixo na estrutura do produto a peça é utilizada. Para cada peça, o último código de nível atribuído corresponde ao código de baixo nível dessa peça e indica o nível mais baixo em que ela é usada.

O processamento dos registos do MRP é realizado a partir do nível zero, passando sequencialmente para os níveis subsequentes. Desta forma, todas as necessidades brutas transitam para o nível abaixo antes do processamento o registo do MRP, garantindo que o planeamento dos componentes seja coordenado com as necessidades de todas as peças de nível mais alto. Em cada nível, o processamento do registo do MRP é geralmente realizado na sequência dos números de peça (Vollmann et al., 1997).

2.3.5. Indexação

A indexação, *pegging*, relaciona, em cada período de tempo, as necessidades brutas com a peça de nível superior ou pedido de cliente que originou essas necessidades. Para um artigo de nível zero, a indexação poderá conter, por exemplo, os pedidos específicos dos clientes que serão satisfeitos pelas necessidades brutas desse artigo. Para componentes de baixo nível, a indexação geralmente contém dados das ordens planeadas de peças de nível superior ou de pedidos de cliente, no caso de a peça ser comercializada dessa forma. A indexação distingue-se dos “dados onde usado” por estes relacionarem uma peça com todos os artigos em que é usada, enquanto que a indexação mostra somente a peça que originou as necessidades brutas de um período de tempo específico (Vollmann et al., 1997).

A informação de indexação tem a sua principal aplicação na possibilidade de percorrer os registos do MRP desde as necessidades brutas de matérias-primas até ao pedido do cliente. Desta forma, é possível identificar, por exemplo, que pedidos seriam afetados por um problema com o material ou, no caso de um defeituoso devido à natureza do material, a sua origem específica.

2.3.6. Ordens planeadas firmes

Quando ocorrem alterações das condições após o processamento do último registo do MRP, podem ser originadas ordens de produção muito discrepantes das ordens resultantes do último ciclo. Estas discrepâncias serão transmitidas para os restantes níveis da estrutura do produto, visto que as ordens planeadas são transmitidas como necessidades brutas para o nível imediatamente abaixo.

De fora a evitar a propagação do efeito cascata, foram criadas as ordens planeadas firmes, *Fixed Planned Orders*, (FPO), que consistem em ordens planeada que o sistema não consegue mudar. Ou seja, quando ocorre uma alteração das condições, o sistema MRP não consegue alterar automaticamente a ordem já planeada. Desta forma, são avaliadas as vantagens e desvantagens implícitas à alteração das ordens planeadas. Por exemplo, o *stock* de segurança pode ser utilizado para satisfazer algumas encomendas ou o *lead time* pode ser reduzido no caso de o modo de transporte ser alterado para compensar algum atraso na produção.

2.4. Planeamento das necessidades de capacidade

O planeamento e controlo da produção envolve duas atividades principais: o planeamento das necessidades de materiais, previamente abordado, e o planeamento das necessidades de capacidade. O planeamento das necessidades de capacidade, *Capacity Requirements Planning* (CRP) tem como objetivos principais ajustar a capacidade da empresa para responder à procura do mercado no longo prazo e assegurar a capacidade necessária para a execução dos planos existentes. Duas problemáticas principais estão associadas ao planeamento das necessidades de capacidade:

- a conjugação da capacidade com os planos, sendo necessário ajustar os planos à capacidade existente ou promover capacidade suficiente para a execução dos planos;

- implicações para a posição da empresa no mercado face à reduzida utilização da capacidade para a redução do prazo de entrega dos produtos.

Devidos às exigências do mercado, as empresas têm necessidade de reduzir o prazo de entrega. A programação dos artigos de elevada prioridade repartidos por todos os centros de trabalho existentes de acordo com a capacidade existente em cada um permite alcançar a desejada redução do tempo em comparação com as abordagens convencionais do PCP. Contudo, esta redução é obtida às custas do aumento do tempo de entrega dos artigos de baixa prioridade e da subutilização da capacidade.

2.4.1. O planeamento de capacidade nos sistemas de PCP

Na Figura 4 apresenta-se a representação esquemática do âmbito do planeamento de capacidade no longo, médio e curto prazo e a sua relação com outras atividades do planeamento e controlo da produção.

O planeamento da capacidade pode ser subdividido em cinco níveis que vão desde os planos agregados no longo prazo à programação detalhada do trabalho a realizar em cada máquina. No longo prazo, encontra-se o planeamento global das necessidades de recursos de forma a corresponder com as previsões da procura e os objetivos da empresa até ao planeamento da capacidade necessária para a realização de um programa mestre de produção em particular. No médio prazo, o planeamento da capacidade que avalia as implicações de capacidade dos planos detalhados de materiais e os planos de capacidade específicos, relativamente às compensações de capacidade para a programação real. No curto prazo, a programação avançada da produção com base no carregamento finito apresenta-se como uma outra abordagem ao planeamento da capacidade. Na última etapa, encontra-se a análise das entradas e saídas, o que permite comparar os planos de capacidade com os resultados reais (Vollmann et al., 1997).

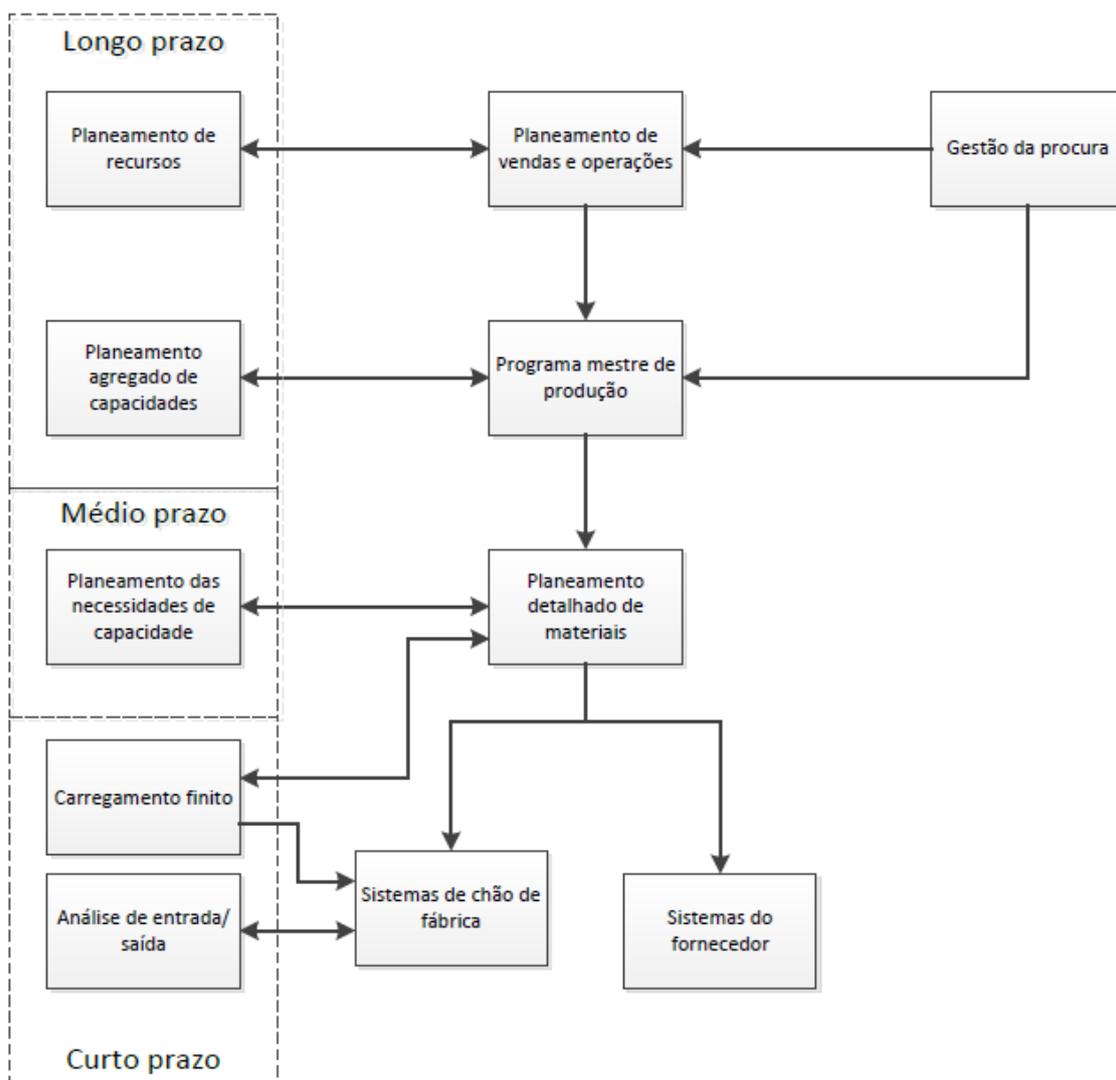


Figura 4 – O planeamento da capacidade no sistema de PCP (adaptado de Vollmann et al., 1997)

O planeamento de recursos constitui a atividade do planeamento de recursos mais agregada e com maior horizonte temporal. Está diretamente ligado ao planeamento de vendas e operações, sendo que realiza a conversão dos dados fornecidos em recursos agregados tais como horas-homem e horas-máquina, para intervalos de tempo de meses ou até mesmo de anos.

O planeamento agregado de capacidades tem como objetivo a determinação das necessidades específicas de capacidade necessárias para a execução do programa mestre de produção. Para tal várias técnicas podem ser utilizadas tais como o planeamento da capacidade utilizando fatores globais, listas de capacidade ou perfis de capacidade.

Através dos dados fornecidos pelo planeamento detalhado de materiais é possível determinar as necessidades de capacidade específicas para cada intervalo de tempo através da técnica de planeamento das necessidades de capacidade. Para a aplicação desta técnica são necessários registos sobre os materiais em processamento, as gamas operatórias, as receções programadas e os pedidos planeados.

Os três níveis abordados (planeamento de recursos, planeamento agregado de capacidades e planeamento das necessidades de capacidade) estão relacionados a módulo do planeamento e controlo da produção (planeamento de vendas e operações, programa mestre de produção e planeamento detalhado de materiais, respetivamente) por intermédio de setas bidirecionais que o propósito de demonstrar que é necessário haver uma correspondência entre a capacidade necessária para a execução de um plano e a capacidade existente. Cabe à gestão de topo decidir se é necessário ajustar a capacidade existente correndo à informação fornecida pelos sistemas de planeamento da capacidade.

O carregamento finito constitui um processo de programação da produção e de controlo da atividade produtiva mas pode também ser visto como um procedimento do planeamento da capacidade. A sua utilização para o planeamento da capacidade tem a particularidade de realizar a programação dos trabalhos em cada centro de trabalho de acordo com a capacidade existente, ao contrário das outras abordagens que não consideram a possibilidade/necessidade de alterar os planos para ajustar à capacidade existente. Além de realizar a programação somente para a capacidade disponível, o carregamento finito permite ainda programar o momento exato em que cada tarefa será realizada em cada centro do trabalho em oposição à programação generalizada praticada nas outras abordagens.

A análise de entrada/saída permite monitorizar a forma como a capacidade está a ser utilizada, identificar a necessidade de atualizar os planos quando o desempenho real se desvia do planeado e também a necessidade de alterar os fatores utilizados no planeamento da capacidade. Desta forma, é essencial que esteja ligado aos sistemas de chão de fábrica e à base de dados de controlo da atividade produtiva (Vollmann et al., 1997).

Nas secções seguintes serão apresentadas algumas das técnicas utilizadas para realizar o planeamento agregado de capacidades.

2.4.2. Planeamento da Capacidade baseado em Fatores Globais

O planeamento da capacidade utilizando fatores globais, *Capacity Planning using Overall Factors* (CPOF) é uma abordagem relativamente simples que recorre apenas aos dados fornecidos pelo Plano diretor de produção para estimar necessidades globais de capacidade. A partir das quantidades finais de cada produto por períodos de tempo, com recurso a padrões ou dados históricos de mão-de-obra ou de horas-máquina direta que indicam o total necessário para cada produto final, é possível estimar a necessidade total de mão-de-obra ou horas-máquina direta em cada período. Com base em registos da empresa é possível determinar as percentagens históricas do total de horas de mão-de-obra ou de horas-máquina direta em cada um dos centros de trabalho. Estas percentagens históricas são posteriormente aplicadas às necessidades estimadas em cada período de forma a determinar as necessidades antecipadas para cada centro de trabalho.

As vantagens desta abordagem são a sua simplicidade, a facilidade de execução e a necessidade mínima de dados. Contudo, as estimativas de necessidades de capacidade para cada centro só são válidas enquanto os padrões ou dados históricos utilizados se mantiverem inalterados.

2.4.3. Planeamento da Capacidade baseado em Listas de Capacidade

O planeamento da capacidade baseado em listas de capacidade, *Capacity Planning using Capacity Bills* (CPCB) constitui um procedimento para estimar a capacidade total necessária para produzir um artigo em cada um dos centros de trabalho envolvidos no seu processamento. Esta abordagem permite realizar a ligação direta entre os artigos finais indicados no plano diretor de produção e a capacidade requerida em cada um dos centros de trabalho, tendo em consideração as alterações no *mix* de produtos. Contudo, requer a utilização de mais dados do que o planeamento da capacidade utilizando fatores globais. Os dados requeridos são as listas de materiais de cada artigo e seus componentes, assim como as gamas operatórias e as horas de mão-de-obra direta e horas-máquina necessárias em cada operação.

Para a determinação da capacidade necessária em cada centro de trabalho por artigo final, elabora-se previamente a lista de capacidades para cada artigo final com base nos valores de tempo total por unidade e os consumos indicados na lista de materiais. Posteriormente, é

possível estimar as necessidades de capacidade nos centros de trabalho individuais a partir da informação contida no plano diretor de produção.

As estimativas obtidas para as horas totais serão idênticas das que seriam obtidas com base nos fatores globais, contudo as estimativas para cada centro de trabalho poderão diferir substancialmente, pois as estimativas obtidas pelas listas de capacidade pois irão refletir as diferenças no *mix* de produtos projetado e não os valores históricos em cada período.

2.4.4. Planeamento da Capacidade baseado em Perfis de Recursos

No planeamento da capacidade baseado em perfis de recursos, *Capacity Planning using Resource Profile* (CPRP) são considerados os tempos de operação para construir perfis de recursos para cada artigo. Estes perfis de recurso são, geralmente, constituídos pela informação relativa às necessidades de capacidade para centros de trabalho individuais por período de tempo para a obtenção de um artigo num determinado período. Com base nestes perfis é possível o plano de capacidade total que determina a capacidade necessária para a realização das quantidades de artigos definidas no plano diretor de produção nos respetivos períodos.

Os planos obtidos com este procedimento corresponderam à mesma carga de trabalho e alocações criadas pelo plano diretor de produção. Contudo, as necessidades para os centros de trabalho serão distintas das obtidas com base nas listas de capacidade devido ao facto de o planeamento baseado nos perfis de recursos considerar a diferença dos períodos em que os componentes são requeridos para a obtenção do artigo final num determinado período.

2.4.5. Planeamento das Necessidades de Capacidade

O planeamento das necessidades de capacidade pode ser classificado como uma abordagem para determinar as necessidades de capacidade líquidas pois entra em consideração com os *stocks* acabados e em processo. Esta metodologia distingue-se das restantes metodologias consideradas brutas por quatro aspetos principais:

- Utiliza os dados do planeamento de necessidades de materiais tais como o tamanho dos lotes e os *lead times* para as receções programadas e as ordens planeadas;
- Considera a capacidade armazenada na forma de *stock* de componentes e artigos finais;

- Considera somente a capacidade necessária para completar o trabalho em falta nas ordens de produção em aberto.

O planeamento das necessidades de capacidade requer como entradas as listas de material, as gamas operatórias, dados sobre as operações como os centros de trabalho e o tempo de processamento, os *lead times*, informação do MRP sobre as ordens de produção planeadas e sobre a situação atual das ordens de produção em aberto. Desta forma, torna-se necessário a existência de uma base de dados abrangente, e o esforço computacional exigido é substancialmente superior pois na realização do planeamento são considerados todos os produtos e componentes desde o momento presente até ao horizonte do MRP. Contudo, dado que o CRP considera somente a capacidade necessária para a realização do MRP e tem também em consideração os *stocks* acabados e em processo, resulta numa maior precisão do planeamento que se reflete maioritariamente nos períodos mais próximos. A determinação da capacidade requerida é realizada através da quantidade necessária determinada com base nas receções programadas e nas ordens planeadas, multiplicadas pelo tempo de fabrico de uma unidade no centro de trabalho em consideração.

O plano de capacidade necessária resultante do planeamento das necessidades de materiais, quando comparado com os planos resultantes dos restantes procedimentos, apresenta geralmente valores inferiores para as necessidades de capacidade totais no horizonte considerado e variações significativas período a período. Estas discrepâncias são originadas porque o CRP entra em consideração com o *stock* inicial, os materiais em processamento parcialmente completos e o tamanho dos lotes.

2.4.6. Programação finita da capacidade

Os métodos anteriormente descritos de planeamento de capacidade baseiam-se no planeamento das necessidades de materiais para determinar a capacidade necessária para a execução desses planos considerando que, se esta for conhecida atempadamente, haverá possibilidade de ajustar a capacidade existente. De acordo com estes métodos, o *lead time* total irá corresponder a múltiplos do tempo de processamento dos componentes pois o planeamento considera lotes de materiais processados subsequentemente nos centros de trabalho.

A programação finita da capacidade pode ser considerada como uma extensão dos sistemas de planeamento das necessidades de capacidade em que programação é realizada apenas até ao limite da capacidade existente. Todas as tarefas são programadas para todos os centros de trabalho necessários, em toda a extensão do horizonte de planeamento, o que permite determinar quais as tarefas que serão finalizadas consoante a programação realizada. Para cada centro de trabalho, é realizado um programa detalhado para cada tarefa de acordo com a sua capacidade, originando uma projeção da produção minuto a minuto para o horizonte de planeamento.

A seleção das tarefas a realizar pode ser realizada com base no carregamento vertical vs. carregamento horizontal e na programação para trás vs. programação para frente. No carregamento vertical, os centros de trabalho são programados de acordo com a prioridade das tarefas que estão à espera e que estão para chegar, consoante a sua data de conclusão. No carregamento horizontal, todos os centros de trabalho necessários são programados com a ordem de fabrico de maior prioridade. Comparativamente com o carregamento vertical, o carregamento horizontal resulta numa menos utilização da capacidade, contudo permite a obtenção de uma ordem de fabrico completa mais rapidamente. Na programação para trás, as tarefas são programadas com base na data de conclusão pretendida, enquanto que na programação para frente a data de início da programação é na data corrente.

Dado que a programação finita é baseada em simulações com estimativas dos tempos de processamento, é espectável a ocorrência de imprecisões. Estas imprecisões serão acumuladas com o ampliamto do horizonte de programação, originando maior incerteza e menos validade dos programas no longo prazo.

2.4.7. Sistemas de programação avançada da produção

Os sistemas de programação avançada da produção, *Advanced Planning Systems* (APS) são sistemas de carregamento finito com a particularidade de programarem o produto inteiro como uma entidade, ou seja, não apenas os componentes são programados mas também os produtos com estrutura de peças. Tal como os sistemas de carregamento finito anteriormente referidos, os sistemas APS recorrem à programação para trás ou à programação para frente consoante a filosofia de gestão da empresa mas utilizam somente o carregamento horizontal.

O principal benefício destes sistemas reside na redução do *lead time* e conseqüente redução do trabalho em curso de fabrico, o que permite à empresa responder mais rapidamente à procura. Contudo, a realização dos programas planeados por estes sistemas pode originar algum nervosismo e ansiedade visto que os produtos são obtidos na data limite para a entrega nos prazos estabelecidos, sendo que algum atraso ou percalço na produção originará incumprimento dos prazos estabelecidos com o cliente. Uma forma aparente de forma a reduzir esta ansiedade seria conceder uma folga de tempo ao *lead time* considerado. Porém, esta abordagem resulta num sucessivo acumular de tempos considerados produtivos mas que na realidade não o são, originando maior descontrolo do que os planos originais. A melhor forma de minimizar este nervosismo será através de melhorar as estimativas de tempos utilizadas, garantir a execução do plano e assegurar que os problemas são ultrapassados.

Os sistemas APS apresentam também o benefício de permitirem a intervenção manual, fornecendo a informação necessária para a análise das implicações de diferentes alternativas/mudanças de programas. Contudo, o processo de sequenciar as quantidades do Plano diretor de produção implica a priorização dos produtos finais, o que levanta novamente a questão da programação para a frente ou programação para trás. Tal como referido anteriormente, a programação para trás tem como principal benefício a redução dos trabalhos em curso de fabrico, enquanto que a programação para frente minimiza a incerteza quanto ao cumprimento dos planos e origina mais possibilidades de utilização dos “buracos” no planeamento para os centros de trabalho. Estes ditos buracos são uma conseqüência da programação para os produtos finais, o que impossibilita a otimização da utilização dos centros de trabalho.

2.4.8. Teoria das restrições

A teoria das restrições, *Theory of Constraints* (TOC) foi inicialmente introduzido por Eliyahu Goldratt em 1984 no seu livro “A Meta”, sendo posteriormente apresentada no seu livro de 1999 intitulado “*Theory of Constraints*”.

Nesta teoria, Eliyahu Goldratt defende que é fundamental identificar os *bottlenecks* ou gargalos, componentes ou recursos que limitam a capacidade ou o desempenho de todo o sistema, de forma a gerir a sua capacidade de forma mais eficaz. Para estes centros de trabalho, é

necessário que o planeamento e a gestão sejam realizados cuidadosamente, sendo que, para os restantes centros de trabalho, pode nem ser necessário seguir a produção pois os planos são facilmente executados. A máxima de Goldratt é que uma hora de capacidade perdida num centro de trabalho *bottleneck* é uma hora de trabalho perdida na empresa inteira, enquanto que uma hora de capacidade ganha num centro de trabalho que não seja *bottleneck* apenas irá originar mais trabalho em curso e gerar confusão (Vollmann et al., 1997).

A TOC define que abordagem para o planeamento da capacidade deve iniciar-se pela identificação dos centros de trabalho que são *bottlenecks*, em seguida deve-se procurar soluções para minimizar o seu efeito e posteriormente realizar a programação para os mesmos. De forma a minimizar o efeito dos *bottlenecks*, podem ser implementadas medidas como a elaboração de roteiros alternativos que utilizem capacidade de centros de trabalho subutilizados para reduzir a carga dos *bottlenecks*. Alternativamente, os operadores dos centros de trabalho *bottlenecks* podem ser substituídos por operadores de outros centros nos períodos de almoço e de pausas para que a produção não tenha interrupções. As tarefas ou ordens de fabrico que exigem capacidade dos *bottlenecks* devem ser programadas finitamente, utilizando carregamento horizontal e a programação para frente nas tarefas mais críticas. Para os centros de trabalho que não são gargalos, a programação não deverá ser realizada para a totalidade da capacidade, o que apenas iria originar aumento do trabalho em curso de fabrico.

2.4.9. Medidas de capacidade

As medidas de capacidade têm como objetivo direto indicar a capacidade necessária para o cumprimento dos planos de produção estabelecidos, devendo ser utilizado para tal medidas adequadas ao processo. Estas medidas variam desde unidades físicas a unidades temporais e monetárias, tais como horas-homem, horas máquina, toneladas, etc. A determinação da medida depende fundamentalmente do recurso limitador da capacidade e das necessidades da empresa. Desta forma, para uma utilização apropriada das medidas de capacidade é necessário que estas respeitem determinados requisitos:

- Ser adequadas aos recursos limitadores;
- Estabelecer objetivos alcançáveis e que incluam tolerâncias para atividades necessárias e imprevistos;

- Ser possível converter os produtos e serviços em unidades das medidas;
- Os responsáveis devem monitorizar e compreender os resultados alcançados.

Para a determinação das medidas de capacidade a utilizar, o primeiro passo a realizar é identificar os recursos que limitam a produção e aqueles cujo abastecimento é restrito. O controlo da capacidade deve ser realizado para esses recursos tal como fundamentado por Goldratt na teoria das restrições, e porque seria muito complexo realiza-lo para todos os recursos.

Em seguida é necessário estimar a capacidade disponível, sendo que a capacidade real pode ter variações bastante significativas da capacidade teórica. A capacidade teórica geralmente é determinada para as máquinas nas especificações do projeto e para os operadores através de estudos dos tempos. Na determinação da capacidade real é importante ter em consideração qual a fração de capacidade que deve ser utilizada devido à tolerância mencionada para manutenções, por exemplo, e para acontecimentos imprevistos.

No caso particular de sistemas produtivos em células, a capacidade da célula será correspondente à capacidade do recurso limitante, sendo portanto necessário que esteja totalmente sincronizada. Geralmente, o recurso limitador da capacidade é a mão-de-obra e, portanto, a medida adotada é horas-homem. Quando são adicionados artigos diferentes à célula é necessário determinar novamente os requisitos em termos de capacidade para cada etapa do processo produtivo.

A seleção das medidas a utilizar é um processo contínuo, sendo necessário atualizar as medidas utilizadas sempre que a filosofia empresarial é alterada. A abordagem de produção implementada influencia a seleção das medidas de capacidade na medida do que é relevante para medir a capacidade.

3. Apresentação da empresa

Neste capítulo realiza-se a apresentação da empresa em que se desenvolveu o projeto, nomeadamente, a sua identificação, a filosofia empresarial, a estrutura organizacional e os principais fornecedores, clientes e concorrentes. São ainda apresentados os produtos que a empresa produz e comercializa e realiza-se uma breve descrição geral de todo o sistema produtivo.

3.1. Identificação

A Dalper, S.A. é uma empresa cujo ramo de atividade consiste na produção de cutelarias de mesa e comercialização nacional e internacional de produtos de *menage* e lar. A empresa pertence a uma sociedade anónima cujo capital é maioritariamente espanhol, em que a produção de cutelarias realizada nas instalações localizadas em Sande S. Martinho, nas Caldas das Taipas, Figura 5.



Figura 5 - Dalper S. A., Caldas das Taipas

Para além da unidade de produção de cutelarias em Portugal, o grupo Dalper possui ainda outra empresa de produção de cutelarias em Marrocos e uma empresa dedicada à produção de terracota utilitária em Portugal. Ainda dentro do grupo Dalper existem quatro empresas que atuam unicamente na comercialização e distribuição de artigos Dalper e com representações exclusivas de outras marcas, conforme sintetizado na tabela 2.

Tabela 2 - Empresas constituintes do grupo Dalper

Empresa	Atividade	Principais Mercados
Dalper, S.A.	Produção de artigos de cutelaria	Portugal, Espanha, Holanda, Dinamarca, Grécia, Bulgária
Dalper Marrocos, SL	Produção de artigos de cutelaria	Portugal, Espanha, Dinamarca
Ruzâmina, Lda.	Produção de terracota utilitária	Portugal, Espanha, Grécia, Marrocos, Holanda, Arábia Saudita
Silnox, S.A.	Distribuição de artigos Dalper e representações	Portugal
Dalper, SL	Distribuição de artigos Dalper e representações	Espanha
Eurocucina	Distribuição de artigos Dalper	Roménia
Dalper Bulgária, SL	Distribuição de artigos Dalper	Bulgária

O início da atividade da Dalper na produção de cutelarias remonta aos anos 50. Contudo, a constituição da empresa apenas foi realizada em 1976 sob a designação de “Miguel Marques e Filhos”. Em 1984 esta empresa foi adquirida por diversos sócios, constituindo a atual sociedade anónima em que apenas cerca de 15% do capital é português.

A Dalper procura consagrar a sua posição no mercado pelas suas relações com fornecedores e clientes, nomeadamente pelo estabelecimento de parcerias com grandes superfícies, assim como pela capacidade de adaptação dos produtos de acordo com as exigências do mercado. Simultaneamente, os artigos produzidos distinguem-se da concorrência pela qualidade do seu acabamento, que deve-se em grande parte ao *know-how* dos profissionais, adquirido ao longo dos mais de 50 anos da empresa. A aposta na qualidade passa também pela implementação de sistemas de gestão da qualidade, sendo que a empresa é certificada pela ISO 9001:2008, anterior ISO 9001:2000, desde 2003

No ano de 2012 o volume de venda foi de, aproximadamente, 5 milhões de euros e o objetivo da empresa para 2013 é atingir um volume de vendas que ronde os 7 milhões de euros.

3.2. Filosofia

A filosofia da empresa assenta em três valores fundamentais: o serviço ao cliente, a diversidade da oferta e a capacidade de dar uma resposta eficiente a cada mercado. A concretização destes valores é realizada através de relações comerciais de confiança, na relação preço/qualidade dos seus produtos e na aposta contínua na inovação dos seus artigos, através de estudos ergonómicos, da qualidade do acabamento, da funcionalidade e durabilidade das peças produzidas. É com base destes valores que a Dalper, SA procura concretizar a sua missão, missão esta que assenta na conceção, desenvolvimento e realização de cutelarias de mesa de elevada qualidade e funcionalidade, correspondendo às expectativas dos consumidores mais exigentes.

A nível do mercado interno, a empresa ambiciona assumir uma posição de competitividade a par dos líderes do mercado, apostando, para tal, na inovação e melhoria da sua gama de produtos, assim como através de ações comerciais e de marketing. Relativamente ao mercado externo, a Dalper pretende aumentar o seu volume de vendas, apostando na conquista de novos mercados e clientes, assim como no reforço da gama de produtos para os clientes atuais.

3.3. Estrutura Organizacional

A unidade produtiva de cutelarias da Dalper, SA conta com cerca de 87 colaboradores, em que cerca de 72% corresponde ao sexo masculino e a média de idades ronda os 51 anos para ambos os sexos. Destes 87 colaboradores, cerca 74% destes pertence às três secções de produção (corte, polimento e expedição) e à serralharia. Nestas secções, 75% da população possui a quarta classe, 1% não sabe ler nem escrever e apenas 2% possui o nono ano, que corresponde ao nível mais elevado de escolaridade. Na Figura 6 é possível observar como se distribui o nível de habilitações literárias nestas secções.

A estrutura organizacional da Dalper, SA encontra-se distribuída por sete departamentos, conforme esquematizado no anexo 1.

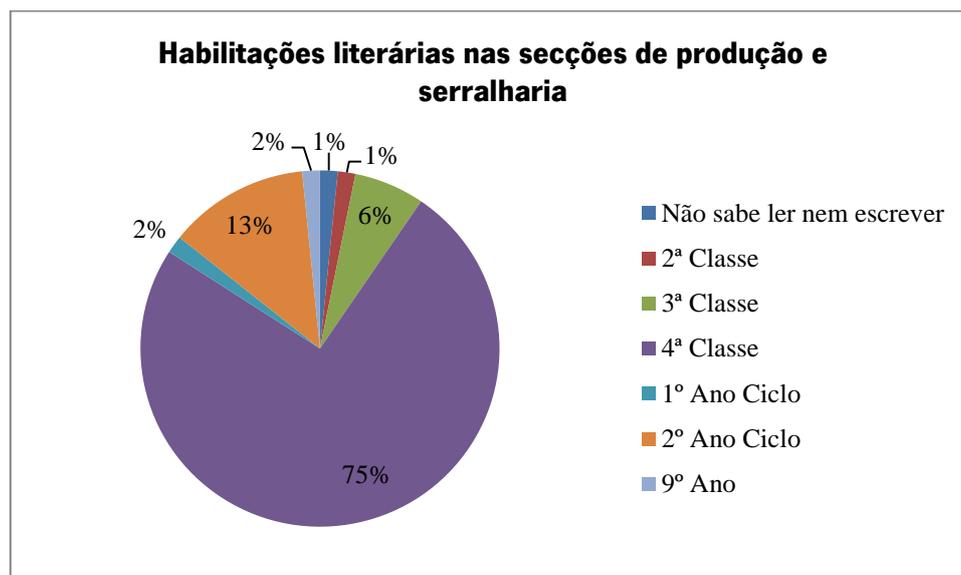


Figura 6 - Análise das habilitações literárias nas secções de produção e serralharia.

3.4. Fornecedores, clientes e concorrentes

Os principais fornecedores da Dalper, isto é, aqueles com os quais se realizam encomendas de maior volume e com os quais estão estabelecidas relações de confiança são os que fornecem a matéria-prima, aço e inox, e caixas para embalar os produtos. Além destes, há também fornecedores de matérias subsidiárias, como lixas e massa de polir, e os fornecedores de estojos, conforme sintetizado na tabela 3.

Tabela 3 - Principais fornecedores

Matéria	Fornecedor
AISI 304 e 430	Outokumpu, Acerol
AISI 420	Cogne, Schmolz+Bickenbach Portugal, SA
Caixa "dúzia"	Minhografe
Faqueiros	Embalcut
Caixa "master"	Joroplas

Dos produtos de cutelaria produzidos na Dalper, as exportações correspondem a 60% do volume de negócios, sendo o principal cliente a empresa de distribuição espanhola do grupo, a Dalper, SL. Na tabela 4 estão representados os principais clientes, quer do mercado interno, como do mercado externo.

Tabela 4 - Principais clientes do mercado interno e externo

Mercado interno	Mercado externo
Grupo Sonae (Modelo e Continente)	Dalper, SL
Makro	Dalper Bulgária
Recheio	Grupo Zahara (Kero supermercado)
TAP	Woolworths
El Corte Inglés	

Os principais concorrentes ao nível da produção de artigos de cutelaria são empresas com uma localização geográfica bastante próxima visto a tradição de produção de cutelarias na região remonta aos séculos XV e XVI. Assim, de entre as indústrias de produção de cutelarias na região destaca-se algumas empresas como principais concorrentes devido ao seu volume de negócios, tais como a Cutipol, a Herdmar e a Belo Inox.

3.5. Produtos Produzidos

Os artigos de cutelaria produzidos pela Dalper, SA são comercializados em quatro formatos: faqueiros, conjuntos, packs ou por artigo. Os faqueiros padrão podem ser de 24, 75, 113 ou 131 peças e normalmente são destinados a clientes revendedores, tal como o El Corte Inglés. Os faqueiros também podem ser personalizados ao nível do estojo, do número de peças e da própria composição. Na Figura 7 encontra-se o exemplo de um faqueiro de 24 peças. Os conjuntos são, geralmente, artigos agrupados de acordo com a sua finalidade. Por exemplo, um conjunto de bolo de 13 peças será constituído por 12 garfos para bolo, uma pá de bolo e o prato de bolo. Os packs são, normalmente, um conjunto de dúzia ou meia dúzia do mesmo artigo embalados com um suporte que permite pendurar o conjunto. Estes packs destinam-se à revenda em grandes superfícies comerciais tal como a Makro e os hipermercados do grupo Auchan.



Figura 7 - Faqueiro de 24 peças

3.6. Descrição Geral do Sistema Produtivo

A produção dos artigos de cutelaria comercializados pelo grupo Dalper é realizada na unidade fabril nas Caldas das Taipas. Esta unidade constitui a sede da empresa em Portugal, onde se localiza os escritórios, uma loja de fábrica, três secções de produção e três secções que dão suporte à produção. No anexo 2 encontra-se o layout onde é possível perceber a disposições destas secções. Na tabela 5 apresenta-se as seis secções e realiza-se uma breve descrição das atividades nelas desenvolvidas.

Tabela 5 - Descrição das atividades realizadas nas secções produtivas e de apoio

Secção	Descrição da atividade realizada
Corte e estamparia	Todas as operações de corte de chapa e varão, tempera, rebarba, laminagem e estampagem de todas as peças. Realiza também a lavagem dos artigos antes da operação estampagem.
Polimento e acabamento	Realiza as operações de aplainar, amolar, acabamentos manuais e automáticos, burnimento e polimento de todas as peças.
Expedição	Lavagem final, inspeção, montagem de faqueiros, embalagem e expedição de encomendas.
Armazém de mercadorias	Neste armazém encontra-se as matérias-primas enquanto o lote não é aberto, assim como estojos e suportes, <i>stock</i> de artigos que se destinam ao

	mercado externo, os moldes de corte e os moldes estampagem dos modelos com menor rotatividade.
Armazém de produto acabado	Neste armazém encontra-se <i>stock</i> de artigos que se destinam ao mercado interno.
Serralharia	Dá apoio às secções de produção na realização de novos moldes, manutenção de moldes existentes, desenvolvimento de ferramentas e maquinaria, manutenção e reparação dos equipamentos e das instalações.

De forma a melhor compreender as atividades realizadas nas secções previamente descritas, no anexo 3 apresenta-se as operações necessárias à produção das principais famílias de artigos, facas, garfos e colheres. Na tabela 6 apresenta-se uma breve descrição das operações que constituem os processos produtivos destes artigos.

Tabela 6 - Descrição das operações constituintes dos processos produtivos

Operação	Descrição
Corte e lixar aço	Corte do varão de aço em lingotes de comprimento determinado e posterior polimento;
Corte de tira	Corte da chapa de aço ou inox em tiras de largura determinada;
Corte de peça	Processo de conformação mecânica de corte em prensa das tiras de chapa nas peças que se pretende produzir;
Estampagem a frio e puxar lamina	Operação de estampagem que dá forma ao cabo de facas e laminação que irá dar origem à lâmina, ambos realizados sem aquecimento da peça;
Estampagem a quente e puxar lamina	Operação de estampagem que dá forma ao cabo de facas e laminação que irá dar origem à lâmina. Podem ser ambos realizados à quente ou apenas a estampagem do cabo;
Estampagem	Processo de conformação mecânica que confere à peça a forma de uma matriz pela ação de um punção;
Laminação	Processo de conformação mecânica que resulta na redução da secção transversal da peça;
Rebarbagem	Operação que ocorre após a laminação e resulta no corte da extremidade laminada na forma desejada;
Lixar extremidade	Operação que tem como propósito a remoção de material em excesso

do cabo das facas	resultante da operação de estampagem do cabo das facas. O excesso de material resulta numa incorreta posição na operação de rebarbagem, logo deve ser removido antes da sua realização;
Abrir dentes	Operação de corte de chapa em prensa que origina os dentes nos garfos;
Marcar	Operação de estampagem que resulta na gravação de uma marca na peça;
1ª lavagem	Operação de lavar as peças com o propósito de remover resíduos prevenindo a degradação das peças nas operações seguintes;
Aplainar	Operação que consiste em retificar os dentes dos garfos, suavizando as extremidades;
Amolar	Operação onde se retifica e que origina o desnível das lâminas das facas;
Lixar	Operação que consiste na remoção de imperfeições resultantes dos processos anteriores das peças. Pode ser realizado manualmente ou em equipamentos automatizados;
Burnimento	Operação que consiste no polimento de toda a secção transversal da peça;
Polimento	Operação que consiste no polimento de toda a superfície anterior e posterior da peça e que confere o tipo de acabamento pretendido à peça, fosco ou brilhante;
2ª lavagem	Operação que tem como propósito a remoção de impurezas resultantes da operação de polimento e desengordurar as peças;
Inspeção	Operação manual para verificar a existência de defeitos de natureza diversa;
Embalamento	Operação de ensacar as peças ou embalar conjuntos de meia dúzia em folhas de papel vegetal de forma a que as peças não estejam em contato umas com as outras;
Montar faqueiro	Operação que as peças são colocadas nas respetivas posições e nas quantidades acertadas no estojo ou caixa selecionada pelo cliente;
Encaixotar	Operação que pretende colocar a encomenda pronta a ser enviada. Os faqueiros e packs são acondicionados em caixas com dimensões apropriadas. As peças destinadas a distribuidores são embaladas em caixa de dúzia, que depois estas são acondicionadas em caixas “master”.

A disposição das secção de produção foi elaborada de forma a que estas seguissem o sentido do fluxo produtivo, em que a matéria-prima segue para a secção de corte e estampagem, posteriormente para o polimento e acabamento e por fim para a expedição. No anexo 4 está representado o fluxo produtivo, assim como a disposição das secções de produção envolvidas. A disposição dos equipamentos dentro das próprias secções também foi pensada de forma a seguir o fluxo de materiais. Contudo, a implementação dos equipamentos foi realizada há muitos anos, em que alguns já foram substituídos ou a sua localização alterada. Porém, muitos destes equipamentos permanecem na sua localização original devido às suas dimensões e peso, sendo que alterações no *layout* representam custos elevados, direta e indiretamente. Desta forma, a disposição dos equipamentos dentro das próprias secções obriga a que haja fluxos de materiais inversos, tal como se pode verificar no anexo 4. Adicionalmente, verifica-se a existência de alguns pontos críticos ao fluxo produtivo. Um destes pontos é a operação de lixar quando é realizada manualmente. Sendo a qualidade do acabamento dos seus artigos um dos pontos de distinção da empresa, na maioria dos modelos produzidos a operação de lixar é realizada manualmente, originando peças de qualidade superior. Outro ponto crítico ao fluxo de produção é a fase de inspeção pois todos os artigos têm que ser inspecionados individualmente e de forma cuidada. Face a esta realidade produtiva, associada ao novo ambiente industrial apresenta atualmente a todas as empresas, a Dalper sentiu necessidade de atualizar a forma como o seu de controlo de produção era realizado, assim como melhorar a troca de informação entre os diversos departamentos da empresa. Nesse sentido, há cerca de três anos adquiriu uma plataforma tecnológica para gestão de informação e planeamento da produção. Atualmente, a empresa ainda não consegue retirar o proveito pretendido na aquisição da plataforma, portanto, a direção optou pela realização de um projeto nesse sentido.

4. Descrição e análise do sistema de gestão de informação de artigos implementado

Após a implementação de um sistema integrado de planeamento da produção na empresa Daper, S.A., verificou-se a ocorrência de algumas inconsistências nos dados produzidos, e que muitas funcionalidades do sistema não estavam a ser aproveitadas na sua totalidade e algumas nem eram utilizadas. Dada a importância dos sistemas de gestão de informação de artigos como base para a realização do planeamento e controlo da produção, a empresa determinou que seria essa a natureza do projeto a desenvolver, a par de um outro projeto desenvolvido na empresa com o objetivo de implementar ferramentas e técnicas de *lean manufacturing*.

No presente capítulo é apresentada a descrição e análise do sistema de apoio à produção, descrevendo inicialmente a forma como ocorreu a sua implementação, seguida da caracterização e análise crítica do seu estado atual face à gestão da informação de artigos. Posteriormente, descreve-se como é realizado o planeamento das necessidades de materiais e o planeamento das necessidades de capacidade. O capítulo é concluído com uma tabela síntese dos principais problemas identificados.

4.1.0 processo de implementação do programa na empresa em estudo

A empresa Dalper S.A., motivada pelas alterações no mercado de trabalho e pela crescente necessidade de otimizar o sistema de planeamento e controlo da produção existente, iniciou o desenvolvimento de um projeto de implementação de um sistema integrado de produção. Anteriormente já havia implementado um sistema integrado de gestão, o SAGE Next, composto por um conjunto de aplicações direcionadas para a gestão comercial, gestão de pessoal, contabilidade e gestão de imobilizado. Contudo, este sistema não possui uma aplicação que permita o planeamento e controlo da produção, o que eventualmente originou a necessidade de o substituir. O processo de substituição iniciou-se em meados de 2007 com o estabelecimento de contacto com empresas que fornecessem o tipo de soluções que a Dalper, S.A. procurava. Das propostas apresentadas foram selecionadas duas opções, o PHC Manufactor da PHC e o Sage ERP X3 da Sage. Estas duas soluções foram analisadas minuciosamente, sendo que alguns dos critérios utilizados para a seleção do sistema foram:

- Adequação do sistema ao tipo de indústria;
- Adequação do sistema aos processos de negócio;
- Adequação do sistema às especificações próprias da empresa;
- Interface simples e de fácil aprendizagem;
- Flexibilidade e abertura do sistema para ser adaptado consoante os requisitos da empresa;
- Capacidade de evolução e adaptação ao crescimento e consequentes necessidades da empresa.

Mediante os critérios apresentados a escolha recaiu no sistema Sage ERP X3. Trata-se de um sistema ERP que permite a integração de todos os processos da empresa com recurso a uma base de dados universal. Desta forma, é possível ter uma perspetiva global do estado da empresa, e permite que todos os utilizadores tenham acesso à informação de uma forma padronizada ao mesmo tempo que é controlado o nível de acesso dos mesmos. Na figura 8 apresenta-se os vários processos onde o sistema pode atuar dentro de cada departamento, desde a gestão do inventário físico dos *stocks*, passando pela planificação de capacidades na produção, até à gestão de contratos na gestão do relacionamento com o cliente (*Customer Relationship Management - CRM*).



Figura 8 - Campos de atuação do Sage X3 numa empresa (Fonte: www.sage.pt)

Posteriormente foi elaborada uma equipa de trabalho constituída por dois elementos da própria Sage que, em conjunto com dois elementos da Dalper, S.A., procederam à elaboração do caderno de especificações e requisitos. Este caderno foi revisto quatro vezes, sendo que a versão final, versão cinco, foi obtida em março de 2008. Desta forma, determinou-se que o sistema a implementar deveria contemplar as vertentes de vendas, compras, *stocks*, contabilidade geral e analítica, contas correntes de terceiros, planeamento e controlo da produção e gestão do relacionamento com o cliente. O fluxo geral dos processos considerado no processo de implementação do Sage X3 encontra-se representado na figura 9.

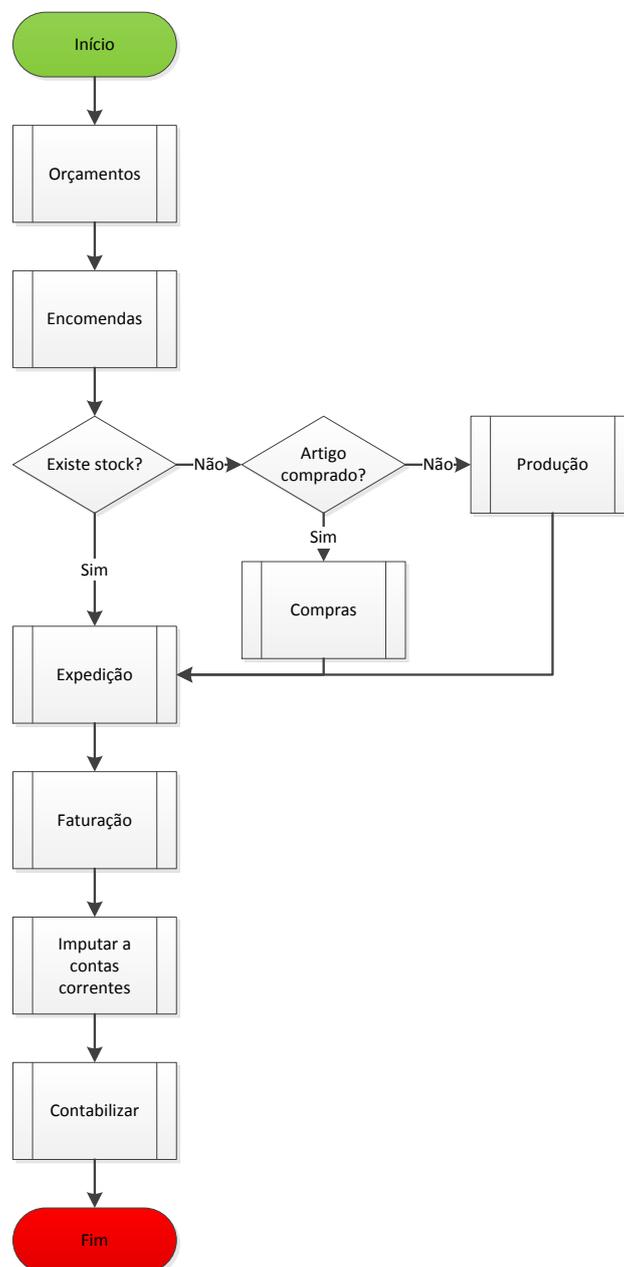


Figura 9 - Fluxograma geral dos processos (adaptado de Caderno de Especificações e Requisitos Dalper 5.0)

4.2. Descrição e análise crítica do estado atual

O sistema integrado de apoio ao planeamento e controlo da produção implementado encontra-se atualmente em utilização ainda que não na totalidade das suas potencialidades. Todas as etapas desde a receção das encomendas dos clientes até à sua expedição, passando pelo planeamento e execução da produção, são realizadas no Sage X3 ou apoiadas por este. No entanto, tornou-se necessário o desenvolvimento de aplicações que permitissem colmatar algumas necessidades da empresa.

4.2.1. Gestão da informação de artigos

No Sage X3 a informação sobre os produtos encontra-se localizada no menu de início, na pasta “Dados de base”, subpasta “Artigos”, comando “Artigos”, como apresentado na figura 10.

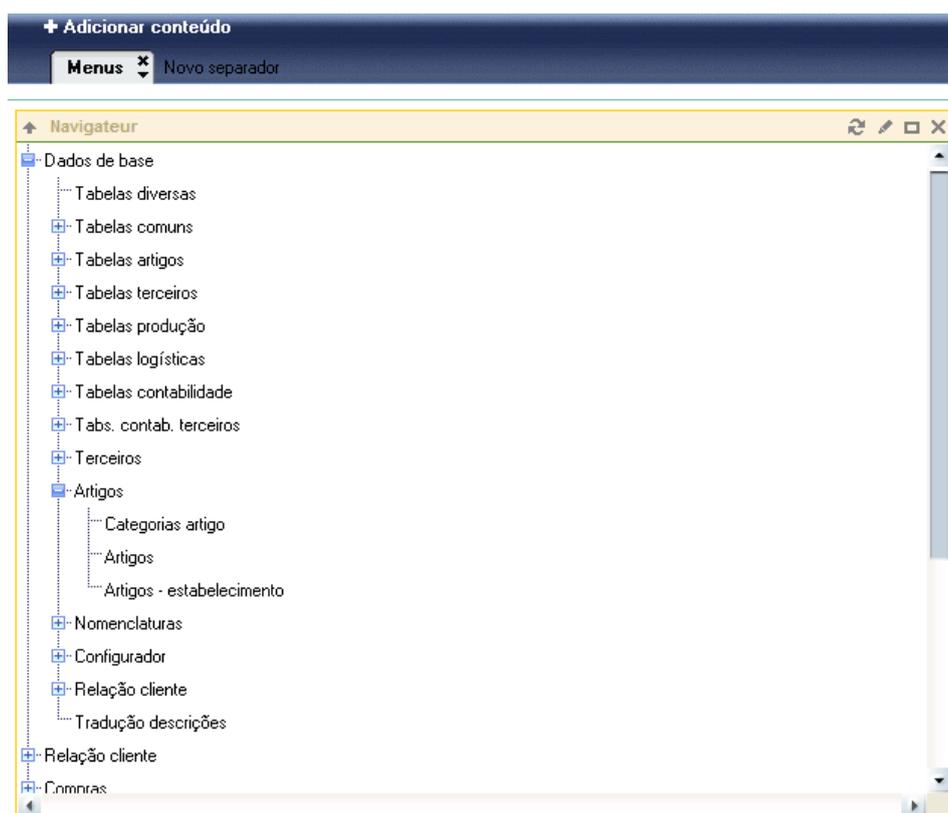


Figura 10 - Menu de início, pasta “Dados de base”, sub pasta “Artigos”

Neste comando é possível criar novos artigos e consultar informação sobre artigos já existentes. No cabeçalho desta ficha de artigo consta a informação sobre a categoria, o status, o código e a designação do artigo, como apresentado na figura 11.

Figura 11 - Exemplo de ficha de artigo: cabeçalho e identificação

A categoria do artigo indica de que tipo de artigo se trata, podendo ser de 19 tipos como apresentado na tabela 7, existindo ainda a opção de “texto livre” para a eventualidade de artigos que não estejam em nenhuma das categorias existentes. As categorias existentes contemplam todos os produtos comercializados pela empresa, quer seja produzidos ou comprados, assim como todas as matérias-primas, embalagens e matéria subsidiária.

Tabela 7 - Categorias de artigos

Número	Descrição	Cód.	Número	Descrição	Cód.
01	Cutelaria	CUT	11	Descritores/Serviços	CNT
02	Barro	BAR	12	Economato	ECO
03	Grés	GRE	13	Ferramentas	FER
04	Estojos	EST	14	Materiais diversos	MDV
05	Embalagens	EMB	15	Mercadorias diversas	MER
06	Matérias-primas	MPR	16	Pack, lugar, blister	PAK
07	Matérias subsidiárias	MSB	17	Subcontratação	SB1
08	Caixas	CXA	18	Subcontratação	SB2
09	Faqueiros	FAQ	19	Serralharia	SER
10	Cabo Plástico	PLA	20	Texto livre	TXL

Relativamente ao status do artigo, este pode ser de seis tipos: ativo, em curso de elaboração, em rutura, não renovado, estragado ou não utilizável mas a empresa apenas considera os status ativo e não utilizável. Verificou-se alguns casos na lista de artigos da empresa em que o status do artigo não foi alterado, permanecendo ativo, tendo sido acrescido à designação do artigo o termo

“NÃO USAR”. Tal ocorreu por se considerar que alterar o status era pouco visível, sendo necessário abrir a ficha relativa ao artigo para ver essa informação. No entanto, verifica-se a possibilidade de alargar o painel de navegação ou até fazer uma pesquisa pelo status do artigo. Quando o status de um artigo é não utilizável, o sistema não permite utilizar esse artigo em encomendas de clientes ou a fornecedores, nem em ordens de fabrico, enquanto que ao alterar apenas a designação é ainda possível utilizar o artigo.

O código do artigo é atribuído sequencialmente, existindo atualmente cerca de 22 mil artigos em que 20.833 são artigos de cutelaria. A codificação sequencial resulta numa elevada diversidade de artigos, o que compromete o desempenho do sistema e torna difícil gerir toda a informação sobre cada um deles, originando redundância dos dados, baixa flexibilidade e eficiência do sistema.

A designação curta é elaborada de acordo com a seguinte norma: Modelo + Variação + Referência + Marca. A designação longa é elaborada da mesma forma mas contém também a informação do tipo de acabamento: Modelo + Variação + Acabamento + Referência + Marca. A informação auxiliar relativa aos modelos, variações, acabamentos, referências e marcas existentes pode ser consultada no anexo 5.

Para além do cabeçalho, a ficha de artigos é constituída por dez separadores com as seguintes designações: Identificação, Gestão, Unidades, Contabilidade, Venda, Pós-Venda, Clientes, Aprovisionamento, Fornecedores e Outros. A informação que a empresa indica sobre cada um dos seus artigos nos separadores mencionados encontra-se descrita na tabela 8.

No anexo 6 apresenta-se a cada um destes separadores para um artigo a título de exemplo, assim como as variações existentes quando se trata de dados seleccionados. Torna-se importante mencionar que, no separador “Identificação”, a chave de pesquisa é constituída por dígitos que representam: Categoria + Modelo + Variação + Acabamento + Marca + Referência; o código EAN é originado por números que representam: País (3 dig) + Empresa (4 dig) + Artigo (5 dig) + Dígito Verificador (1 dig) e o código pautal é definido por normas europeias, sendo possível consultar os vários códigos na “Pauta Aduaneira”. Verificou-se muitos casos em que a informação constante do separador “Outros” não se encontra completa, estando por vezes incorreta. Tal ocorre devido às dificuldades para coletar e registar a informação, visto que não

são utilizadas as fichas existentes próprias para identificar amostras. Desta forma, quando é necessário obter esses dados, quer seja para a criação da ficha de artigo ou para fornecer a algum cliente, é necessário medir um exemplar do artigo.

Tabela 8 - Dados indicados pela empresa para cada artigo

Separador	Dados
Identificação	Linha de produto; Chave de pesquisa; Código EAN; Família; Código pautal
Gestão	Se o <i>stock</i> do artigo é gerido; Tipo de ficha de qualidade
Unidades	Dados padrão
Contabilidade	Código contabilístico; Nível de taxa
Venda	Preço base; Se é autorizado o empréstimo
Pós-Venda	Nada indicado
Clientes	Código EAN, designação e código do artigo atribuídos pelo cliente
Aprovisionamento	Dados padrão
Fornecedores	Nada indicado
Outros	Técnicas: Espessura; Largura banda; Número de peças por molde; Comprimento da tira; Comprimento varão; Peso bruto da tira; Peso bruto da peça; Largura, Comprimento e Altura da peça; Tipo de estampagem Identificação: Modelo; Variação; Acabamento; Marca; Referência

Para a identificação do cliente ou fornecedor é necessário criar previamente uma ficha para uma terceira entidade que será posteriormente classificada como cliente ou fornecedor. Para a criação e consulta das fichas de terceiros recorre-se ao comando “Terceiros”, da subpasta “Terceiros”, na pasta “Dados de base”, no menu de início, como se pode visualizar na figura 12.

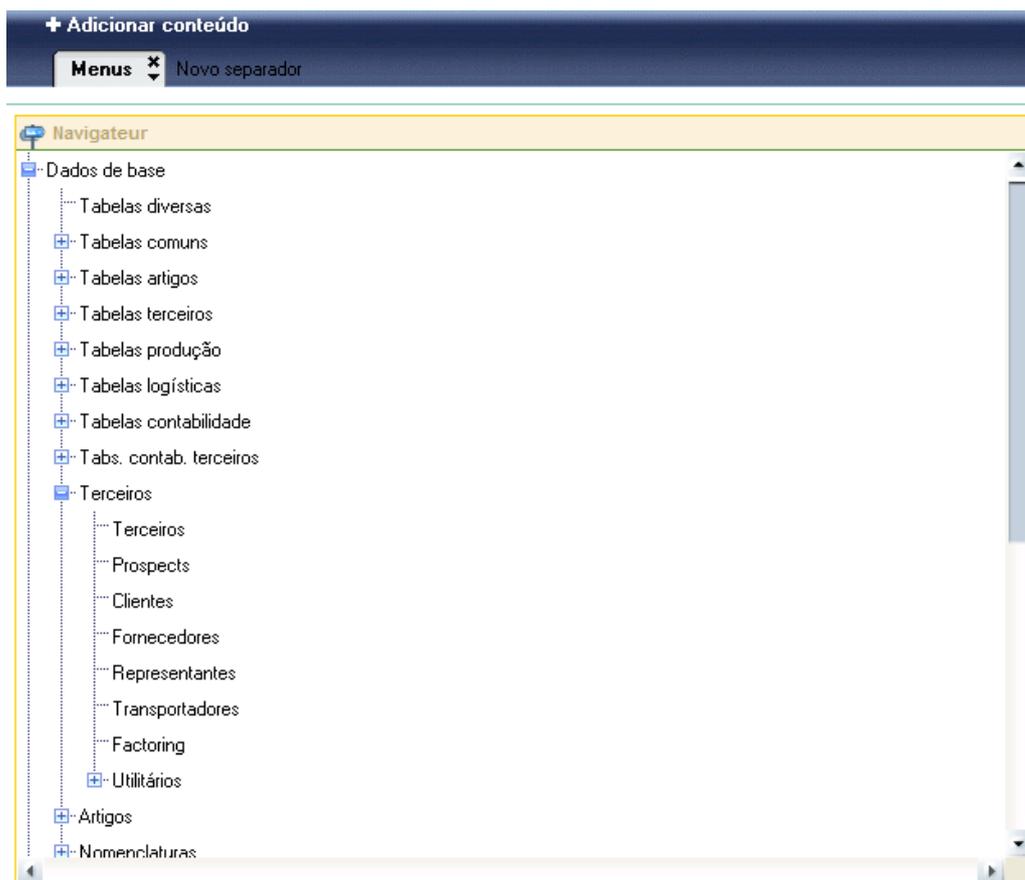


Figura 12 - Menu de início, pasta “Dados de base”, sub pasta “Terceiros”

No caso dos terceiros, a informação de cabeçalho é constituída apenas pelo número, também atribuído sequencialmente, e pela designação que corresponde à razão social atribuída no separador “Identificação”. A ficha de terceiros, além do cabeçalho, é constituída por seis separadores: Identidade, Endereços, Conta, NIB, Contatos e Terceiros/Sociedade. A informação atribuída pela empresa em cada um destes separadores encontra-se na tabela 9. No anexo 7 apresentam-se os respetivos separadores para um artigo a título de exemplo.

Nos anexos 8 e 9 são apresentados, respetivamente, os constituintes das fichas de cliente e fichas de fornecedores.

Tabela 9 - Dados indicados pela empresa para cada terceiro

Separador	Dados
Identidade	Descrição curta; Sigla; Razão social; País; Língua; N° registo comercial; N° identificação CEE; Divisa; Seleccionar o tipo entidade
Endereços	Para cada endereço: Código; Descrição curta; País; Endereço; Região; CP/Cidade; Telefone/Fax; E-mail; Identificador externo; Se será o endereço por defeito
Conta	Nada indicado
NIB	Para cada NIB: País, Número NIB, Se será o NIB por defeito, A que endereço corresponde, Divisa, Domiciliação, Coletivo
Contatos	Para cada contato: Código; Cortesia; Apelido; Nome; Função; Serviço; Missão; Língua; Data de nascimento; Categoria; Endereço; E-mail; Telefone; Fax; Telemóvel; Se será o contato por defeito
Terceiros/Sociedade	Nada indicado

4.2.1.1. Listas de materiais

No programa de apoio à gestão integrada da informação é possível inserir a informação relativamente à lista de materiais necessários para a produção de cada artigo. Esta informação encontra-se localizada no menu de início, na pasta “Dados de base”, subpasta “Nomenclaturas”, comando “Nomenclatura produção”, como apresentado na figura 13. No caso dos artigos de cutelaria produzidos pela empresa, a sua lista de materiais é essencialmente constituída pelo aço utilizado na sua produção. As facas são geralmente produzidas em AISI 420 em varão, enquanto que os restantes artigos utilizam AISI 304 ou 430 em chapa. Desta forma, a lista de materiais será constituída apenas por um nível em que se especifica o aço utilizado e a sua espessura tal como exibido na figura 14.

O primeiro campo a preencher para cada componente da lista de materiais, “Seq.”, diz respeito ao número da operação em que o artigo é consumido. No exemplo apresentado o consumo está associado à primeira operação, número 10, que corresponde ao corte da chapa. A quando da implementação do Sage X3 na empresa, foi decidido que o seguimento da produção continuaria a ser realizado na aplicação desenvolvida internamente para esse efeito que é descrita no subcapítulo 4.2.4. deste documento. Para o registo das operações realizadas a aplicação verifica se a ordem de fabrico cumpre determinados requisitos, informação essa que fica registrada na base de dados do Sage X3 ao qual a aplicação acede.

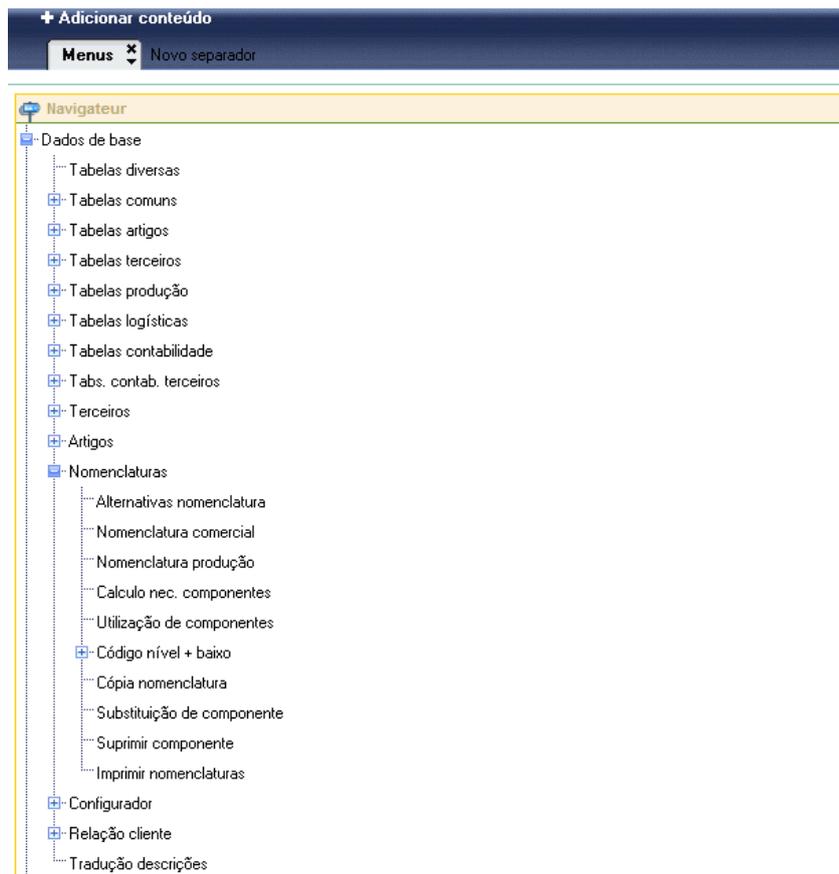


Figura 13 - Menu de início, pasta “Dados de base”, sub pasta “Nomenclaturas”

Um dos requisitos estipulados na implementação do Sage X3 foi que a operação de consumo de matéria-prima teria que corresponder à primeira operação com seguimento nas gamas operatórias. Isto implica que nos artigos cujo consumo de matéria-prima está associado à primeira operação, os artigos produzidos com aço em chapa, tal como no exemplo apresentado na figura 14, não seja possível realizar o seguimento da produção na aplicação pois essa operação não é de seguimento.

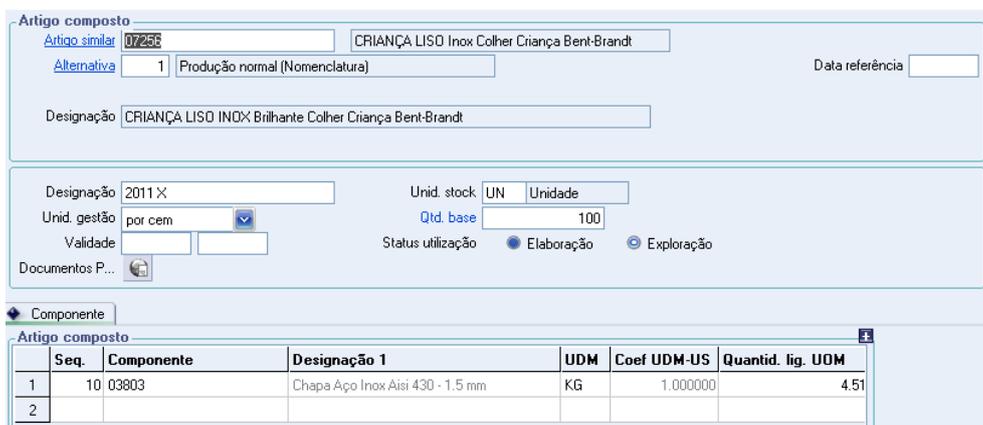


Figura 14 - Exemplo da lista de materiais de um artigo

Para tal é necessário alterar a lista de materiais para que o consumo seja realizado na segunda operação, que corresponde ao corte de peça, por ser a primeira operação de seguimento, tal como apresentado na figura 15.

The screenshot shows a software interface for managing a composite article. The main section is titled 'Artigo composto' and contains several input fields: 'Artigo similar' (07256), 'CRIANÇA LISO Inox Colher Criança Bent-Brandt', 'Alternativa' (1), 'Produção normal (Nomenclatura)', 'Data referência', and 'Designação' (CRIANÇA LISO INOX Brilhante Colher Criança Bent-Brandt). Below this, there are fields for 'Designação' (2011 X), 'Unid. stock' (UN), 'Unidade', 'Unid. gestão' (por cem), 'Qtd. base' (100), 'Validade', and 'Status utilização' (Elaboração and Exploração). A 'Componente' section is expanded, showing a table with the following data:

Seq.	Componente	Designação 1	UDM	Coef UDM-US	Quantid. lig. UDM
1	20 03803	Chapa Aço Inox Aisi 430 - 1.5 mm	KG	1.000000	4.51
2					

Figura 15 - Exemplo da lista de materiais de um artigo alterada

Considerar a operação 20, corte de peça, como a operação em que ocorre o consumo de matéria-prima foi uma forma que a empresa encontrou para contornar o problema mas que não corresponde à realidade e origina problemas posteriormente na determinação dos consumos de matéria-prima. Para realizar o corte de peça é necessário previamente cortar as folhas de chapa em tiras, cujo comprimento corresponde à largura das folhas e a largura depende do modelo e do artigo que se pretende produzir. Das tiras são posteriormente recortados os croquis das peças pretendidas utilizando, normalmente, cortante duplo em que as duas peças encontram-se em posições opostas para reduzir o desperdício. Desta forma, verificam-se desperdícios entre as peças, assim como das pontas que sobram das tiras, que raramente são aproveitadas. Estes desperdícios não são contabilizados se o consumo de matéria-prima for realizado na operação de corte de peça, que considera apenas a matéria consumida pelas peças cortadas.

No anexo 10 apresenta-se todos os campos exibidos para cada componente na lista de materiais.

4.2.1.2. Gama operatória

Para o planeamento da produção é fundamental que a informação sobre as gamas operatórias esteja completa e correta. Devido ao tipo de indústria, ao tipo de artigos produzidos e à falta de

normalização de processos, as próprias gamas operatórias apresentam uma elevada variabilidade, quer a nível das operações que as constituem, quer relativamente aos parâmetros que caracterizam essas operações. No sistema Sage X3 é possível introduzir a informação relativa ao processo produtivo na pasta “Produção”, subpasta “Dados técnicos”, subpasta “Gamas”, comando “Gestão de gamas”, como apresentado na figura 16.

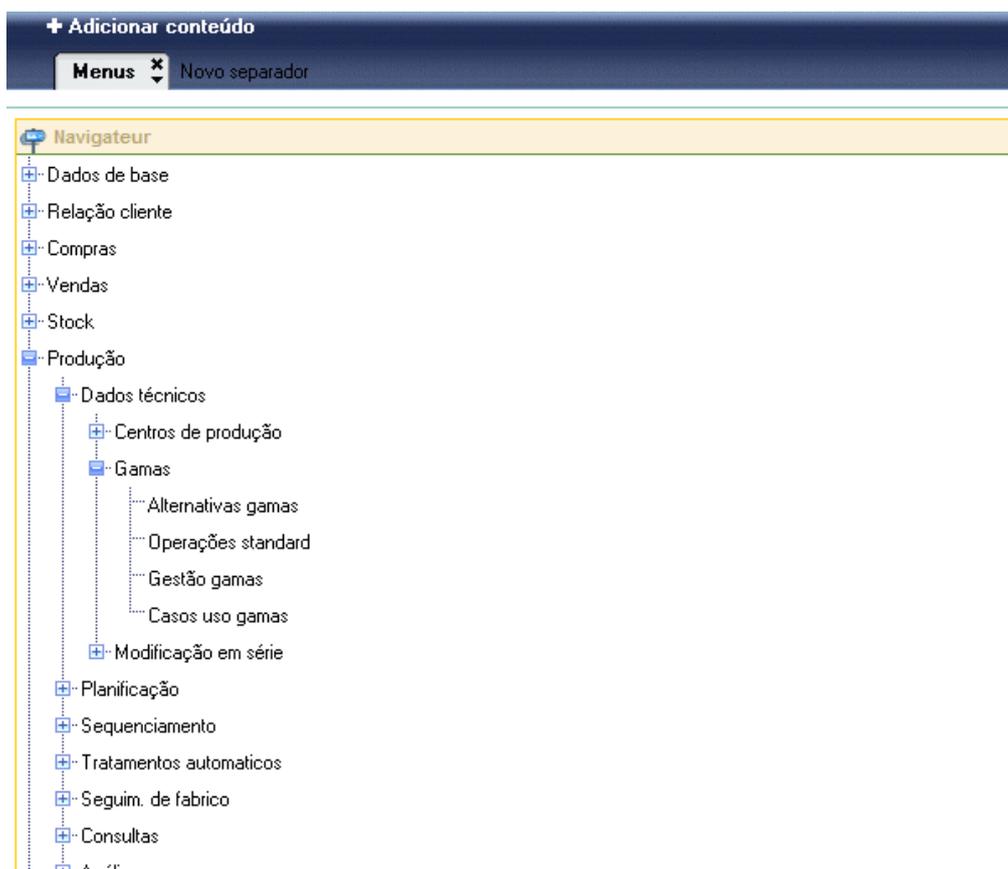


Figura 16 - Menu de início, pasta “Produção”, sub pasta “Gamas”

Na figura 17 apresenta-se parte dos parâmetros constituintes da gama operatória de um produto e no anexo 11 encontra-se a gama completa para o mesmo artigo.

Cada operação pode ser caracterizada com um conjunto de parâmetros, porém a empresa não considera todos os parâmetros que o sistema disponibiliza. Os valores que esse parâmetros assumem encontram-se estipulados, de forma a que quando uma operação é adicionada, o sistema completa os campos com os valores definidos para as operações padrão. O sistema permite assumir a operação padrão e alterar os valores afixados. A gestão das operações padrão é realizada na pasta “Produção”, subpasta “Dados técnicos”, subpasta “Gamas”, comando “Operações standard”, como apresentado anteriormente na figura 16.

Operações															
Nr.	Índice	Data início	Data fim	Op. std.	Centro	Tipo	Posto	Designação operação	Nr. de postos	Centro m-o	Tipo	Posto m-o	Nr. MO	Ip. afinação	
1	10				20 101	MQ	0502	Corte Chapa	1					10.0000	
2	20				1 101	MQ	0218	Corte Peça	1					0.5000	
3	30				12 102	MQ	0211	Marcar	1					0.3333	
4	40				11 102	MQ	0801	Lavar Peça	1						
5	50				5 102	MQ	0111	Estampar Pata	1					1.0000	
6	60				45 102	MQ	0111	Estampar Cabo	1						
7	70				23 202	MQ	1107	Lixar Cantos	1					1.5000	
8	80				24 203	MQ	1020	Burnir MB	1					0.7500	
9	90				28 201	MQ	1007	Polir	1					0.7500	
10	100				30 301	MQ	0803	Lavar	1					0.7500	
11	110				31 302	MQ	1201	Controlar	1						
12	120				33 304	MQ	1307	Embalar	1					15.0000	
13															

Figura 17 - Exemplo da gama operatória de um artigo

A empresa atualmente considera um total de 53 operações, atribuído a cada uma delas um número sequencial e uma ficha de operação no sistema Sage X3. Esta ficha de operação é constituída por um cabeçalho que contém o número e a designação da operação e o estabelecimento ao qual diz respeito. Além do cabeçalho, a ficha é constituída por três separadores, tempos, gestão e capacidade finita, tal como se pode observar na figura 18. A ficha completa encontra-se no anexo 12.

Dos três separadores constituintes da ficha, a empresa apenas considera alguns dos parâmetros existentes no primeiro separador, nomeadamente, o posto de carga, o número de exemplares do posto e o tempo de afinação, em que o valor estipulado constitui apenas uma estimativa. O posto de carga definido é constituinte de um centro de carga, sendo apresentados no subcapítulo seguinte sobre recursos de produção. Verificou-se que a cada uma das máquinas foi atribuído um posto de carga sem considerar o número de exemplares e, portanto, não considerando que em alguns casos a mesma operação pode ser realizada em diferentes equipamentos similares.

Operação standard	Estab.	Desc.oper.std.	Centro	Tipo	posto carga	Posto carga principal
1	E01	Corte Peça	101	MQ	0218	
2	E01	Corte Varão	101	MQ	0001	
3	E01	Polir Aço	304	MO	DLP01	
4	E01	Estampar	102	MQ	0102	
5	E01	Estampar Pata	102	MQ	0111	
6	E01	Fojar	304	MO	DLP01	
7	E01	Rebarbar	101	MQ	0214	
8	E01	Endireitar Lamina	101	MQ	0101	
9	E01	Temperar	102	MQ	0701	
10	E01	Abrir Dentês	101	MQ	0212	
11	E01	Lavar Peça	102	MQ	0801	
12	E01	Marcar	102	MQ	0211	
13	E01	Laminar	101	MQ	0612	
14	E01	Flamear	102	MQ	0116	
15	E01	Enconchar	102	MQ	0110	
16	E01	Rebale	202	MQ	1107	
17	E01	Dar Queda	102	MQ	0219	
18	E01	Caixear	102	MQ	0111	
19	E01	Furar	102	MQ	0110	
20	E01	Corte Chapa	101	MQ	0502	
21	E01	Fazer Dente	101	MQ	0212	

Operação standard	Amolar
Estab	E01 DALTER
Tempos • Gestão • Capacid. finita	
Posto carga	MQ 0906 Amoladora
Posto mo	
Número	1
Tempos carga	
Tipo de tempos: Proporcional	
Tempo afinação	40.0000 mzs
Unid. de gestão	Tempos por 100
Quant. base	100
Tp. Operatório	1.0000 mzs
Cadência	
Eficiência em %	100.000
Perda em %	0.000
Coeficiente mão de obra	
Tempo afinação	1.000
Tempo operatório	1.000
Tempo fora de carga	
Preparação	h
Espera	h
Pós-operatório	h
Unid.	
Unid. operação	UN Unidade

Figura 18 - Exemplo de ficha de operação parcial

Neste comando é também possível verificar e alterar a forma como as operações estão planificadas, nomeadamente, se se trata de uma operação cujo seguimento é de limite ou não, como se pode observar na figura 19. As operações cujo seguimento é de limite são aquelas em que é realizado o seguimento da produção e a quando da sua conclusão considera-se que todas as operações anteriores foram realizadas anteriormente. É possível ainda visualizar a gama em consideração na forma gráfica baseada num gráfico de Gantt, tal como exibido na figura 20.

Nr.	Centro	Tipo	Pos. principal	Descr.	Etapa seg.	Etapa produção	Op. seg.	Planificação	Tp. sobreposto	Qtd. sobreposta	UO	Nr. lot. sobrp.
1	10	101	MQ	0502	Guilhotina de Chapa	Não	Não	20 Sucessora				
2	20	101	MQ	0218	Balancés de Corte	Limite	Não	30 Sucessora				
3	30	102	MQ	0211	Balancés Corte (MARCAR)	Não	Não	40 Sucessora				
4	40	102	MQ	0801	Maquina Lavar	Não	Não	50 Sucessora				
5	50	102	MQ	0111	Pressa Manual Estampar	Limite	Não	60 Sucessora				
6	60	102	MQ	0111	Pressa Manual Estampar	Limite	Não	70 Sucessora				
7	70	202	MQ	1107	Burnir (Manual)	Não	Não	80 Sucessora				
8	80	203	MQ	1020	Burnir Colheres Chá	Não	Não	90 Sucessora				
9	90	201	MQ	1007	Polimento Colheres Chá	Limite	Não	100 Sucessora				
10	100	301	MQ	0803	Maquina Lavar	Não	Não	110 Sucessora				
11	110	302	MQ	1201	Tapete Rolante	Não	Não	120 Sucessora				
12	120	304	MQ	1307	Encaçar	Limite	Sim	0 Sucessora				

Figura 19 - Planificação das operações constituintes de uma gama operatória.

No anexo 13 apresenta-se a listagem das operações standard atualmente consideradas no sistema e a informação a elas associada, como o centro de carga, o posto de carga e o tipo de posto de carga que pode ser máquina (MQ), mão-de-obra (MO) ou de subcontratação (ST). Verifica-se que existem operações não fazem parte da gama operatória de nenhum artigo, como é o caso das operações de fazer dente, brilho, polir manual, marcar friso, puxar pata e encalçar. Tal é consequência da duplicação de operações, descrição das operações de forma incorreta ou operações que deixaram de ser realizadas com a atualização dos processos.

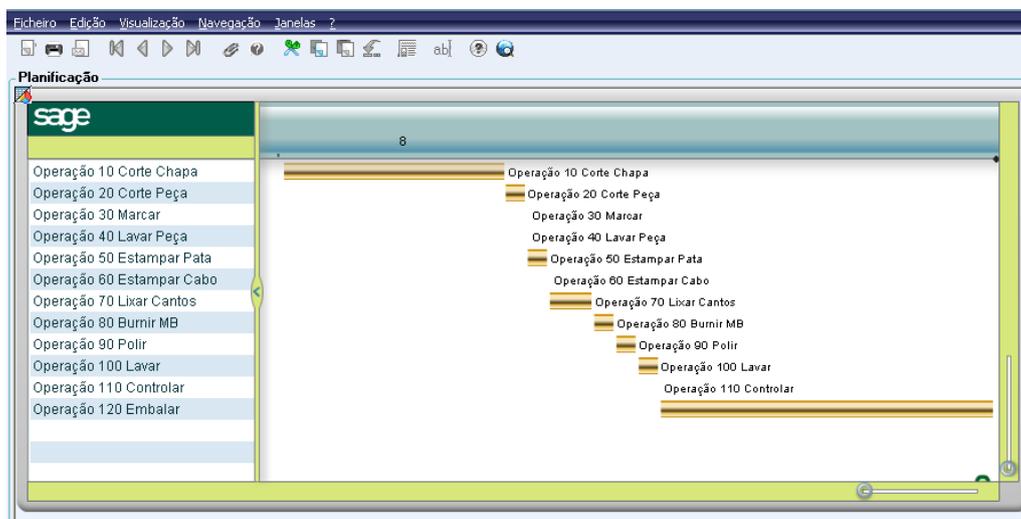


Figura 20 – Exemplo da representação gráfica de uma gama operatória.

Verifica-se também que algumas das operações consideradas são muito genéricas e que estão atribuídas a postos de carga, ou seja, a equipamentos específicos, o que pode originar mais um obstáculo à correta criação das gamas operatórias e à atribuição de cargas, acumulando demasiada carga em alguns equipamentos e nenhuma em outros.

No decorrer do projeto verificou-se diversas situações em que a gama operatória não correspondia ao artigo em questão. Por exemplo, observou-se o caso de uma colher de chá com gama operatória de uma faca de mesa. Este tipo de incidentes tem origem na falta de formação e sensibilidade dos utilizadores do sistema que geram gamas operatórias a partir de outras já existentes sem realizar uma análise crítica da gama gerada. Observou-se o caso particular dos artigos vendidos como semiacabados. Estes artigos não realizam a operação de polimento pois o cliente pretende ser ele próprio a realizar, sendo embalados após o burnimento, sem lavar ou inspecionar. Na figura 21 apresenta-se a gama operatória de um artigo deste tipo em que se pode observar que, para além de considerar as operações de polimento e lavar que não são realizadas, ainda considera a operação de polimento como operação de limite.

Desta forma, para que seja possível realizar o seguimento da produção na aplicação recolha, é necessário realizar o registo da operação de polir, imputando ao produto um custo inexistente, ou então alterar a gama operatória de forma a que as operações de polimento e lavar sejam eliminadas e o seguimento da produção realizada na operação de burnir.



Nr.	Centro	Tipo	Pos.principal	Descr.	Etapa seg.
1	10 101	MQ	0502	Guilhotina de Chapa	Não
2	20 101	MQ	0218	Balancés de Corte	Limite
3	30 101	MQ	0612	Laminador Automático	Não
4	40 101	MQ	0214	Balancés de Corte (REBARBA)	Não
5	60 102	MQ	0801	Maquina Lavar	Não
6	70 102	MQ	0111	Prensa Manual Estampar	Limite
7	80 102	MQ	0111	Prensa Manual Estampar	Limite
8	90 202	MQ	1107	Burnir (Manual)	Não
9	100 203	MQ	1020	Burnir Colhers Chá	Não
10	110 201	MQ	1007	Polimento Colheres Chá	Limite
11	120 301	MQ	0803	Maquina Lavar	Não
12	130 302	MQ	1201	Tapete Rolante	Não
13	140 304	MQ	1307	Ensacar	Limite

Figura 21 - Exemplo da gama operatória de um artigo comercializado como semiacabado

Tal implica alterar o processo de registo da produção destes artigos pois só existe código de barras associado às operações de corte, estampa e polimento. O registo da produção terá que ser realizado pelo encarregado da secção e não pelo operador, que introduz o número da operação manualmente. Aos restantes operadores não foi dada esta formação.

4.2.1.3. Recursos de produção

A informação sobre as gamas operatórias é complementada pela informação relativa aos recursos de produção, sejam estes mão-de-obra, ferramentas, máquinas ou equipamentos.

Relativamente aos operadores, tal como referido no capítulo de apresentação da empresa, a maioria possui habilitações literárias bastante reduzidas. Contudo, caracterizam-se pelos conhecimentos técnicos que possuem adquiridos ao longo de muitos anos a desempenhar funções na mesma indústria. Os operadores são capazes de identificar as peças e as ferramentas, que geralmente não estão identificadas, apenas pela sua observação. Têm também conhecimento das operações necessárias para a produção dos artigos mais usuais e para verificar se os mesmos apresentam defeitos sem recorrer a material de apoio. A cada um dos operadores foi atribuído um número e código de barras utilizado apenas na aplicação interna de seguimento da produção “Recolha” descrita no capítulo 4.2.4.

A empresa possui uma elevada diversidade de ferramentas, podendo ser estas estampas de corte de chapa, estampas de rebarbação, estampas de conformação para cabos, patas ou peças inteiriças, estampas de conformação de marcas e ainda as ferramentas auxiliares para a troca de ferramenta nas máquinas, tais como chaves de fenda, martelos e alicates de diversos tamanhos. Geralmente, cada operador está atribuído a um único posto de trabalho e possui as ferramentas auxiliares correspondentes ao posto de trabalho em que desempenha funções. Os moldes de estampa, além de serem consoante a função desempenhada, geralmente correspondem a um modelo em específico e são constituídos por um macho e uma fêmea. Isto origina uma grande quantidade e diversidade de ferramentas, acrescida pelos moldes suplentes, tendo-se verificado que a maioria não possui qualquer tipo de identificação ou localização atribuída.

As máquinas existentes estão distribuídas de acordo com o centro de carga a que pertencem. São considerados 22 centros de carga, distribuídos por seis secções, de acordo com a tabela

10. A gestão destes centros de carga realiza-se pasta “Produção”, subpasta “Dados técnicos”, subpasta “Centros de produção”, comando “Centro de carga”, como apresentado na figura 22.

Tabela 10 - Centros de carga e respetivas secções

Centro de carga	Descrição
000 – Recursos	001 – Subcontratação 002 – Mão-de-obra
100 – Secção de corte	101 – Corte 102 – Estampagem
200 – Secção de polimento	201 – Polimento automático 202 – Polimento manual 203 – Burnimento 204 - Lixar 205 – Amolar/Serrilhar 206 – Limpeza
300 – Secção de expedição	301 – Lavagem 302 - Controlo 303 - Marcar 304 - Embalagem 305 – Expedição
400 – Serralharia	401 – Manutenção 402 – Serralharia
500 – Armazéns	501 – Armazém de produto acabado 502 – Armazém de mercadorias e matéria-prima
600 – Escritórios	601 – Comercial 602 – Direção 603 – Outros

No anexo 14 é apresentado um exemplo dos dados relativos aos centros de carga considerados pela empresa. Para cada centro de carga é atribuído um código e uma descrição, sendo possível seleccionar o nível de visualização pretendido. Posteriormente, são adicionados postos de carga a cada centro de carga com os dados que foram atribuídos a cada posto. A gestão dos postos de carga realiza-se também pasta “Produção”, subpasta “Dados técnicos”, subpasta “Centros de produção” com a comando “Postos de carga”, como apresentado na figura 22. Para cada posto de carga é criada uma ficha composta pelo cabeçalho e quatro separadores. No cabeçalho estão os campos que identificam o posto de carga, isto é, o número, a designação longa, a descrição curta, o centro de carga a que pertence, o que estabelecimento está associado e o tipo de posto de que se trata. Os quatro separadores que constituem esta ficha são designados por “Gestão”, “Variação”, “Substituição” e “Carga”, em que apenas os campos presentes no separador

“Gestão” são utilizados e que no separador “Carga” é apresentado o gráfico de carga para o posto de trabalho.

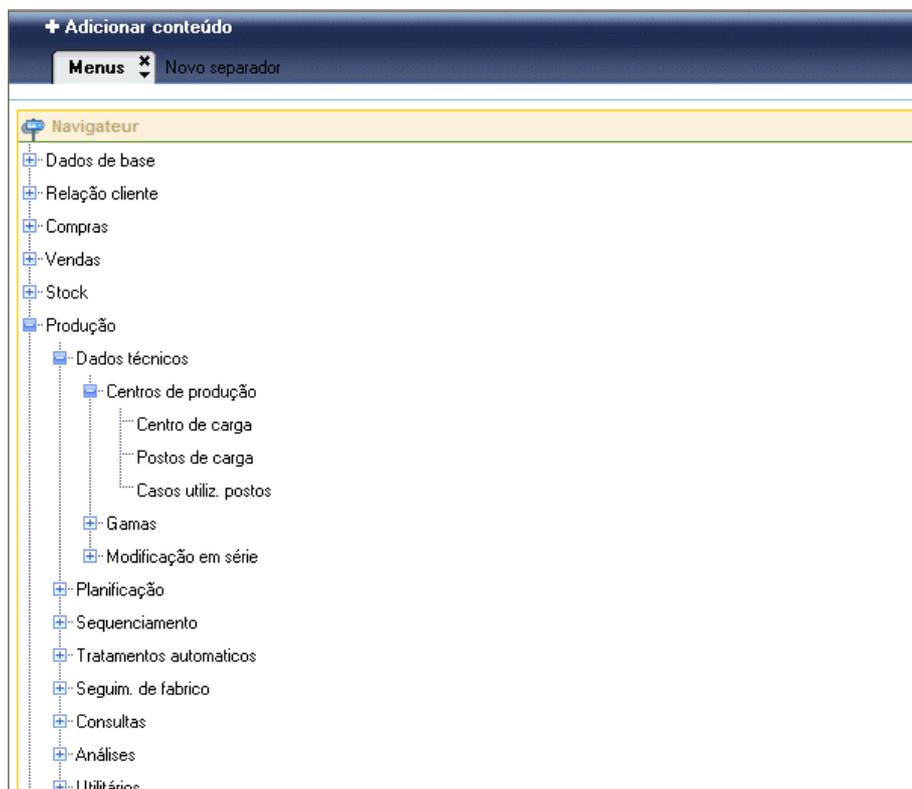


Figura 22 - Menu de início, pasta “Produção”, sub pasta “Dados técnicos”

Na figura 23 apresenta-se o cabeçalho e o separador “Gestão” para um dado posto de carga. Os restantes separadores são apresentados no anexo 15. Como se pode ver na figura 23, no separador “Gestão” são indicados dados tais como o esquema de horário a utilizar para o posto em questão, o número de exemplares do posto, a percentagem de saldo automático, de eficiência e de perdas, assim como o valor acumulado de tempos previstos e tempos realizados. No separador “Variação” é possível indicar variações da capacidade existente e no separador “Substituição” postos de carga substitutos daquele que se está a considerar.

No anexo 16 apresenta-se a lista de postos de carga atualmente contemplada no sistema com a informação a estes associada.

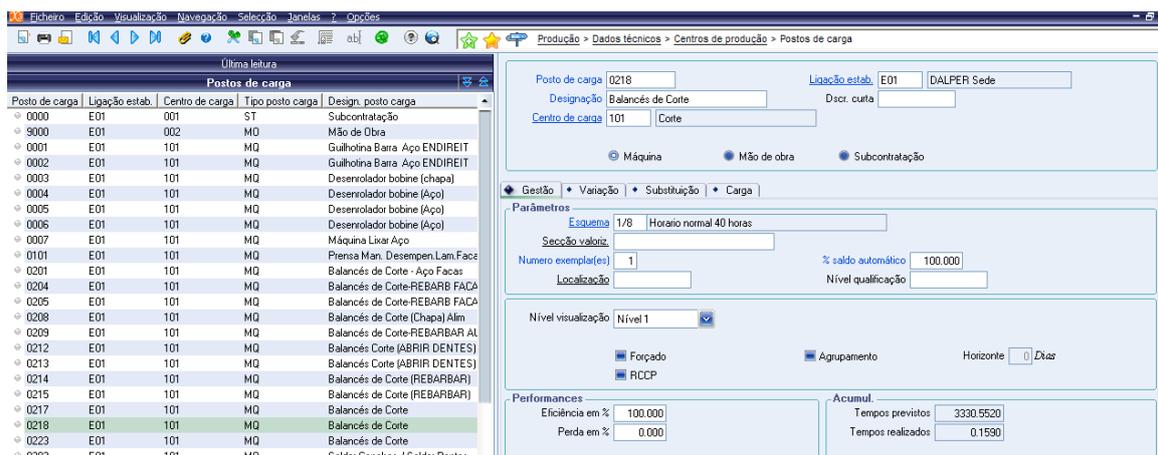


Figura 23 –Exemplo de uma ficha de posto de carga parcial

4.2.2. Planeamento das necessidades de materiais

Na implementação do Sage X3, um dos objetivos da empresa era que fosse possível realizar o planeamento das necessidades de matérias-primas com base no consumo por peça. A matéria-prima utilizada pela empresa é essencialmente aço, sendo os restantes materiais, como massa de polir, lixas e rolos, considerados matéria subsidiária. A empresa utiliza três tipos de aço:

- AISI 304: também conhecido por 18/10 devido à sua composição com 18% crómio e 10% níquel, o que lhe confere maior resistência à corrosão e de custo mais elevado. Geralmente é adquirido na forma de folhas de chapa cujo comprimento é geralmente de um metro, podendo também ser de 1.25 ou 1.50 metros, e as espessuras utilizadas são 1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.0, 2.2, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 e 5.0mm;
- AISI 430: geralmente designado por aço inox, cuja composição de crómio ronda os 17%, é menos resistente à corrosão que o AISI 304 mas mais acessível. Geralmente é adquirido na forma de folhas de chapa cujo comprimento é geralmente de um metro, podendo também ser de 1.25 ou 1.50 metros, e as espessuras utilizadas são 1.2, 1.5, 1.8, 2.0, 2.2, 2.5mm;
- AISI 420: aço cuja composição de crómio varia entre os 12 e os 14%, caracterizado pela sua elevada resistência mecânica. Adquirido na forma de varão em bobine cuja espessuras utilizadas são 8, 9, 10, 11 e 12mm.

O peso bruto por peça era a medida de referência utilizada para definir o preço por peça. Este poderia ser determinado diretamente pela pesagem da peça ou meio de cálculos teóricos. O peso bruto unitário pode ser determinado a partir das fórmulas 1 e 2 para os artigos em chapa e varão, respetivamente. De notar que para os artigos em chapa utiliza-se o comprimento, a largura e a espessura da tira e para os artigos em varão utiliza-se o comprimento do lingote. A densidade específica do aço é de $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

$$\text{Equação 1: } \textit{Peso(kg)} = \frac{\textit{Comprimento(m)} \times \textit{Largura(mm)} \times \textit{Espessura(mm)} \times \textit{Densidade}}{1 \times 10^3 \times N^\circ \textit{ peças / tira}}$$

$$\text{Equação 2: } \textit{Peso(kg)} = \frac{\pi \times \textit{Raio}^2 \textit{ (mm}^2\text{)} \times \textit{Comprimento(mm)} \times \textit{Densidade}}{1 \times 10^6}$$

O aço utilizado pela empresa, quer na forma de folhas de chapa ou de varão em bobine, é adquirido ao peso, em que cada lote tem o peso de aproximadamente uma tonelada. O *stock* de segurança utilizado corresponde à quantidade necessária para assegurar a produção durante o prazo de entrega que é de 2 a 3 semanas no caso do AISI 304 e 430 cujo transporte é realizado por via terrestre, enquanto que para o AISI 420 o lead time é de 1 a 2 meses e o transporte é realizado por via marítima. Desta forma, as compras de matéria-prima e matéria subsidiária são realizadas de forma a garantir o *stock* de segurança, não sendo realizado nenhum tipo de planeamento dos materiais necessários para a produção de uma encomenda.

Verifica-se também que, atualmente, não é realizado nenhum controle da qualidade e da quantidade entregue pelo fornecedor, sendo apenas verificado se corresponde ao produto encomendado. Observou-se também que quando há uma saída de matéria-prima do armazém de mercadorias, que se trate de chapa ou de varão, o lote é transportado para próximo da guilhotina de corte ou do desenrolador, não é consumido na sua totalidade e pode existir diversos lotes em simultâneo em utilização. Estes lotes que permanecem em utilização não são contabilizados para efeito de *stock*.

4.2.3. Planeamento das necessidades de capacidade

A empresa tem a sua capacidade produtiva estimada em 35 mil peças por dia em cada uma das secções de corte, estampagem e polimento. Atualmente, derivado da situação económica global,

o planeamento da produção é realizado para as 28 mil peças em cada das três secções mencionadas. Desta forma, o planeamento da produção é realizado para a capacidade adaptada relativamente ao número de peças e não se realiza nenhum tipo de planeamento da capacidade necessária para a produção das encomendas.

4.2.4. Sistema de planeamento e controlo da produção

O planeamento da produção é realizado com base nos dados apresentados numa aplicação na intranet importados do sistema integrado e da aplicação para seguimento da produção denominada “Recolha”. Estes dados são armazenados numa base de dados própria, podendo ser consultados em qualquer altura desde que possua acesso à rede. Na página inicial são apresentados seis separadores: Planeamento, Consultas, Produção, *Stocks*, Inventário, Tabelas Base. Na tabela 11 são indicadas as opções existentes em cada separador mencionado.

Tabela 11 - Constituintes da aplicação na intranet

Separador	Opções
Planeamento	Mapas; Atualizar mapa; Listagens (expedição por semana geral e expedição por semana detalhado); Atualizar reclamações; Resumo utilização
Consultas	Encomenda; Ordem de fabrico; Artigos; Artigos p/ armazém; Faturação; Célia (resumo defeitos/mês, produção diária, importar inspeção diária 09/10); Alertas; Clientes: Movimentos; WebServices – Demo
Produção	Exportar: Recolha=>Ficheiro; Máquinas; Produção WS (seguimento produção, save seguimento 3)
<i>Stocks</i>	Movimentos A2; Mapas; (em desenvolvimento)
Inventário	Resumo inventário; 2012 (registo de inventário, verificar localizações, atualizar STK, exportar p/ Adonix; zerar Stk Adonix); 2011 (registo de inventário)
Tabelas Base	Contatos (contactos gerais, equipa interna); Ajuda

Na opção “Mapas” do separador “Planeamento” é possível consultar as encomendas existentes em cada semana na sua totalidade ou apenas as encomendas de mercado interno ou externo. É com base nesta informação que é realizado o planeamento da produção. No anexo 17 é apresentado um exemplo destes mapas.

As encomendas para mercado interno são, geralmente, referentes a acordos realizados com grandes superfícies que possuem uma gama de modelos de permanência. Desta forma, quando as quantidades existentes atingem o valor estabelecido para o *stock* de segurança, o próprio sistema do cliente emite uma encomenda com a quantidade necessária para repor o *stock*.

Estas encomendas chegam duas vezes por semana com apenas um ou dois dias de antecedência em relação à data de entrega e por isso são satisfeitas por artigos em *stock*. Neste caso é necessário apenas proceder ao embalamento requerido, normalmente, montar packs com algumas unidades do mesmo artigo. Desta forma, quando estas encomendas chegam verifica-se a existência de *stock* dos artigos e embalagens necessários. Se houver *stock* para satisfazer a encomenda na totalidade ou parcialmente, os artigos são enviados para a secção de embalamento e procede-se ao envio da encomenda. Quando os artigos encomendados não existem em *stock* a encomenda é descartada. Nos acordos estabelecidos, é requerido à empresa um nível de serviço de 95%, ou seja, a empresa compromete-se a entregar 95% dos artigos encomendados. No final de cada mês verifica-se o nível de serviço prestado e, caso seja inferior, a empresa sofre uma penalização sobre a percentagem de artigos não entregues.

As encomendas para mercado externo, por sua vez, têm prazo de entrega de 1 a 2 meses. Consequentemente, verifica-se o *stock* existente e é determinada a quantidade necessária colocar em produção. Esta quantidade corresponde ao que está em falta para a encomenda, não sendo adicionada uma percentagem para defeituosos e sucata pois verifica-se sempre a ocorrência de sobreprodução. No caso dos artigos em chapa, como cada tira é cortada na largura necessária para um determinado artigo, é suposto as tiras serem cortadas na sua totalidade originando a produção de artigos em excesso. Contudo, verificou-se que muitas vezes a quantidade produzida a mais em determinada ordem de fabrico é superior à quantidade correspondente a uma tira e nem sempre as tiras são utilizadas na sua totalidade.

No caso dos artigos em varão, verifica-se a ocorrência de sobreprodução sem que haja uma justificação para tal e fica ao critério do operador decidir a quantidade produzida além da especificada na ordem de fabrico. Caso se trate de um artigo de *stock*, a quantidade lançada em cada ordem de fabrico considera também a quantidade necessária para manter o *stock* com base no histórico de vendas do ano anterior. Em seguida são lançadas as ordens de fabrico necessárias, sendo as fichas de seguimento criadas automaticamente. No anexo 18 apresenta-

se um exemplo de uma ordem de fabrico e respetiva ficha de seguimento. Cada ficha refere-se a um lote que corresponde a um valor aproximado de 1000 peças no caso dos artigos de chapa, e de 360 peças no caso de facas e peças de varão. Esta quantidade de lote foi determinada com base no peso, no caso dos artigos em varão, e com base na quantidade que as caixas permitiam acomodar, no caso dos artigos em chapa.

As ordens de fabrico e as respetivas fichas de seguimento são levadas para o gabinete dos encarregados, localizado na secção de corte e estampagem, pelo próprio diretor de produção que as organiza de acordo com a prioridade, tendo o cuidado de elaborar um mix entre artigos de forma a assegurar carga para todos os postos de trabalho e procurando agrupar modelos que utilizem as mesmas ferramentas para reduzir os setups.

O encarregado desta secção indica aos operadores de corte qual a ordem de fabrico a iniciar cada vez que estes ficam disponíveis. Eles realizam o setup necessário, seguido do corte da chapa em tiras de largura adequada ao modelo e o corte das tiras em peças. Após a conclusão desta operação é realizado o primeiro controle da produção em que é registado na aplicação “Recolha”, a ordem de fabrico, o operador, a operação e a quantidade realizada. Este registo é todo ele realizado por códigos de barras e existe a possibilidade de registar também as quantidades rejeitadas e o tipo de defeito verificado, como se pode verificar na figura apresentada no anexo 19. Porém, só se verifica a existência de rejeitados na operação de inspeção, que não é seguida na aplicação.

O mesmo registo da produção é realizado após as operações de estampagem, quer do cabo, da pata ou inteiriça, e após o polimento. Na figura 24 apresentam-se os dois postos existentes para realizar o registo, na secção de corte e de polimento, respetivamente. Nesta aplicação é possível realizar consultas por ordem de fabrico, data ou operações. É também possível realizar toda a manutenção dos registos realizados, quer eliminação ou a alteração de parâmetros. Na secção de expedição é dada entrada de *stock* diretamente no Sage X3 de todas as peças produzidas, quer sejam destinadas a uma encomenda ou para ficar em *stock*.

O processamento da encomenda origina duas cópias da encomenda, uma para o responsável pelo armazém de mercadorias e outra para o responsável pelo armazém de produto acabado e para a secção de embalagem, visto a sua localização ser bastante próxima. No armazém de

mercadorias encontram-se os artigos destinados ao mercado externo e é onde é realizado o armazenamento das matérias-primas e das embalagens. No armazém de produto acabado encontram-se somente os modelos destinados ao mercado interno.



Figura 24 - Postos existentes para registo da produção na secção de corte e de polimento, respetivamente.

Em ambos os armazéns, quando chega a cópia de uma encomenda, o responsável verifica se algum dos modelos encomendados se encontram no seu armazém e, caso tal se verifique, separa e envia os artigos necessários para a secção de expedição. No caso do armazém de mercadorias, o próprio responsável do armazém dá saída dos artigos enviados. No caso do armazém de produto acabado, como a pessoa responsável por este armazém não possui formação para a execução dessa tarefa, é o responsável da expedição que a realiza. É também o responsável da expedição que, a partir de uma cópia das encomendas, organiza para que os artigos sejam embalados de acordo com as especificações do cliente, retira as guias de transporte e procede ao envio da encomenda.

4.3. Identificação de problemas

Na tabela 12 encontra-se um resumo dos problemas identificados na realização deste projeto, assim como algumas das consequências que deles advém.

Tabela 12 - Resumo dos problemas identificados

Problema identificado		Consequências
Gestão da informação de artigos	Alteração da designação do artigo acrescentando a indicação “NÃO USAR” em vez de alterar o status do artigo;	Possibilita que os artigos sejam utilizados em encomendas, ordens de fabrico ou para dar entrada em armazém não correspondendo ao artigo real;
	Atribuição de números aos artigos de forma sequencial;	Dificuldade na identificação do artigo a que corresponde o número; facilidade na ocorrência de duplicação de artigos;
	A informação presente nas fichas de artigos é incompleta e por vezes até errada;	Potencia a produção de artigos defeituosos e a quantidade desperdiçada; redução da produtividade e aumento de tempos improdutivo; aumento de <i>stock</i> , do WIP e dos custos produtivos;
Informação base para a gestão integrada da produção	Consumo de matéria-prima está associado à primeira operação com seguimento;	Impossibilita o seguimento da produção na operação “corte de chapa”, que é onde se realiza o consumo de MP para os artigos produzido em chapa;
	A informação presente nas listas de materiais por vezes está errada;	Potencia a produção de artigos defeituosos e a quantidade desperdiçada; redução da produtividade e aumento de tempos improdutivo; incoerências nos planeamentos realizados e impossibilidade de cumprimento dos mesmos; falta de matérias-primas e componentes; incumprimento de prazos de entrega; aumento do <i>stock</i> , do WIP e dos custos produtivos;
	A informação presente nas gamas operatórias por vezes está errada, incompleta e é incoerente;	
	A informação relativa às operações standard é desatualizada e incoerente;	
	Falta de formação dos operadores;	
	Ferramentas desorganizadas e sem identificação;	
	A informação relativa aos postos de carga existentes é desatualizada e incoerente;	

Planeamento das necessidades de materiais	Falta de planeamento das necessidades de materiais	Falta de matérias-primas; incumprimento de prazos de entrega; aumento do <i>stock</i> , do <i>WIP</i> e dos custos produtivos;
Planeamento das necessidades de capacidade	Falta de planeamento das necessidades de capacidade	Falta de capacidade para cumprir os planeamentos; incumprimento de prazos de entrega; aumento do <i>stock</i> , do <i>WIP</i> e dos custos produtivos;
Sistema de planeamento e controlo da produção	Planeamento da produção realizado manualmente;	Incoerências nos planeamentos realizados e impossibilidade de cumprimento dos mesmos; incumprimento de prazos de entrega; aumento do <i>stock</i> , do <i>WIP</i> e dos custos produtivos.
	Seguimento da produção na aplicação “Recolha”;	

5. Propostas de melhoria

Após a descrição da situação atual, apresentam-se, neste capítulo, algumas propostas de melhoria para os problemas identificados. Pretende-se com estas propostas normalizar o processo de criação de artigos, criar condições para facilitar o seguimento da produção e iniciar o processo de utilização dos comandos para o planeamento da produção. Desta forma, procura-se contribuir para melhorar o desempenho global da empresa visto que o sistema de apoio à gestão da produção envolve todos os processos realizados na mesma. As propostas são apresentadas e detalhadas nos seguintes subcapítulos.

5.1. Gestão da informação de artigos

Para a gestão da informação de artigos é necessário a existências de uma ficha de artigo, uma ficha de cliente e uma ficha de fornecedor, sendo estas duas últimas criadas a partir de uma ficha de terceiros, como descrito no ponto 4.2.1. Desta forma, para que seja possível realizar uma melhor gestão da informação de artigos, são apresentadas algumas sugestões para a criação das fichas de artigos.

5.1.1. Ficha de artigo

Verificou-se que alguns artigos que já não eram utilizados, era adicionado o termo “NÃO USAR” à sua designação, tendo sido estes artigos substituídos por outros diferentes em alguma característica. Tal originava que fossem emitidas ordens de fabrico erradas ou até que fosse dada entrada de *stock* de artigos que não correspondiam ao produto real o que é justificado por a coluna do status ficar pouco visível no explorador das ligações. Porém, dado que é possível expandir o explorador de ligação, o status dos artigos foram atualizados para “Não utilizável” quando era esse o caso, tal como se pode observar na figura 25.

Os números dos artigos são atribuídos de forma sequencial, o que implica que sempre que se cria um novo artigo é necessário percorrer toda a lista de artigos de forma a visualizar qual o último número utilizado. Para artigos de cutelaria existe atualmente cerca de 21 mil artigos e o tempo médio para a identificação do último valor utilizado é de 1 minuto e 54 segundos. Isto faz com que seja moroso tanto o processo de criação de artigos, como a procura de artigos existentes.

Figura 25 - Artigos com o status atualizado

Figura 25 - Artigos com o status atualizado

Para a procura de artigos é possível utilizar uma comando de procura rápida introduzindo algum dos parâmetros utilizados na designação longa, porém é necessário escrever o termo da forma exata que está na designação. Para ultrapassar esta problemática, foi sugerido que o código do artigo correspondesse à chave de pesquisa visto que está é constituída por dígitos que representam: Categoria + Modelo + Variação + Acabamento + Marca + Referência, de acordo com as alternativas apresentadas na tabela 7 e anexo 5.

Para uma correta criação de artigos verificou-se a necessidade de normalizar este processo pois, devido à falta de formação de alguns dos utilizadores do sistema, estes criavam fichas de artigos a partir de outras propagando-se os erros existentes na ficha inicial. Desta forma, foram elaboradas instruções de trabalho para a criação de fichas de artigos, em que se descrevem todas as etapas necessárias realizar e onde se encontra a informação para preencher os campos, sempre que seja esse o caso. Na figura 26 apresenta-se um excerto das instruções elaboradas e no anexo 20 é possível consultar a instrução por completo.

5.1.2. Lista de materiais

Para a especificação da lista de materiais que compõem um artigo, é necessário a criação de uma nomenclatura de produção. Nas nomenclaturas de produção é possível descrever a lista de referências componentes de um dado artigo, assim como criar, consultar e atualizar as relações de nomenclatura de um composto. Pode existir nomenclatura comercial e de produção para um mesmo artigo de acordo com o contexto de utilização. A nomenclatura de produção é utilizada

no cálculo de custos, gestão das ordens de fabrico, cálculo das necessidades líquidas e na elaboração do plano diretor de produção.

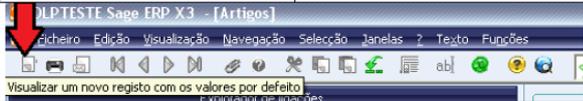
Seq.	Descrição	Dados Complementares
1	Iniciar o X3, selecionar "Dados de base", "Artigos" e "Artigos". Carregar no icone para novo registo	
2	No cabeçalho indicar categoria, status, número, designação curta, designação do artigo	É possível consultar informação sobre as categorias e artigos existente pelo atalho F12 com o campo selecionado 
	No separador "Identificação" preencher a linha de produto, chave pesquisa, código EAN, família e código pautal. Com o campo da linha	É possível consultar informação sobre as linhas de produto, modelo, variação, acabamento, marca, referência famílias e códigos pautais

Figura 26 - Excerto das instruções de trabalho elaboradas para o processo de criação da ficha de artigo

No decorrer do projeto verificou-se que muitas ordens de fabrico eram emitidas com a informação de cabeçalho errada, especialmente no caso da espessura das facas, tal como se pode ver no exemplo apresentado na figura 27.

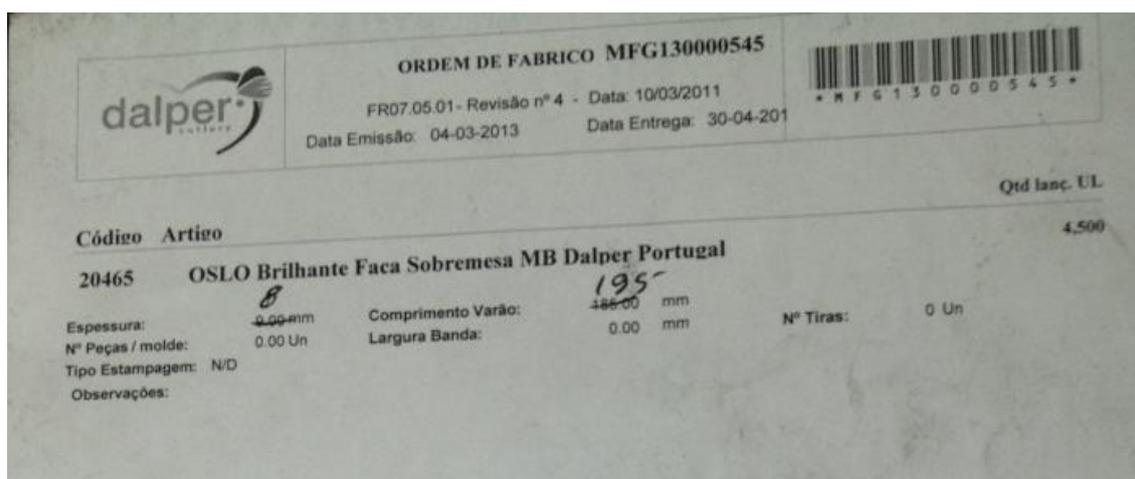


Figura 27 – Excerto de uma ordem de fabrico gerada com dados incorretos

Tal deve-se à espessura do varão indicado como matéria-prima, e não devido à espessura indicada na ficha de artigo, tal como se pensou inicialmente. Desta forma, verificou-se mais uma

vez que a informação de base utilizada pelo sistema encontra-se incorreta e/ou incompleta, tendo sido corrigida sempre que se observava a sua ocorrência.

Para evitar a ocorrência destas situações nos artigos criados futuramente, foi sugerido a utilização de uma ficha de conceção e desenvolvimento de produtos apresentada no anexo 21. Esta ficha deverá ser elaborada pelo gabinete técnico e aprovada pelo mesmo juntamente com o gabinete de qualidade. Adicionalmente, no seguimento da elaboração das instruções de trabalho para a criação de artigos, foram também elaboradas instruções de trabalho para a criação das listas de materiais cujo excerto é apresentado na figura 28. As instruções completas podem ser consultadas igualmente no anexo 20.

Instruções de trabalho		
Departamento: Produção		Tarefa: Criação da lista de materiais
Elaborado por: Adriana Carvalho		Data: 07/05/2013
Revisto por:		Folha: 1 de 1

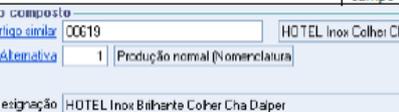
Seq.	Descrição	Dados Complementares
1	Iniciar o X3, selecionar "Dados de base", "Nomenclaturas" e "Nomenclatura produção". Carregar no icone para novo registo	
		
2	No cabeçalho indicar o artigo referente, a alternativa correspondente a nomenclatura de produção.	É possível consultar informação sobre os artigos e as alternativas existentes pelo atalho F12 com o campo selecionado
		

Figura 28 - Excerto das instruções de trabalho elaboradas para o processo de criação da lista de materiais.

No ponto 4.2.1.1 descreve-se a composição das listas de materiais, apresentando-se o problema relativamente à associação do consumo de matéria-prima com a primeira operação de seguimento. Tal surge como uma das especificações indicadas no caderno de especificações e requisitos elaborado para a implementação do Sage X3 na empresa. A associação entre o consumo de matéria-prima e a primeira operação de seguimento é apenas correta no caso das facas em que a primeira operação, corte de varão, dá origem a unidades em peças. No caso das peças em chapa, a primeira operação, corte de chapa, resulta em tiras de chapa e não unidades de peça, o que só acontece após o corte das tiras em peças. Desta forma, não é possível realizar o seguimento da operação "corte de chapa" pois a aplicação foi concebida para receber a quantidade realizada apenas em número de peças. Consequentemente, a primeira operação de

seguimento será a segunda operação da gama operatória, corte de peça. Porém, o consumo de matéria-prima tem que estar associada a esta operação para que seja possível realizar o seguimento. Tal torna-se um problema caso se pretenda realizar a saída da matéria-prima automaticamente pois a matéria consumida para realizar as peças não considera os desperdícios de matéria nas pontas das tiras e entre as peças. Realizando o consumo da matéria-prima na operação de corte de chapa permitiria saber de forma mais exata os consumos, que correspondem ao número de tiras, e realizar as saídas.

De forma a ultrapassar este problema e realizar um correto controlo do consumo e das existências de matéria-prima foi sugerido alterar o aspeto do módulo do Sage X3 em que se realiza o seguimento da produção. Uma das vantagens do Sage X3 relativamente aos outros sistemas é a sua abertura que permite que a manipulação do seu aspeto de acordo com as necessidades da empresa.

Pretende-se que com esta modificação ao módulo que este se torne mais fácil e rápido de utilizar para os operadores da produção. Esta sugestão advém das baixas habilitações literárias dos operadores, a faixa etária em que estes se inserem e a interface do sistema com o utilizador ser pouco intuitiva.

Desta forma, espera-se que o seguimento das operações e registo da matéria-prima consumida fosse realizado de forma mais eficiente, facilitando o controlo da produção e do *stock*. Adicionalmente, seria possível indicar na lista de materiais a operação em que efetivamente é consumida a matéria-prima

A alteração ao módulo sugerida encontra-se descrita em maior pormenor no capítulo 5.4 do presente documento.

5.1.3. Gama operatória

A existência de gamas operatórias erradas tem a consequência óbvia de indicar uma gama operatória errada, contudo pode origina outras consequências. Por exemplo, a falta de informação técnica sobre o produto, o que resulta em perdas de produção de diversas formas, a orçamentação errada do produto ou a imputação de carga nos recursos errados. Verificou-se uma gama operatória em que a operação de burnir colheres pequenas foi atribuída ao posto

burnir facas. De forma a evitar a ocorrência deste tipo de situações e no seguimento da elaboração de instruções de trabalho para a criação de artigos, foram também elaboradas instruções de trabalho para a criação das gamas operatórias cujo excerto é apresentado na figura 29. Também estas instruções completas podem ser consultadas no anexo 20



Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da gama operatória
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 1 de 2

Seq.	Descrição	Dados Complementares
1	Iniciar o X3, seleccionar "Produção", "Dados técnicos", "Gamas" e "Gestão gamas". Carregar no icone para novo registo	
		
2	No cabeçalho indicar o artigo referente e a alternativa sendo utilizada apenas uma para cada artigo.	É possível consultar informação sobre os artigos e as alternativas existentes pelo atalho F12 com o campo seleccionado
		

Figura 29 - Excerto das instruções de trabalho elaboradas para o processo de criação da gama operatória

Adicionalmente, propôs-se a atualização das operações standard existentes no sistema. Na listagem proposta foram adicionadas algumas operações e outras eliminadas pois os processos produtivos foram modificados mas a listagem não foi alterada. Em algumas operações foi apenas alterada a designação para termos mais apropriados. Desta forma, contabiliza-se um total de 60 operações apresentadas no anexo 22. As alterações introduzidas na listagem das operações encontram-se resumidas na tabela 13.

Tabela 13 - Alterações propostas à lista de operações

Na lista de operações atual	Na lista de operações proposta
Polir aço	Desaparece pois pertence à operação de corte de varão
Estampar (pouco especifica)	Estampa inteiriça, Estampa faca frio, Estampa faca quente
Laminar	Laminar automático e Laminar manual

Rebarbar	Rebarbar facas e Rebarbar chapa
Lavar peça e lavar	Limpar peça e Lavar peça
Marcar e marcar peça	Marcar chapa, Marcar faca manual e Marcar faca laser
Fazer dente e abrir dente (duplicada)	Abrir dente
Lixar cantos (pouco específica)	Lixar extremidade cabo facas, Lixar extremidades automático e lixar laterais automático
Brilho, polir manual, marcar friso, puxar pata, lâmina/cabo/embutir, encalçar	Desaparecem devido a modificações no processo
Serrilhar (pouco específica)	Serrilhar mesa e Serrilhar churrasco
Burnir MB	Burnir MB facas, Burnir MB garfos, Burnir MB colheres e Burnir MB colheres pequenas.
Polir	Polir aut facas, Polir aut garfos, Polir aut colheres, Polir aut colheres pequenas e Polir peças especiais
Controlar	Inspeccionar (termo mais apropriado)
Lixar entre dentes	Aplainar (termo mais apropriado)
Pratear, dourar, satinar, titanium e dourar friso	Acabamento subcontratado
Foscar e coar lamina (incompleto)	Lixar laterais manual, lixar extremidade lâmina manual, lixar extremidade cabo manual, lixar cota, serrilhar manual, aplainar manual, fazer gancho, fazer talão, amaciar cabo, coar lâmina e foscar

Na tabela 14 é apresentado o exemplo da gama operatória atual para uma faca de sobremesa e como seria a mesma gama com a nova listagem de operações proposta.

Com esta nova listagem de operações pretende-se detalhar as operações que compõem a gama operatória de cada artigo, nomeadamente as operações manuais e automáticas. Desta forma, é possível atribuir de forma mais correta cargas aos postos de carga que realizam as atividades a elas inerentes, para além de realizar o custeio das peças de forma mais precisa.

Tabela 14 – Exemplo de uma gama operatória atual e da mesma gama com as operações propostas

Gama atual		Gama proposta	
10	Corte varão	10	Corte varão
20	Estampar	20	Estampar faca quente
30	Laminar	30	Laminar automático
40	Rebarbar	40	Rebarbar faca
50	Temperar	50	Lixar extremidades cabo facas
60	Amolar	60	Limpar peça
70	Lixar cantos	70	Temperar
80	Burnir MB	80	Amolar
90	Polir	90	Lixar extremidade lâmina manual
100	Lavar	100	Lixar cota
110	Controlar	110	Fazer gancho
120	Marcar peça	120	Fazer talão
130	Embalar	130	Coar lâmina
		140	Serrilhar
		150	Burnir MB facas
		160	Polir aut. Facas
		170	Lavar peça
		180	Inspecionar
		190	Marcar faca manual
		200	Embalar

5.1.4. Recursos de produção

Na empresa objeto de estudo para o desenvolvimento deste projeto, o potencial dos recursos humanos exerce um papel fundamental e essencial para a produção dos artigos.

Dado que não há uma normalização dos processos produtivos, o mesmo produto pode apresentar diferentes características cada vez que é produzido. Consequentemente, muitas vezes é necessário adaptar as ferramentas para conferirem ao produto o aspeto final desejado e, por vezes, até há necessidade de realizar operações complementares.

São os próprios operadores que durante a produção identificam estas necessidades e realizam as alterações/operações necessárias para que o produto final esteja dentro das especificações. Desta forma, verifica-se que os operadores desenvolveram uma sensibilidade e conhecimento dos produtos e processos ao longo de muito tempo a trabalhar na mesma empresa.

Contudo, observa-se também que há desacreditação das capacidades dos operadores por parte da gestão, que justifica a falta de investimentos na formação com a falta de habilitações literárias dos operadores.

A falta de habilitações literárias dos operadores é também a justificação apresentada para justificar o recurso a soluções que dificultam a integração de todo o sistema produtivo. Um exemplo disso é a realização do seguimento da produção na aplicação interna “Recolha”, cujos dados não são possíveis integrar no Sage X3 devido a problemas no *web server*.

Verifica-se também uma falta de sensibilização dos operadores para a necessidade de realizar o registo da produção de forma coerente. O registo do corte de varão não é efetuado e as quantidades registadas no corte de chapa geralmente não correspondem às quantidades reais.

De forma a sensibilizar e formar os operadores no registo da produção, sugere-se a realização de sessões de esclarecimento, em que seriam abordadas duas temáticas principais, a importância do controlo da produção e a introdução de dados no sistema.

Recomenda-se que estas sessões sejam realizadas para cada secção da produção individualmente, com a apresentação de exemplos errados verificados nessa secção e explicação do procedimento correto, assim como a realização de exercícios para a aplicação dos conceitos aprendidos. Todos os trabalhadores devem receber esta formação, mesmo que o seu posto de trabalho atual não implique o registo da produção. Os responsáveis de cada secção devem estar presentes nestas sessões e devem ter conhecimento prévio do que iria decorrer durante a formação.

A temática da importância do controlo da produção deverá ser orientada pelo diretor de produção juntamente com o engenheiro consultor da empresa, enquanto que a introdução de dados no Sage X3 deverá ser orientada pelo departamento de informática com apoio do departamento de produção para identificar as situações mais pertinentes.

Durante a realização destas sessões a direção da empresa deverá fazer-se representar e deverão estar presentes os responsáveis de cada departamento. A presença destes elementos tem como objetivo o esclarecimento de dúvidas que poderão eventualmente surgir, mostrar aos operadores a importância destas sessões e o envolvimento coletivo da empresa em melhorar o desempenho atual.

Relativamente às variadas ferramentas existentes, encontra-se atualmente em desenvolvimento um projeto que tem como objetivo a implementação da metodologia de organização de postos de trabalho designada por 5S's, entre outros. Neste projeto, pretende-se organizar os diferentes tipos de estampa, separando-os consoante a sua função, o modelo e o artigo a que se destinam e identificando a localização exata de cada ferramenta.

Um dos resultados esperados obter com este tipo de metodologia é a eliminação de desperdícios, nomeadamente no tempo que o operador perde à procura da ferramenta necessária. Sugere-se que a metodologia seja aplicada a todas as localizações de ferramentas, com a identificação das localizações e das próprias ferramentas.

Caso tal fosse realizado, seria possível completar a gama operatória de cada artigo com a informação relativa à ferramenta utilizada em cada operação para cada artigo. Sugere-se que a identificação dos moldes seja realizada com base na sua função, modelo e artigo, e que seja associada a informação relativa à localização no armazém, para que o operador, consultando a ordem de fabrico, não tenha que procurar no mapa do armazém qual a localização do molde que necessita.

A localização do molde deverá constar na própria ordem de fabrico, o que permitiria reduzir o tempo desperdiçado na procura de ferramenta, e o operador apenas teria que verificar se o molde na localização corresponde efetivamente ao que pretende.

Na figura 30 apresenta-se parte de uma ordem de fabrico com a informação relativa à ferramenta a utilizar na operação de rebarbar. Neste exemplo ainda não consta a alocação da ferramenta por ainda não estar definida e consta da lista de materiais a matéria-prima por ser a informação atualmente presente.

Operações :

Seq.	OP.	Operação	T.Pre.	T.Ope.	Posto	Ferramenta	Limite
10	2	Corte Varão	15.00	120.00	0001	Guilhotina Barra Aço ENDIREIT	Limite
20	4	Estampar	60.00	120.00	0109	Prensa Automát.Estampar-Russa	Limite
30	7	Rebarbar	30.00	120.00	0214	Balancês de Corte (REBARBAR)	Não
40	9	Temperar	45.00	120.00	0701	Forno de Tempera Facas-Indução	Não
50	22	Amolar	40.00	120.00	0906	Amoladora	Não
60	23	Lixar Cantos	90.00	120.00	0000	Subcontratação	Não
70	23	Lixar Cantos	90.00	120.00	1107	Bumir (Manual)	Não
80	24	Bumir MB	45.00	120.00	1019	Bumir Facas	Não
90	28	Polir	45.00	120.00	1004	Polimento Facas Automático	Limite
100	30	Lavar	45.00	120.00	0803	Maquina Lavar	Não
110	31	Controlar	0.00	120.00	1201	Tapete Rolante	Não
120	32	Marcas Peça	10.00	120.00	1501	Máq. Marcar Facas	Não
130	33	Embalar	15.00	120.00	1307	Ensacar	Limite

Lista Materiais :

Código	Descrição	Qtd. prevista	Qtd. consumida	Un	Status alocação
03790	Bobine Barra Aço Inox Aisi 420 - 9 mm	1,145.880	0.000	KG	Nenhuma
F02170	Rebarbador Pata 958 F. Mesa	1	0	UN	Nenhuma

Figura 30 - Excerto de uma ordem de fabrico com indicação da ferramenta a utilizar na operação de rebarbar

Considerando a informação existente no sistema relativamente aos centros e aos postos de carga, propôs-se a sua atualização tendo-se verificado algumas incoerências quando confrontado com o layout atual e os equipamentos existentes.

Relativamente aos centros de carga, a informação existente no sistema encontra-se atualizada com exceção apenas ao centro de carga 206 – Limpeza que está contemplado como pertencente à secção de polimento, 200, sem que no entanto esteja nenhum posto de carga neste centro. As máquinas de lavar estão contempladas no centro de trabalho de Lavagem, 301, associado à secção de expedição, 300.

No anexo 23 apresenta-se a lista de postos de carga proposta. De notar que atualmente considera-se cada posto de carga constituído por um equipamento. Porém, existem equipamentos que executam a mesma operação e que são considerados postos diferentes. Propôs-se que a informação sobre estes postos seja complementada pela informação dos postos substitutos existentes. Tal iria permitir atribuir um posto de carga a cada operação standard tal como se realiza nas operações standard propostas, ao invés de ser atribuído um equipamento como acontece atualmente.

5.2. Planeamento das necessidades de materiais

No Sage X3, o planeamento das necessidades de materiais está incorporado na função de cálculo das necessidades líquidas, CNL. O CNL permite determinar as necessidades brutas e as necessidades líquidas dos compostos e dos componentes com base no princípio de Orlicky (Courtois, Pillet, & Martin-Bonnefous, 1997) de que a procura independente pode ser estimada com base em previsões, enquanto que a procura dependente é determinada em função da procura de um outro item. Desta forma, o sistema irá emitir sugestões sobre as necessidades, escalonadas no tempo e quantificadas em relação às regras e parâmetros estabelecidos.

Para que um artigo seja contabilizado nos cálculos das necessidades líquidas é necessário definir os parâmetros de planificação e de cálculo das necessidades, assim como a política de aprovisionamento e as regras de gestão na ficha do artigo.

No Sage X3, o modo de gestão de um dado artigo é definido na própria ficha do artigo no separador com a denominação “Gestão”, podendo ser gerido por *stock* ou por encomenda. No caso da gestão por *stock*, as necessidades serão determinadas de forma agrupada por períodos de tempo. Na gestão por encomenda, serão geradas sugestões por encomenda do artigo e dos subsequentes componentes.

Também na ficha de artigo-estabelecimento, no separador “Planificação”, é necessário estabelecer determinados requisitos a partir dos quais será realizado o cálculo das necessidades líquidas. Os dados a indicar são:

- O horizonte de firme, para o qual não são geradas necessidades ou sugestões;
- O horizonte do pedido, durante o qual é possível não considerar as encomendas de clientes;
- A curva da sazonalidade, caso se verifique;
- Aprovisionamento CNL como o modo de aprovisionamento do artigo;
- A política de aprovisionamento;
- O tipo de sugestão;
- O estabelecimento, no caso de artigos com aprovisionamento inter-estabelecimentos da mesma sociedade;
- A cobertura;

- O *stock* de segurança;
- O lote económico;
- O lote técnico;
- Os atrasos de fabrico, de controlo de qualidade e de compra;
- O coeficiente de degressividade.

Na política de aprovisionamento é possível indicar alguns aspetos relativamente ao tratamento do cálculo das necessidades, nomeadamente, o tipo de sugestão, o fracionamento, o *stock* de segurança e a utilização da análise de replanificação.

O tratamento do cálculo das necessidades gera três tipos de informações:

- Uma sugestão de aprovisionamento, quer seja de fabrico, de compra ou plano de trabalho, para um artigo composto;
- Uma necessidade sobre os componentes, originada pela necessidade do composto;
- Uma necessidade de recursos.

Os tipos de sugestão podem ser de três tipos:

- Sugestão com rasto – gera sugestões para o composto e rastos dessas sugestões, isto é, necessidades e recursos induzidos, para os componentes;
- Sugestão sem rasto – gera sugestões para o composto nem gerar necessidades e recursos induzidos sobre os componentes;
- Sem tratamento – não realiza tratamento sobre o composto nem sobre os componentes associados.

A quantidade de aprovisionamento refere-se ao tamanho do *stock* sugerido relativamente às necessidades.

A cobertura é um parâmetro utilizado nos artigos geridos por *stock*. Implica que sejam determinadas as necessidades totais para um dado período de cobertura e que seja realizada uma sugestão global no início do período de cobertura.

De forma a assegurar o *stock* de segurança, o nível de *stock* é verificado no final de cada período e é realizada uma sugestão sempre que se verifica uma quantidade abaixo do valor indicado. O *stock* de segurança pode também estar associado à curva de sazonalidade do artigo e o seu

valor dependente desta. Pode ser também considerado um valor para o *stock* máximo, sendo gerado um alerta sempre que se verifique que no final do período o nível de *stock* ultrapassa o valor estabelecido.

O coeficiente de degressividade corresponde a um atraso no aprovisionamento proporcional ao tamanho do lote que tem como propósito cobrir atrasos na produção ou compra do artigo. Normalmente é utilizado para artigos produzidos visto que para os artigos comprados o atraso geralmente corresponde a um valor médio não proporcional ao tamanho de lote.

Foi debatida com a gestão da empresa a possibilidade de definir os parâmetros referidos e necessários para a planificação e cálculo das necessidades com base em sugestões do Sage X3. Na opinião da gestão, seria necessário realizar algumas análises, como o *stock* de segurança, o lote económico e possíveis atrasos, o que implica utilizar tempo dos recursos administrativos e, conseqüentemente, custos para a empresa que não são justificáveis pois a empresa sempre funcionou da forma atual.

5.3. Planeamento das necessidades de capacidade

No Sage X3, o planeamento das necessidades de capacidade é realizado inicialmente a capacidade infinita. A capacidade infinita realiza a planificação a montante a partir das datas de fim definidas para cada ordem de fabrico, sendo essas datas repercutidas sobre cada operação também de modo a montante. Posteriormente realiza-se uma otimização do plano a partir da data de tratamento em que toda a carga previamente planificada é deslocada para dar lugar às cargas em tratamento. Esta forma de planeamento respeita as restrições de datas de fim e início e as restrições de sucessão, contudo, não tem em consideração a capacidade dos postos de carga. Desta forma, apenas permite analisar se existe capacidade para dar resposta a uma dada encomenda.

O Sage X3 permite também efetuar o planeamento a capacidade finita que se realiza em duas fases, cálculo das datas de início a partir das datas de fim objetivo e posterior otimização. A determinação das datas de início de produção considera a data de fim pretendida, as restrições de sucessão das operações e a duração das mesmas, assim como datas forçadas.

Considera também uma margem por lançamento, isto é, um valor médio estabelecido em função do recalculo médio observado e adaptado ao comprimento médio das ordens de fabrico no tempo, que tem como propósito compensar tanto quanto possível os recalculos que se propagam no momento de planificação e evitar que ocorram atrasos, nomeadamente quando se verificam operações que requerem um mesmo posto em concorrência. A margem recomendada pelo sistema é de 10 dias para obter resultados visíveis.

A fase de otimização tem em consideração datas forçadas, restrições de sucessão, capacidade dos postos de carga, data de início considerando a margem e prioridade entre ordens de fabrico. Em caso de conflito entre as datas forçadas e as restrições de sucessão entre operações, o sistema privilegia a sucessão das operações. Contudo, em situações que se verifica a concorrência de duas operações sobre o mesmo meio, o sistema irá planear primeiro aquela que tem uma data de fim mais próxima. Caso seja do interesse, é possível definir um fator de prioridade que acrescente um avanço adicional e artificial às operações a fim de que estas tenham maior peso na otimização.

Na tabela 15 apresenta-se o exemplo da ordem de fabrico 1 (OF1) que é concorrente da ordem de fabrico 2 (OF2) na planificação da operação 10. Inicialmente a OF1 seria menos prioritária pois a data de fim pedida é posterior à data de fim da OF2. Contudo, com definição da prioridade destas ordens e com a aplicação de um fator de prioridade de 10 dias, a OF1 tornou-se prioritária à OF2 e conseqüentemente será posicionada antes.

Tabela 15 – Exemplo do efeito do fator de prioridade na otimização do planeamento de ordens de fabrico

	OF1, operação 10	OF2, operação 10
Prioridade	3 (muito urgente)	1 (normal)
Data de fim pedida	28 de Abril	25 de Abril
Fator de prioridade	10 dias	10 dias
Atraso suplementar	$(3-1) \times 10 = 20$ dias	$(1-1) \times 10 = 0$ dias
Data de fim para o cálculo da otimização	08 de Abril	25 de Abril

A função sequenciamento/otimização da Sage X3 permite visualizar na forma de um diagrama de Gantt a carga máquina, mão-de-obra e subcontratação num dado intervalo de forma a

identificar planos de produção não realizáveis e adotar medidas que permitam adequar os planos aos objetivos da empresa. Esta função desenvolve-se em três etapas principais:

- A seleção dos dados e geração dos ficheiros de trabalho;
- Geração dos diagramas de Gantt;
- Atualização do em-curso em estudo.

A opção “Otimização” indica uma proposta de cálculo por alisamento automático, enquanto a função “Sequenciamento” permite analisar e redistribuir a carga manualmente. Num contexto a curto prazo, permite realizar a distribuição das cargas regulando os planos e reagindo a situações imprevistos. Num contexto de médio a longo prazo, permite realizar simulações de carga para analisar as capacidades existentes face a objetivos da empresa.

A análise da carga sobre os postos pode ser realizada com base em diversas perspetivas, apresentadas na forma de diagramas de Gantt, em que o comprimento das barras é proporcional à duração das operações. A função “Colocar em relevo”, opção “Fluxo”, permite visualizar o fluxo nas operações a montante e a jusante de um posto selecionado, facilitando a análise dos fluxos e identificação de postos gargalo.

Na visualização do diagrama de Gantt para um posto de carga em específico, ao contrário do que se verifica no Gantt principal, são representados os tempos pré e pós-operatório das operações. Adicionalmente, o operador tem possibilidade para deslocar manualmente uma operação forçando o seu posicionamento numa data específica.

É também possível comparar a carga em função do status das ordens com a capacidade de um posto através da função “Curva Posto”. Nesta opção são exibidas três curvas em função da carga das ordens de fabrico confirmadas, planificadas e sugeridas que são utilizadas como referência à curva que representa a capacidade do posto.

As perspetivas possíveis de utilizar para a análise da carga, quer seja para um intervalo dado ou para um posto em concreto, são inúmeras. Face a uma situação de carga com atraso, o utilizador tem oportunidade de reagir evitando ou minimizando as consequências. É possível deslocar horizontalmente uma operação, antecipando ou adiando a data da sua realização, ou deslocar verticalmente de um posto para outro. É também possível, tal como já foi referido,

modificar a prioridade de uma operação ou indicar que será realizada por subcontratação, entre outras reações possíveis.

5.4. Sistema de planeamento e controlo da produção

Como referido no capítulo 5.1.2, foi sugerido alterar o aspeto do módulo de seguimento da produção de forma a que a informação fosse introduzida diretamente no Sage X3, permitindo assim controlar a produção e obter dados relevantes para o planeamento da produção. Paralelamente, pretende-se também eliminar dois processos de registo de informação considerados como desperdícios, um destes realizado pelo responsável da secção de polimento e outro pelos próprios operadores. O responsável da secção de polimento regista num ficheiro de Excel todos os artigos que passam na sua secção e a respetiva quantidade e os operadores registam em folhas próprias os artigos que não conseguem registar ou que ocorreu algum erro no seu registo.

Com a realização do seguimento da produção diretamente no Sage X3, a informação estaria associada à ordem de fabrico. Assim, seria mais difícil a introdução de dados incorretos e, na eventualidade de ocorrerem enganos, estes poderiam ser alterados pelo responsável da secção que estaria mais disponível, pois não necessitava de registar os artigos e respetivas quantidades que cada operador realiza por dia.

Para a conceção do módulo pretendido foram estipulados os parâmetros apresentados na tabela 16.

Tabela 16 – Parâmetros definidos para o módulo de seguimento da produção

Requisitos	
1	Semelhança com a aplicação atualmente utilizada para facilitar a transição;
2	Fácil utilização devido à faixa etária e habilitações literárias dos operadores;
3	Requerer apenas os dados necessários para tornar o registo mais rápido;
4	Cada operador utiliza o código de barras que já possui, assim como as operações, inserido o código por scan;
6	A ordem de fabrico é inserida por leitura do código de barras, sendo preenchidos os campos a ela associados de acordo com a operação indicada;

7	As operações associadas ao consumo de matéria-prima requerem a informação necessária para dar saída da matéria-prima consumida;
8	O responsável de secção, ao entrar no Sage X3 com o seu usuário, tem acesso ao módulo e às consultas dos registos realizados onde poderá alterar os dados sempre que necessário. Terá também acesso à produção programada para a sua secção.

De acordo com a operação indicada pelo operador, a informação necessária indicar será diferente e os campos necessários preencher realçados, enquanto que os restantes ficarão menos visíveis. No caso na operação de corte de varão, quando o operador indicar a ordem de fabrico para a qual se destinam os lingotes, a informação sobre o artigo, a quantidade a realizar, a espessura e o comprimento do aço será assumida pelo próprio sistema.

Atualmente, quando há uma saída de matéria-prima do armazém de mercadorias, que se trate de chapa ou de varão, o lote é transportado para próximo da guilhotina de corte ou do desenrolador, apesar de não ser consumido na sua totalidade e podendo existir diversos lotes em simultâneo em utilização. Nesta situação, o operador terá que indicar qual a bobine que irá utilizar visto que todas possuem uma etiqueta identificadora.

Será também essencial que seja determinada uma percentagem para a sucata resultante dos testes necessários para verificar os ajustes realizados no setup. Desta forma, é possível contabilizar aproximadamente a quantidade de matéria-prima que, apesar de já ter saído do armazém de mercadorias, ainda não foi consumida na sua totalidade.

No caso do corte de chapa o processo a realizar será bastante semelhante ao atualmente realizado com a diferença que deverá ser realizado antes do início da operação. Ao indicar a ordem de fabrico o sistema associará a informação relativa ao artigo, a largura da tira, o tipo de matéria-prima e a espessura. Com base nesta informação, o sistema consegue determinar a chapa consumida pela ordem de fabrico e o operador terá que indicar o lote utilizado identificado por um cartão. Ao indicar o lote o sistema vai buscar a informação sobre o comprimento das folhas e devolve ao operador o número de tiras que deverá cortar. Adicionalmente, o sistema irá determinar o número total de peças em que as tiras cortadas irão resultar, contudo esta terá que ser confirmada pelo operador. Esta informação será armazenada pelo sistema e indicada nas

consultas devendo corresponder à quantidade realizada mais a sucata que o operador irá indicar na operação de corte de peça.

Considerando que a matéria-prima é comercializada ao peso, o comprimento da bobine e o número de folhas de chapa irá depender da espessura. Desta forma, o sistema deverá recorrer à informação da ficha de artigo e às fórmulas 3 e 4 deste documento para determinar o peso consumido e retirar esse valor do lote indicado. Para tal, é estritamente necessário que a informação presente na ficha do artigo esteja correta, que a quantidade cortada corresponda exatamente à indicada na ordem de fabrico, que deverá contemplar uma percentagem a definir para defeituosos e sucata, e que sejam lançadas novas ordens de fabrico sempre que seja necessário, não apenas incrementar manualmente a quantidade numa ordem já existente como foi verificado.

Nas restantes operações a informação necessária será idêntica à utilizada pela aplicação atual, nomeadamente a identificação do operador, a operação, a ordem de fabrico, a quantidade realizada no caso de artigos em chapa, pois pode não corresponder à quantidade da ordem de fabrico, a quantidade de rejeitados e o motivo.

Considerando que na planificação foi estipulada uma percentagem para as peças não conformes, quando a quantidade indicada exceder esta percentagem deverá ser enviado um alerta para o planificador da produção. Este deverá verificar se a quantidade produzida é suficiente para satisfazer a encomenda. Caso não seja, será necessário verificar se existe *stock* do artigo ou se é necessário enviar as peças não conformes imediatamente para recuperar.

Seria também possível especificar o módulo para que de cada vez que um operador iniciasse atividade num equipamento fosse realizado o registo de início de produção. De cada vez que ocorresse uma paragem seria também registado o motivo da sua ocorrência e a hora de fim de atividade. Contudo, considerando que algumas ordens de fabrico indicam quantidades relativamente pequenas e que ocorrem muitas paragens na produção devido a falta de ferramentas, a elaboração de tais registos iria requerer muito tempo devido à falta de habilitações dos operadores.

Desta forma, foi também sugerido que os equipamentos automatizados fossem dotados de um sistema que registasse automaticamente o início e fim de atividade e as quantidades produzidas.

A sugestão foi realizada apenas para os equipamentos automatizados pois apenas seria necessário realizar algumas alterações ao nível do sistema eletrónico existente.

A longo prazo a empresa pretende automatizar mais equipamentos nos quais já seria possível implementar esta sugestão.

Tal como a maioria das sugestões apresentadas, também esta implica custos para a empresa, que para a aquisição de pequenos dispositivos eletrónicos como para a mão-de-obra técnica necessária. Consequentemente, a gestão da empresa não revelou interesse na sua implementação.

6. Análise e discussão dos resultados

Neste capítulo realiza-se uma análise das propostas de melhoria apresentadas e dos resultados obtidos com as mesmas. A análise é iniciada com as propostas apresentadas para a gestão de informação de artigos, tais como a criação de instruções de trabalho e a atualização da informação existente. Posteriormente realiza-se a análise das propostas apresentadas para o sistema de planeamento e controlo da produção, a realização de sessões de esclarecimento e implementação de sistemas de monitorização nos equipamentos. Durante a realização do projeto foram apenas realizadas alterações nos dados já existentes, de forma a corrigir ou completar os mesmos. A implementação das propostas apresentadas não foi possível devido à sensibilidade dos dados que envolve as mesmas e à falta de interesse por parte da empresa em realizar alterações na sua forma de operar.

6.1. Gestão da informação de artigos

Em relação à informação presente nas fichas de artigo, foi proposto atualizar a informação sobre o **status do artigo** quando se verificava que a sua designação incluía “NÃO USAR” e o status permanecia ativo. Desta forma, não seria possível utilizar esses artigos pois encontram-se obsoletos. Esta alteração foi realizada para todos os artigos em questão, o que impede que estes artigos sejam utilizados quer seja na emissão de ordens de fabrico ou ao dar entrada de material no *stock*.

Foi também sugerido que a **codificação dos artigos** fosse realizada com base na chave de pesquisa previamente existente. Com esta sugestão espera-se que a procura e identificação dos artigos seja facilitada, assim como a redução do tempo despendido na criação de artigos, considerando que o princípio para a criação da chave de pesquisa já é conhecido dos utilizadores do sistema.

A **implementação de instruções de trabalho** tem como principais objetivos a normalização de processos e a criação de documentos com a informação correta dos artigos compilada de forma clara e objetiva. Desta forma, foram elaboradas instruções de trabalho para a criação de fichas de artigo, listas de materiais e gamas operatórias. Pretende-se com esta medida reduzir a propagação de erros originados pela criação de fichas com base em fichas já existentes e por formas diferentes de elaborar as fichas variando com a pessoa que a cria, obtendo-se assim

dados corretos para a informação de base para a gestão integrada da produção. Estas instruções foram criadas e disponibilizadas, contudo ficou ao critério dos utilizadores seguir ou não as mesmas.

De forma a auxiliar a compilação de dados utilizados na ficha de artigos, lista de materiais e gamas operatórias que consistem na informação de base para a gestão integrada da produção, sugeriu-se a implementação de **fichas de conceção e desenvolvimento de artigos** para a criação de novos artigos. Estas fichas deveriam acompanhar todo o processo de elaboração de amostras de forma a que todos os dados relativos à amostra estivessem disponíveis quer para serem apresentados ao cliente, quer para a criação de toda a documentação do artigo caso a amostra fosse aprovada e colocada em produção. Estas fichas foram elaboradas e disponibilizadas, sendo que a sua utilização não foi imposta.

A par da implementação de fichas de trabalho e de conceção e desenvolvimento de artigos, foi também proposto **atualizar a informação existente no Sage X3 no que respeita aos postos de trabalho, centros de trabalho e operações standard**. Verificou-se que a listagem de operações *standard* atualmente existente no sistema encontram-se desatualizada devido à existência de operações duplicadas e à evolução dos processos, o que deu origem a novas operações e eliminou outras. Consequentemente, é também necessário atualizar a informação sobre os centros de trabalho e os postos de trabalho. Os centros de trabalho mantiveram-se idênticos visto que estão organizados por tipo de operação a realizar. No entanto, a informação sobre os postos de trabalho foi introduzida de forma inadequada na implementação do Sage X3. Foi considerado que cada equipamento constitui um posto de trabalho distinto, sem considerar a existência de postos concorrentes e que alguns equipamentos são apenas alimentados pelo operador, o que lhe permite controlar 3 máquinas simultaneamente.

Pretende-se que, ao atualizar os dados no sistema, quer ao nível das operações, dos postos e centros de trabalho, seja possível determinar de forma mais precisa os tempos de processamento necessários e o tempo de atravessamento dos artigos, determinar a carga nos postos de trabalho e fazer a sua atribuição de forma coerente e realizar o custeio das peças de forma mais eficaz.

Paralelamente à atualização das listas de operações *standard*, propôs-se também que a **informação sobre as ferramentas** a utilizar nas operações de corte e estampagem constasse das gamas operatórias e das ordens de fabrico. Adicionalmente, caso o projeto de organização dos armazéns de moldes fosse concluído, a informação sobre o molde seria complementada pela sua localização exata, o que também está presente na ordem de fabrico. Desta forma, reduzir-se-ia o tempo desperdiçado na identificação do molde utilizado para a produção de determinado artigo, assim como o tempo desperdiçado na sua localização. Estas duas tarefas podem ser bastante morosas se o operador tiver pouca experiência, podendo demorar até cerca de meia-hora, a acrescentar ao tempo de setup.

As propostas relativas à alteração/atualização da informação existente no Sage X3 não foram implementadas por receio da gestão da empresa que houvesse consequências negativas. A alteração destes dados é um processo demasiado moroso para que seja realizado no dia-a-dia de um colaborador da empresa adicionalmente às suas tarefas habituais. A contração deste serviço ou de um colaborador específico para tal implicaria custos para a empresa, que atualmente encontra-se com dificuldades financeiras. Desta forma, não se prevê que estas sugestões sejam implementadas num futuro próximo.

6.2. Sistema de planeamento e controlo da produção

Para a otimização do controlo da produção, foi sugerido **redesenhar o módulo de seguimento da produção** no Sage X3. Esta sugestão advém da baixa formação dos operadores e do Sage X3 apresentar um design pouco apelativo e intuitivo. Desta forma, pretende-se tornar o seu aspeto semelhante ao que os operadores já estão habituados na aplicação “Recolha”, facilitando o processo de registo das operações. Um controlo mais exato e detalhado da produção traria vantagens de diversas formas para o planeamento da produção:

- Conhecer de forma detalhada os consumos de matéria-prima;
- Maior controlo dos *stocks*;
- Saber exatamente as quantidades produzidas;
- Determinar de forma precisa o tempo de ciclo;
- Verificar o cumprimento dos planos de produção;
- Planear a produção futura com menores incertezas;
- Antecipar a necessidade de alterar o planeamento existente;

- Realizar de forma mais precisa o custeio dos artigos.

Adicionalmente, esta sugestão permitiria também eliminar dois processos de registo de informação que originam desperdício de tempo dos operadores e ao chefe de secção, que demora cerca de 15 minutos todos os dias a registar a produção do dia anterior, assim como desperdício de dinheiro pois a empresa manda produzir blocos próprios para o registo da produção. Esta proposta não foi implementada pois implica a disponibilização de mão-de-obra do departamento de informática ou a contratação do serviço externamente.

De forma a complementar o módulo sugerido para o controlo da produção, foi também realizada a sugestão de **dotar os equipamentos automatizados de um sistema de monitorização**. Apesar dos equipamentos existentes serem antiquados, exemplo das prensas que foram construídas na época da URSS, alguns deles já sofreram atualizações de forma a que possam operar continuamente sem necessidade de um operador permanente, em que apenas é necessário carregar o alimentador. Foi adaptado a essas máquinas um ecrã táctil e um sistema muito simplificado em que operador apenas seleciona o modo de funcionamento, manual ou automático, e indica paragem de emergência quando os sensores detetam que existe um artigo no molde quando não deveria existir. Este sistema foi desenvolvido pelo próprio electricista da empresa que estima um custo de cerca de 500 euros por máquina para o *upgrade*.

Com esta modificação seria possível as máquinas enviarem informação para o Sage X3 que permitiria monitorizar o funcionamento de cada máquina. O tipo de informação a ser enviado seria tempos de paragem e número de peças produzidas. Numa fase posterior o operador poderia indicar o tipo de paragem, curta para pausas ou prolongada para intervalo de almoço, e até imputar avarias.

Este tipo de sistema permite um maior controlo da produção o que resulta nas vantagens descritas na proposta anterior. Porém, à semelhança da proposta anterior, implica custos e utilização de recursos da empresa, o que inviabiliza a sua implementação a curto prazo.

Foi também sugerido a realização de **sessões de esclarecimento**, em que as principais temáticas abordadas seriam a importância do controlo da produção e a introdução de dados no sistema. Estas sessões deveriam ser realizadas como um processo contínuo, numa fase inicial

de uma forma mais frequente, quinzenalmente se possível, e posteriormente mais espaçadamente, para a manutenção dos princípios abordados.

Pretende-se que com estas sessões os operadores compreendam a importância que o controlo da produção tem para a organização da empresa, sendo vital numa fase em que a empresa atravessa grandes dificuldades financeiras. Nestas sessões também seriam abordadas de uma forma secundária outras temáticas como a segurança e higiene no trabalho e os 5S's, visto que são temas para os quais os operadores encontram-se mais familiarizados e apenas é necessário relembrar os princípios e apresentar casos que poderiam ser melhorados.

Após iniciar as sessões para compreender a importância do controlo da produção, seriam iniciadas as sessões sobre a introdução de dados no sistema. As sessões deveriam contemplar uma explicação muito simplificada da relação entre os dados introduzidos e as informações geradas. Posteriormente seriam apresentados exemplos de situações corretas e incorretas e exercícios individuais para aplicação dos conhecimentos.

Estas sessões teriam que ser realizadas em grupos mais pequenos para que todos os operadores tivessem oportunidade de experimentar e não se sentissem intimidados de colocar as suas dúvidas. Com a realização destas sessões espera-se que o registo da produção fosse realizado de forma precisa, o que posteriormente se iria refletir no controlo e planeamento da produção.

Para a realização destas sessões seria necessário disponibilizar recursos durante o horário de trabalho normal ou a sua deslocação à empresa fora de horas. De ambas as formas, a empresa teria algum prejuízo imediato, quer fosse perda de produtividade ou horas para dar. Consequentemente, não foram realizadas as sessões propostas e não se prevê que haja abertura por parte da empresa para a sua realização para breve.

Relativamente ao sistema de apoio ao planeamento da produção, não foi possível realizar alterações, sendo que mesmo a recolha de dados relativamente ao método de planeamento atualmente foi algo limitada pela empresa. Desta forma, foi realizado o levantamento de dados necessários para a utilização desta funcionalidade e tentou-se compreender a sua forma de atuação mediante as considerações da empresa. Pretende-se desta forma facilitar o processo de

especificar os parâmetros necessários para o recurso ao sistema de apoio ao planeamento da produção, quando assim for pretendido pela empresa.

Durante o decorrer do projeto tornou-se evidente a falta de abertura por parte da gestão da empresa para a implementação das propostas apresentadas. Tal deveu-se à saída repentina da pessoa que estava à frente da gestão e que foi responsável pela proposta do projeto. Após a substituição dessa pessoa, a empresa não demonstrou nenhum interesse no projeto. Não foram disponibilizados meios para apoiar o projeto, o recurso a determinadas informações foi dificultada e os operadores que se disponibilizaram para auxiliar determinadas tarefas após o horário produtivo foram desincentivados a tal. Desta forma, não se prevê que as propostas apresentadas sejam implementadas devido à falta de recursos, aos custos que representam e à falta de abertura pela própria gestão.

7. Conclusão

Neste capítulo são apresentadas algumas considerações finais ao projeto realizado, assim como possíveis trabalhos a desenvolver no futuro.

Após a conclusão deste projeto, foi possível analisar os objetivos pretendidos inicialmente e o trabalho realizando. O principal objetivo passava por definir um modelo para a gestão de informação de artigos, em que seriam abordados temas como as nomenclaturas de produção, as gamas operatórias, os recursos de produção e o controlo da produção. Analisando os resultados obtidos, verifica-se que não foi possível definir um modelo para o caso específico de uma empresa de cutelarias. Os tópicos propostos foram analisados e propostas melhorias que caso fossem implementadas espera-se que resultassem num melhor desempenho da empresa na sua totalidade. A falta de informação disponível foi um dos principais obstáculos enfrentados, que associado à falta de interesse no projeto por parte da empresa, condicionou a realização dos objetivos propostos inicialmente.

Com base na metodologia de investigação *Action-Research*, foi possível analisar o sistema de gestão de informação de artigos utilizado pela empresa, assim como a sua utilização nas diversas situações que surgem no dia-a-dia de uma PME. Verificou-se a existência de muitos dados incorretos e a inexistência de informações fundamentais para a correta implementação de um sistema de apoio ao planeamento da produção. Verificou-se também o recurso a aplicações desenvolvidas internamente com o propósito de contornar os problemas originados pela falta de dados e por dados incorretos. Alguns desses dados poderiam ser obtidos de uma forma relativamente simples com a aplicação de algumas ferramentas auxiliares à gestão dos processos produtivos, tal como as fichas de criação de amostras.

Para a implementação um sistema de apoio ao planeamento da produção é necessário realizar previamente o trabalho de recolha e verificação de dados, de forma a que a base de dados utilizada pelo sistema possua dados corretos e que o sistema, por sua vez, produza sugestões realistas. É também necessário um elevado investimento em termos monetários, de tempo e de recursos com o envolvimento de todos os colaboradores da empresa, desde a gestão de topo aos operadores. Após a implementação é necessário criar procedimentos para o correto

manuseamento dos dados, quer a introdução de novos dados como a atualização dos já existentes.

Durante a realização deste projetos foram sentidas muitas dificuldades, nomeadamente ao nível da resistência das pessoas face à mudanças. Ao contrário do que seria esperado, observou-se uma maior resistência ao nível da gestão do que nos operadores, que apenas revelaram alguma desconfiança ao início, o que foi facilmente ultrapassado com a interação e ao explicar que os objetivos do projeto.

Com este trabalho foi possível desenvolver competências técnicas ao nível da gestão de informação de artigos e de sistemas de apoio ao planeamento da produção, assim como as capacidades de análise de um ambiente industrial real e de propor sugestões de melhoria. Desenvolveram-se também capacidades transversais que seriam impossíveis de assimilar em outro contexto, tal como a adaptação ao ambiente industrial, nomeadamente ao nível da indústria metalomecânica, e de gestão de relações interpessoais.

Relativamente ao trabalho que pode ser realizado no futuro, o aspeto principal relaciona-se com a continuidade do trabalho desenvolvido neste projeto no que diz respeito ao planeamento e controlo da produção. Para além da utilização da funcionalidade de sugestões para o planeamento da produção, assim como o planeamento das necessidades de materiais e necessidades de capacidade, também poderia ser implementados sistemas de monitorização do modo operatório de cada máquina, permitindo conhecer a taxa de produção, de paragens, defeitos e eficiência, entre outros. Desta forma poderia ser realizado um controlo mais detalhado da produção, estabelecer objetivos e realizar projetos para melhorar o desempenho global da produção.

O ponto que mais realce tem uma observação inicial da empresa são as fracas condições de trabalho dos operadores e a falta de equipamentos de proteção. Poderiam ser realizados estudos ergonómicos para estudar a postura dos operadores que realizam atividades sentados, nomeadamente, os acabamentos manuais, pois a altura dos bancos não é regulável e verifica-se que os operadores realizam paragem para esticar as costas. De forma semelhante, poderiam ser alvo de estudo os carrinhos utilizados em toda a área da produção, relativamente ao peso e à altura das pegas, e as mesas em que se realiza a inspeção visual, em que as colaboradoras têm

necessidade de estar em cima de uma tabua para ficarem mais altas em relação à mesa. Os equipamentos de proteção individual também raramente são utilizados e quando utilizados aparentam uso excessivo. A realização de sessões de esclarecimento relativamente à importância e aos riscos existentes poderia ter um resultado bastante positivo. A qualidade do ar é um outro aspeto que deveria ser alvo de estudo, assim como todo o sistema de extração de poeiras e ventilação na área de produção.

Também poderiam ser desenvolvidos outros projetos na área da qualidade dos artigos produzidos e manutenção dos equipamentos. Poderiam ser analisadas as principais causas de não conformes nos artigos e de manutenção corretiva nos equipamentos, de forma a atuar no processo produtivo e realização de manutenções preventivas, sendo que problemas nos equipamentos podem ser das principais causas de artigos não conformes, tal como riscos provocados por limalhas na operação de estampagem.

Referências bibliográficas

- CIMdata. (1997). *Product Data Management-The Definition: An Introduction to Concepts, Benefits and Terminology* (Fourth Edition ed.): CIMdata, Inc.
- CIMData. (2000). *Proceedings of CIMdata Europe '00*. Paper presented at the CIMData, Barcelona, Espanha.
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, C. (1997). *Gestão da Produção* (Lidel Ed.).
- Fan, I. S. (2000). Power of PDM. *Manufacturing Engineer*, 79(6), 224-228.
- Gomes, J. P., Lima, R. M., & Martins, P. (2010). *Bill of materials structuring in high product diversity and customization environments*. Paper presented at the 17th International Annual EurOMA Conference (EurOMA2010), Porto, Portugal.
- Gomes, J. P. O., Martins, P. J. d. F., & Lima, R. M. d. S. P. (2011). *Generic Referencing: Methodology of Parts Characterization*. Paper presented at the XVII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Belo Horizonte, Brazil.
- Kumar, R., & Midha, P. S. (2003). An objective approach for identifying the strategic components of a PDM system. *Industrial Management and Data Systems*, 104(1-2), 56-67.
- Lima, R. M. (2011). *GIP - Gestão Integrada da Produção, Texto de apoio*. Departamento de Produção e Sistemas. Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- Liu, D. T., & Xu, X. W. (2001). A review of web-based product data management systems. *Computers in Industry*, 44(3), 251-262.
- Mesihovic, S., Malmqvist, J., & Pikosz, P. (2004). Product data management system-based support for engineering project management. *Journal of Engineering Design*, 15(4), 389-403.
- Olsen, K. A., Sætre, P., & Thorstenson, A. (1997). A procedure-oriented generic bill of materials. *Computers & Industrial Engineering*, 32(1), 29-45.
- Philpotts, M. (1996). Introduction to the concepts, benefits and terminology of product data management. *Industrial Management and Data Systems*, 96(4), 11-17.
- Pine, B. J. (1993). *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition*. Boston: Harvard Business School Press.
- Qiu, Z. M., & Wong, Y. S. (2007). Dynamic workflow change in PDM systems. *Computers in Industry*, 58(5), 453-463.

Siddiqui, Q. A., Burns, N. D., & Backhouse, C. J. (2004). Implementing product data management the first time. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 17(6), 520-533.

Sousa, R. M., Martins, P., & Lima, R. M. (2009). *Formal Grammars For Product Data Management on Distributed Manufacturing Systems (accepted for publication)*. Paper presented at the PRO-VE'09 - 10th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, Thessaloniki, Greece.

Vollmann, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (1997). *Manufacturing Planning and Control Systems* (Fourth Edition ed.): Irwin/McGraw-Hill.

Vollmannn, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (1997). *Manufacturing Planning and Control Systems* (Fourth Edition ed.): Irwin/McGraw-Hill.

ANEXOS

Anexo I – Organigrama da empresa

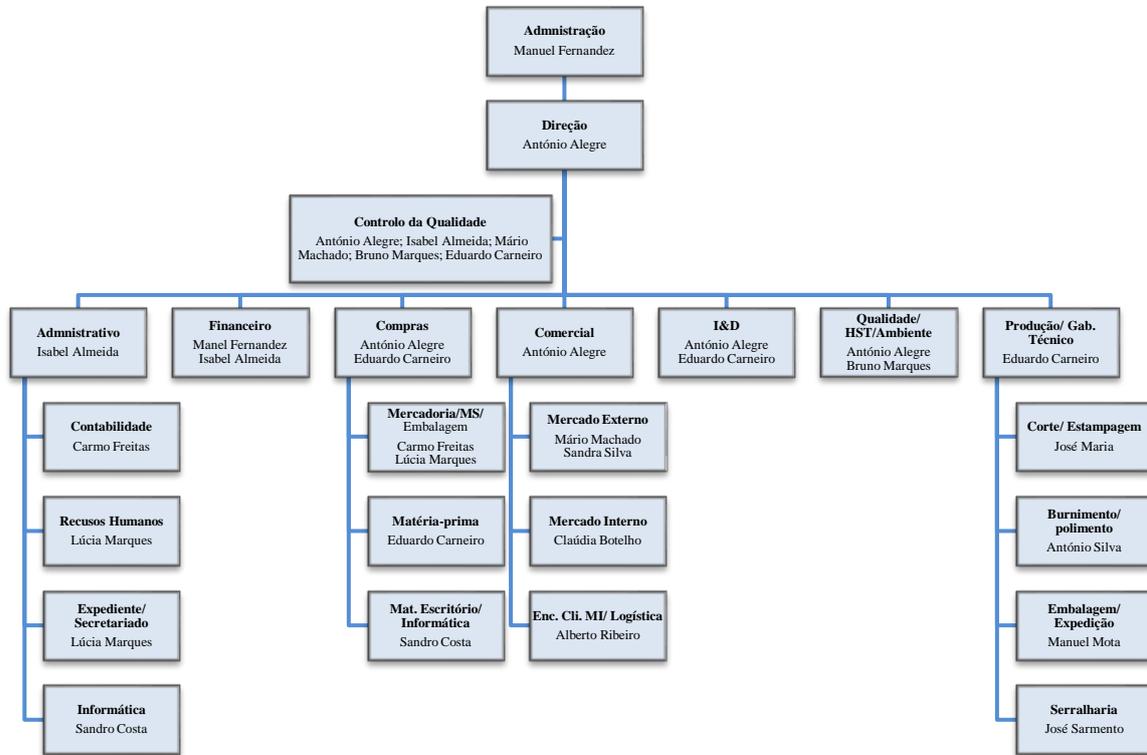


Figura 31 - Organigrama da empresa

Anexo II – Layout da empresa

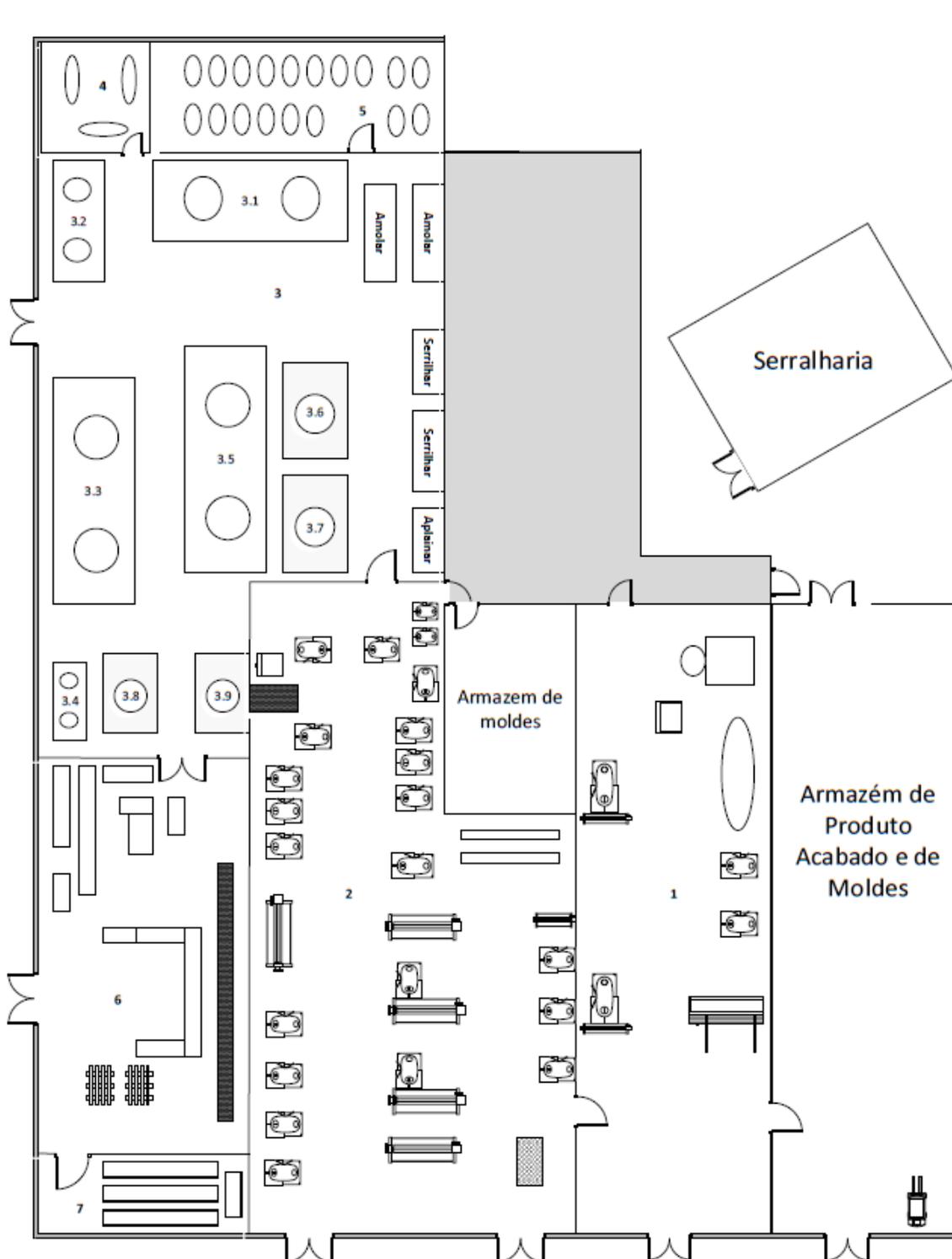


Figura 32 - Layout da empresa

Legenda:

1. Secção de corte e estampagem - Varão
2. Secção de corte e estampagem - Chapa
3. Secção de acabamento - Operações automáticas
 - 3.1. Máquina de polir facas
 - 3.2. Máquina de polir peças pequenas (colheres chá, colheres café, garfos de criança)
 - 3.3. Máquina de polir garfos
 - 3.4. Máquina de polir peças especiais
 - 3.5. Máquina de polir colheres grandes
 - 3.6. Máquina de burnir facas
 - 3.7. Máquina de burnir colheres grandes
 - 3.8. Máquina de burnir garfos
 - 3.9. Máquina de burnir colheres pequenas
4. Secção de acabamento - Lixar automático
5. Secção de acabamento - Operações manuais
6. Secção de expedição
7. Armazém de produto acabado

Anexo III – Fluxograma de operações para as principais famílias de produtos

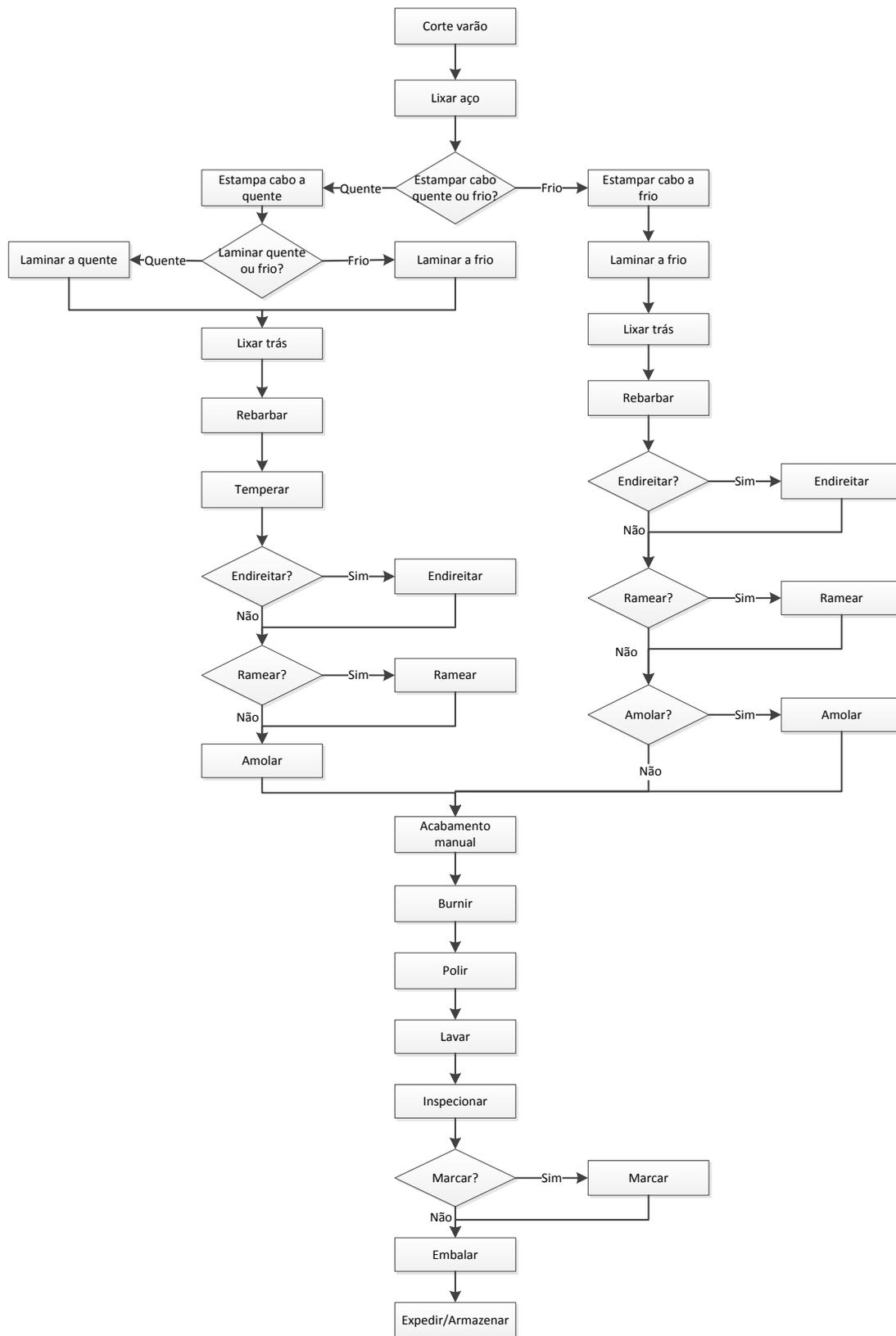


Figura 33 - Fluxograma de processo produtivo de facas de mesa

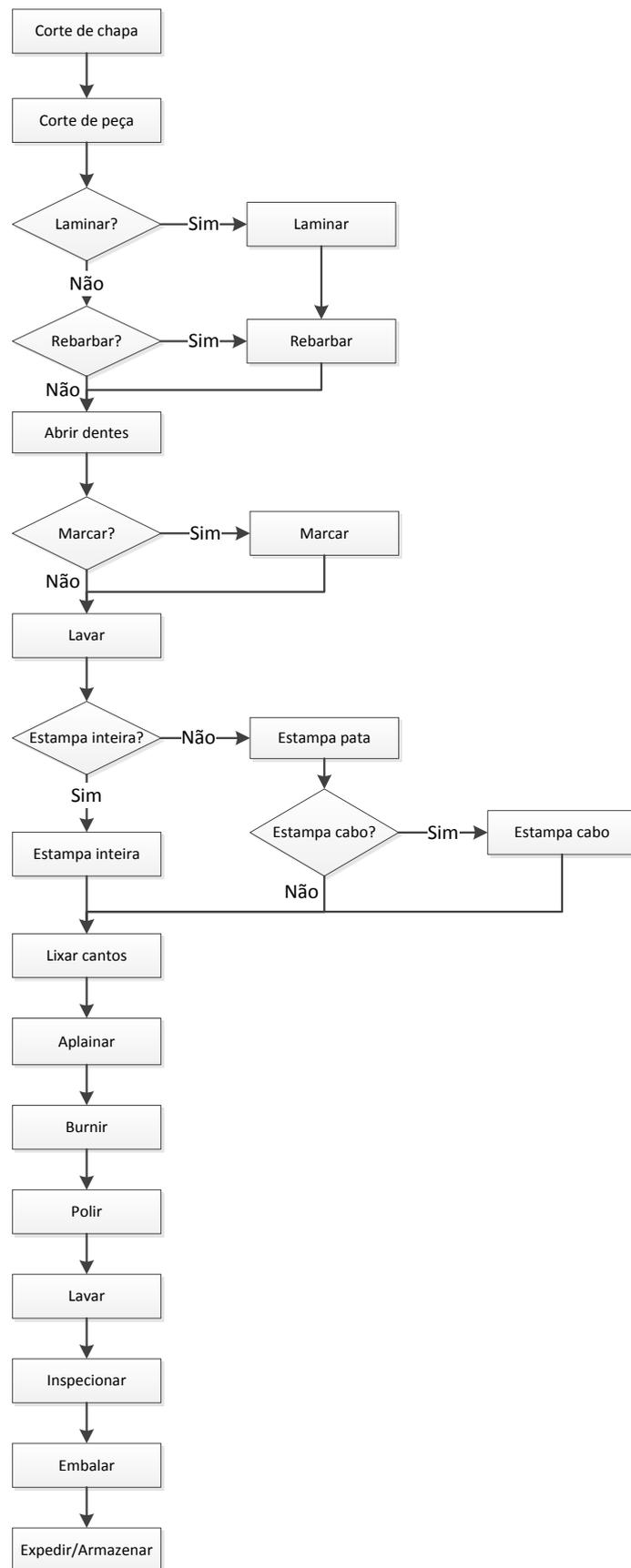


Figura 34 - Fluxograma de processo produtivo de garfos de mesa

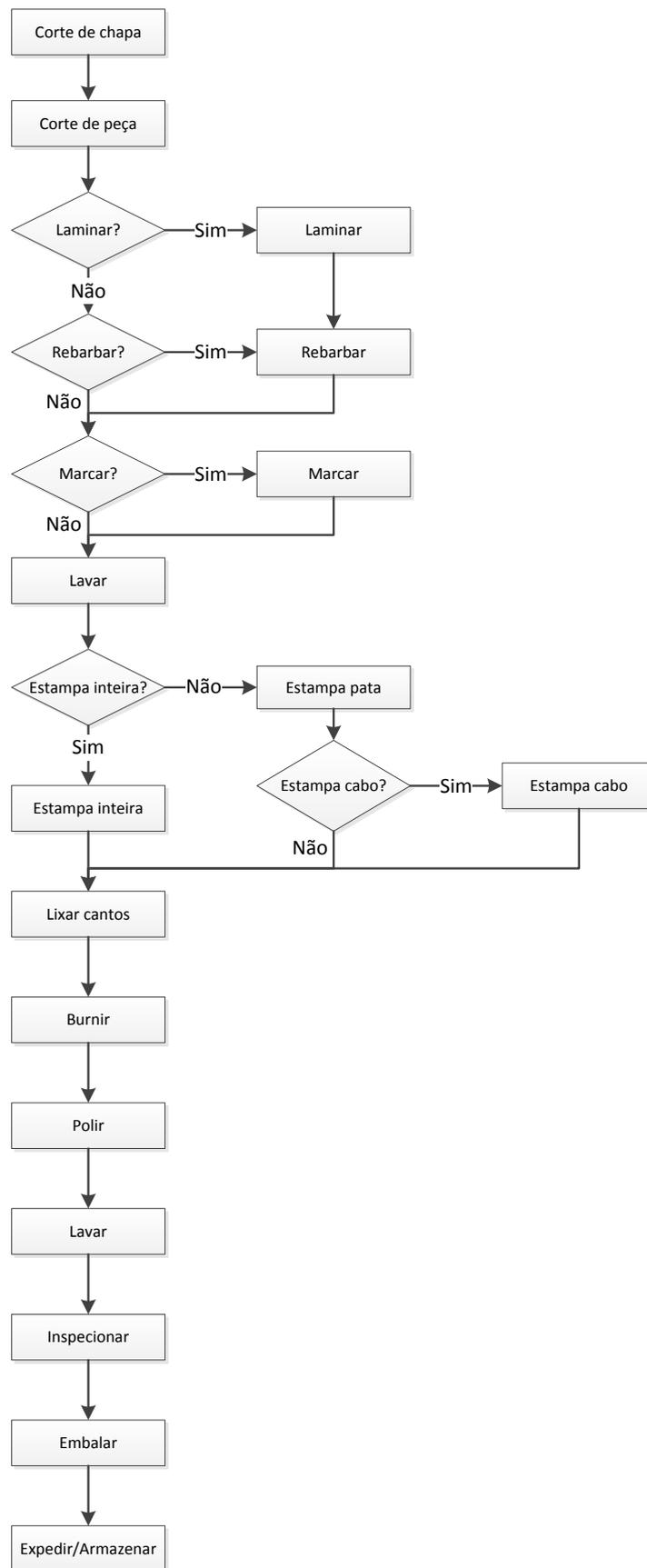


Figura 35 - Fluxograma do processo produtivo de colheres de mesa

Anexo IV – *Spaghetti Chart* dos fluxos de materiais na produção

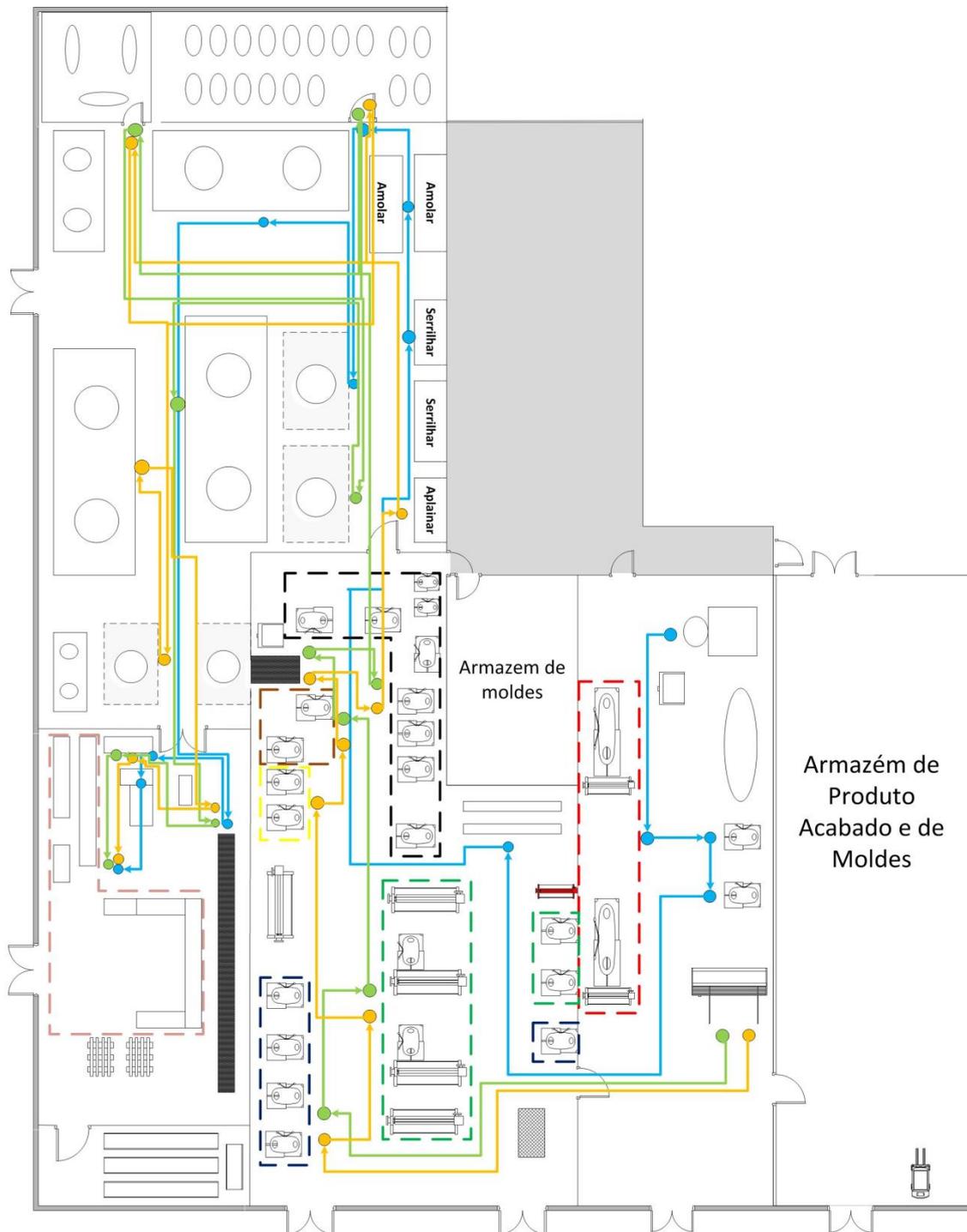


Figura 36 – *Spaghetti chart* do fluxo de materiais na secção de produção

Legenda:

 Fluxo produtivo de garfos de mesa

 Fluxo produtivo de colheres de mesa

 Fluxo produtivo de facas de mesa

Anexo V – Informação Auxiliar

Tabela 17 - Lista dos principais modelos utilizados

1. 1005	34.765	67. Capitan	100. Natália
2. 1010	35.7900	68. Churrasco	101. Nórdico
3. 1045	36.8000	69. Cindy	102. Normandia
4. 11200	37.8100	70. Contour	103. Nova york
5. 11300	38.900	71. Cosmos	104. Oasis
6. 14100	39.9200	72. Criança	105. Oceania
7. 14200	40.9300	73. D. Dávila	106. Octogonal
8. 14600	41.9400	74. D. Manuel	107. Olympus
9. 15200	42.9500	75. Da vinci	108. Oneda
10. 16800	43.958	76. Dali	109. Osaka
11. 1800	44.9600	77. Diamante	110. Pacifico
12. 1810	45.9700	78. Diversos	111. Parador
13. 2000	46. Acapulco	79. Elegance	112. Paris
14. 2374	47. Africa	80. Elegant	113. Picasso
15. 3100	48. Amsterdam	81. Evelyn	114. Porto
16. 3300	49. Anna	82. Everest	115. Príncipe
17. 3900	50. Anne	83. Falperra	116. Resistance
18. 411	51. Antártico	84. Flor liz	117. Reyna sofia
19. 4400	52. Antracite	85. Florença	118. Roma
20. 4500	53. Arc	86. Gourmet	119. Safira
21. 4800	54. Assador	87. Heres amiral	120. Samil
22. 5000	55. Atelier	88. Hotel	121. Sigma
23. 5100	56. Atenas	89. Ibiza	122. Skill
24. 522	57. Atlântico	90. Iceberg	123. Solaris
25. 550	58. Atlantis	91. Karina	124. Spirit
26. 610	59. Auchan	92. Laguiole	125. Stúdio
27. 6100	60. Baguette	93. Londres	126. Tebas
28. 6900	61. Belsam	94. Malmaison	127. Terno criança
29. 7000	62. Bolero	95. Marinha	128. Torino
30. 707	63. Bona	96. Marselha	129. Trebol
31. 711	64. BSF	97. Miami	130. Vencedor
32. 7400	65. C. Amuse	98. Milénio	131. Venécia
33. 750	66. Califórnia	99. Mississipi	

Tabela 18 - Lista de referências utilizadas s para artigos de cutelaria

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Faca Mesa Cabo Oco | 30. Pá Ovos |
| 2. Faca Mesa Monobloco | 31. Pá Pudim |
| 3. Garfo Mesa | 32. Pá Bolo |
| 4. Colher Mesa | 33. Faca Trinchar Carne Cabo Oco |
| 5. Faca Sobremesa Cabo Oco | 34. Faca Trinchar Carne Monobloco |
| 6. Faca Sobremesa Monobloco | 35. Garfo Trinchar Carne |
| 7. Garfo Sobremesa | 36. Faca Trinchar Peixe cabo Oco |
| 8. Colher Sobremesa | 37. Faca Trinchar Peixe Monobloco |
| 9. Faca Peixe | 38. Garfo Trinchar Peixe |
| 10. Garfo Peixe | 39. Garfo Salada |
| 11. Colher Chá Normal | 40. Colher Salada |
| 12. Colher Chá Grande | 41. Faca Churrasco Cabo Oco |
| 13. Colher Café | 42. Faca Churrasco |
| 14. Faca Bolo | 43. Garfo Churrasco |
| 15. Garfo Bolo | 44. Colher Gelado |
| 16. Colher Refresco | 45. Garfo Ostras |
| 17. Garfo Aperitivo | 46. Colher Batata |
| 18. Faca Doce Cabo Oco | 47. Garfo Caracóis |
| 19. Colher Doce | 48. Faca Queijo |
| 20. Faca Doce Monobloco | 49. Garfo Arroz |
| 21. Faca Criança Cabo Oco | 50. Colher Sopa |
| 22. Faca Criança | 51. Espátula Arroz |
| 23. Garfo Criança | 52. Colher Compota |
| 24. Colher Criança | 53. Colher Marieke PQ |
| 25. Colher Terrina | 54. Colher/Garfo Marieke |
| 26. Colher Arroz | 55. Colher/Garfo Vlorc |
| 27. Colher Açúcar | 56. Garfo Aperio |
| 28. Colher Molhos | 57. Faca Manteiga |
| 29. Colher Azeitonas | |

Tabela 19 - Lista de marcas utilizadas para artigos de cutelaria

1. N/A	39. Dalper	73. Jens M Jensen	108. Orpheus
2. 18/10	40. Dalper 18/10	74. Joao Rolo	109. OT
3. Acsa	41. Dalper 18/10 Made In Portugal	75. Josephine	110. Pizza Hul
4. Adagio	42. Dalper Signature	76. Jostenberg	111. Pizza Victoria
5. Aeria	43. Dalper TVCA	77. Jyske Storkokken	112. Princess
6. Agros	44. Debefa	78. Kadaster	113. Ribera
7. AIPonto	45. Dobro	79. Kenneth Cole	114. Rist
8. Amefa	46. Duisy Steel 18/10	80. Ken- Storkken	115. Rosa dos Ventos
9. Amefa 18/0	47. ENII	81. Kookzaak	116. Rosenhaus
10. AMS	48. ENIII	82. Kutaya	117. Rosenhaus 18/10
11. Antila	49. Florencia	83. La Fiorentina 18/10	118. Rostfrei
12. Arthouse	50. Florencia 18/10	84. Lactoflora	119. Rostfrei Tognana 18/0 Italy
13. Atelier	51. Forma	85. Leao	120. Rostfritt Stal Riag
14. Belastingdienst	52. Francis Montesinos	86. Lolita	121. Royal Premium
15. Belle Vue	53. G-Adagio	87. Loop	122. SA
16. Belsam	54. Gero	88. LSA	123. Santa Clara
17. Bent-Brandt	55. Grocier	89. Magefesa	124. Santas
18. Bernardo Premium	56. H	90. Malta	125. Satiny
19. Bogati	57. H & H	91. Mariella	126. Scapa Home
20. Bonvida	58. Hack Stainless	92. Marinha	127. Shabby Chic
21. Brandmeester' s	59. Heres Amiral	93. Menage	128. Silnox
22. Brincoloica	60. Heres-Anja	94. Miguel	129. Spal
23. Candelas	61. Home of Style	95. mil994	130. Spring Symphony
24. Capra Nera	62. Hotel Petry	96. mil994 Inox 18/10	131. Stainless
25. Carrs	63. Hotelari@	97. Mimosa	132. Steinbach
26. CasaDecoraçao	64. Hotelity	98. Monix	133. Trebol
27. CCL	65. Iberostar	99. Murillo	134. Villa Italia
28. Ceeisa	66. Idurgo	100. Next	135. Winterbach
29. Cesar Castro	67. Idurgo 18/10 Furst	101. Noble Life	
30. Chromolit	68. Illum	102. Nortel	
31. Circulos	69. Illy	103. OAT	
32. Columbus	70. Innocuisinn o	104. Offentlige	
33. Cookspoint	71. Inox	105. Okilo	
34. Costa Verde	72. Inox 18/10	106. Old Paris	
35. Crisol 18/10		107. Olijven	
36. Cromo 18/10			
37. Cutipol			
38. Dalia			

Tabela 20 - Lista de acabamentos utilizados para artigos de cutelaria

Brilhante

Satinado

Dourado

Fosco

Prateado

Dourado satinado

Tampico

Titanium

Tabela 21 - Lista de variações utilizadas para artigos de cutelaria

AISI430

Alpaca

Prata

AISI304

AISI420

Anexo VI – Ficha de artigos

The screenshot shows the 'Gestão' (Management) tab of the article card. The left pane displays a list of articles, with 'HOTEL Inox Colher Cha Dalper' (Artigo 00619) selected. The right pane contains the following configuration options:

- Identificação:** Categoria: CUT, Cufelaria; Status do artigo: Activo; Artigo: 00619; Designação: HOTEL Inox Colher Cha Dalper.
- Gestão stock:**
 - Art. não gerido / Art. gerido / Art. gerido título
 - Stock < 0 autorizado
 - Modo gestão: Em stock
 - Artigo substituição
- Gestão lote:**
 - Sem gestão
 - Lote facultativo
 - Lote (obrigatório)
 - Lote e sub-lote
 - Contador lote
- Gestão nr. série:**
 - Sem gestão
 - Em saída
 - Entrada Saída
 - Contador série
- Qualid.:**
 - Sujeito a controlo: Sem controlo
 - Acesso oper. qualid.
 - Ficha qualid.: CUTELO01
- DT. fim valid.:**
 - Gestão prescrição: Sem gestão
 - Status prescrição
 - Prazo: Dias calen.
- Diversos:**
 - Rastreabilidade: Rastreab. detalhada
 - T.R. (em %): 0.0000
 - Custos: Família, Custo material 1

Figura 37 - Ficha de artigos, separador "Gestão"

The screenshot shows the 'Unidades' (Units) tab of the article card. The left pane displays the same list of articles, with 'HOTEL Inox Colher Cha Dalper' (Artigo 00619) selected. The right pane contains the following configuration options:

- Unidades:**
 - Unid. stock: UN, Unidade; Densidade: 0.000000
 - Form. etiqueta US
 - Unid. peso: KG, Kilo; Peso da US: 0.019
 - Unid. compra: UN, Unidade; Coef. UC-US: 1.000000
 - Unid. venda: UN, Unidade; Coef. UV-US: 1.000000
 - Un. Estatística: UN, Unidade; Coef. UE-US: 1.000000
 - Unid. CEE: UN, Unidade; Coef. UCEE-US: 1.000000
- Table:**

Acondicionamento	Descr.	Coef. UA-US	Modificável	Formato etiqueta	Destockag. UC
1					

Figura 38 - Ficha de artigos, separador "Unidades"

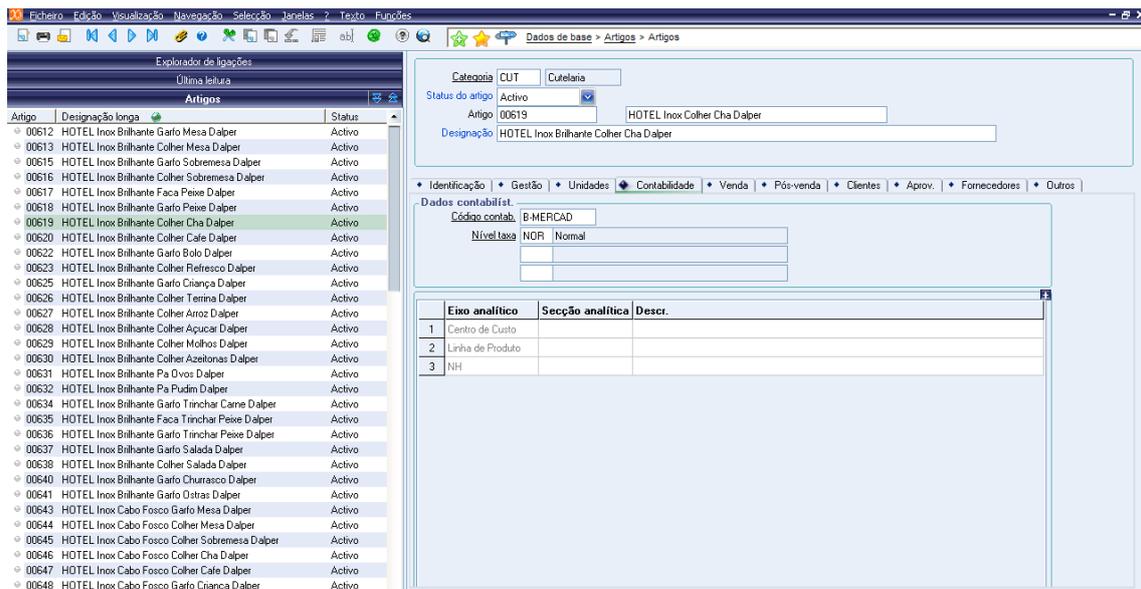


Figura 39 - Ficha de artigos, separador "Contabilidade"

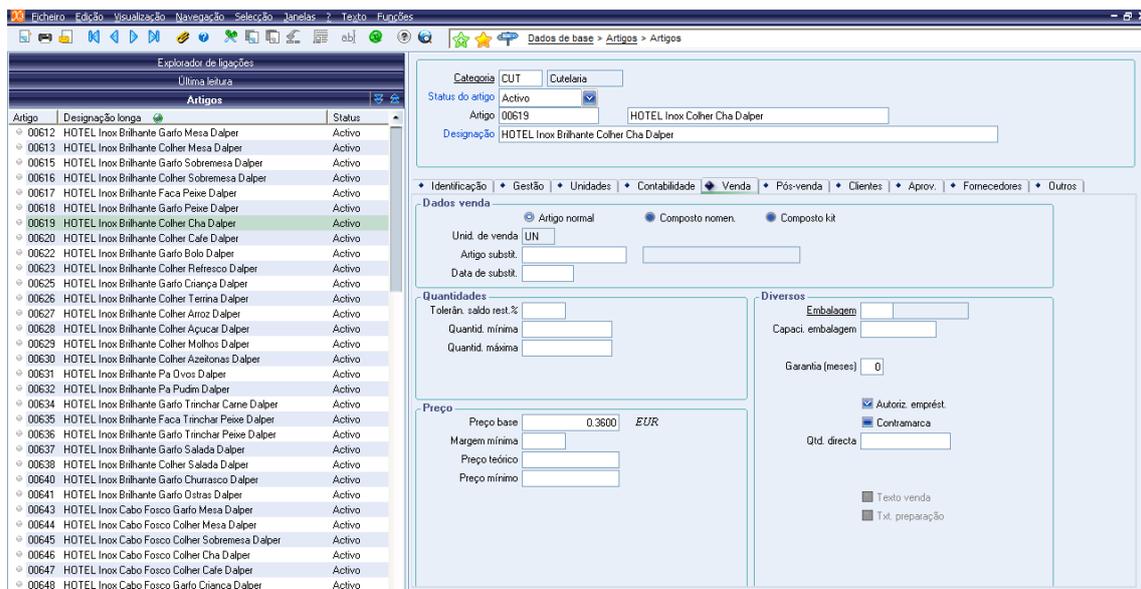


Figura 40 - Ficha de artigos, separador "Venda"

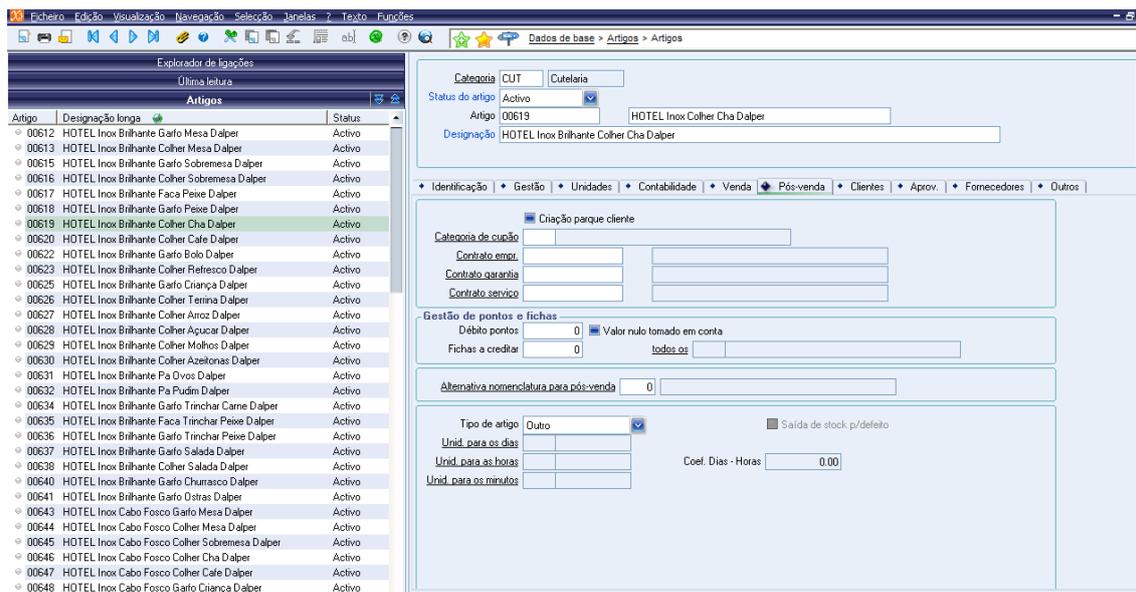


Figura 41 - Ficha de artigos, separador "Pós-venda"

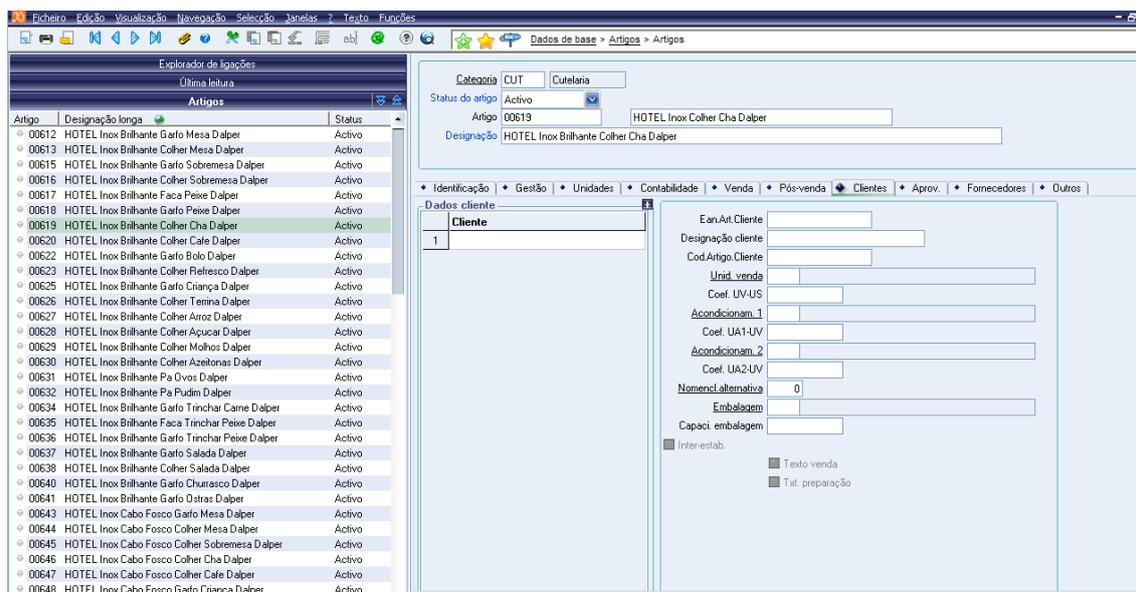


Figura 42 - Ficha de artigos, separador "Clientes"

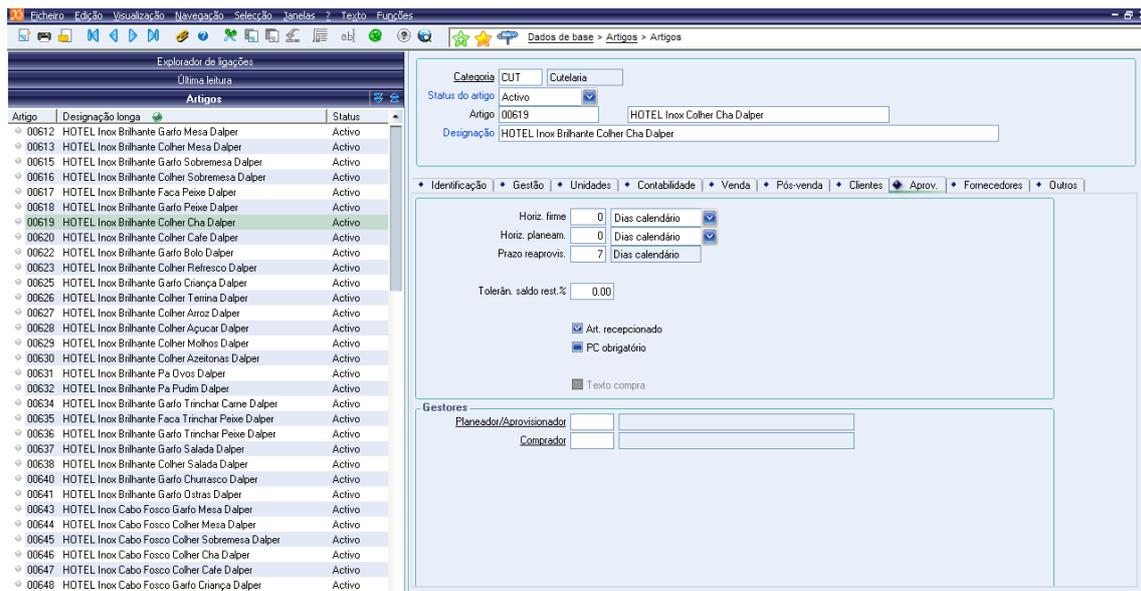


Figura 43 - Ficha de artigos, separador "Aprovisionamento"

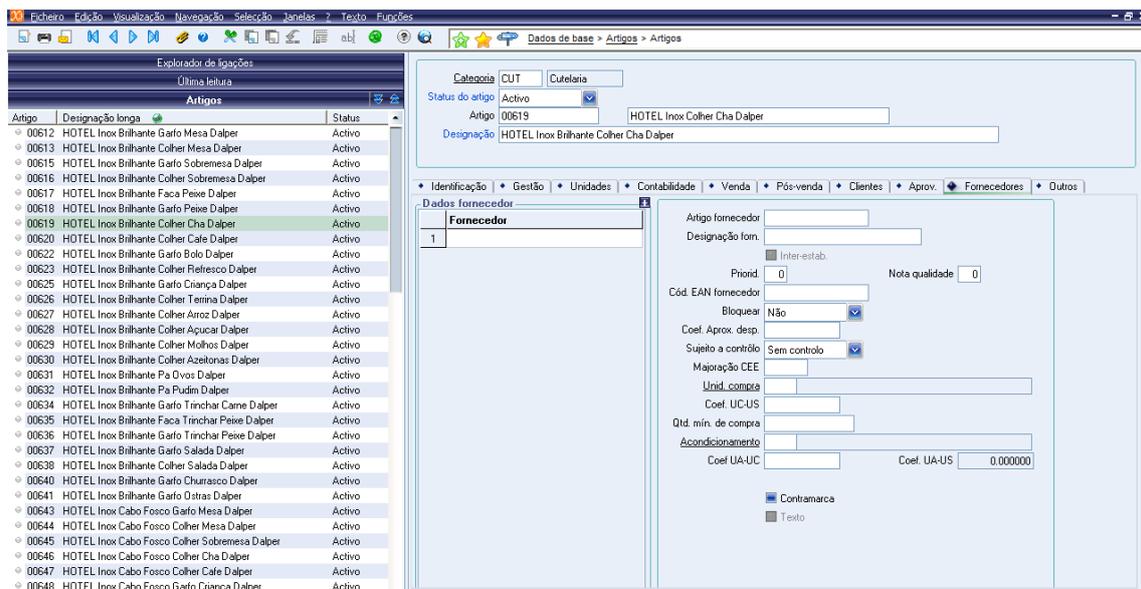


Figura 44 - Ficha de artigos, separador "Fornecedores"

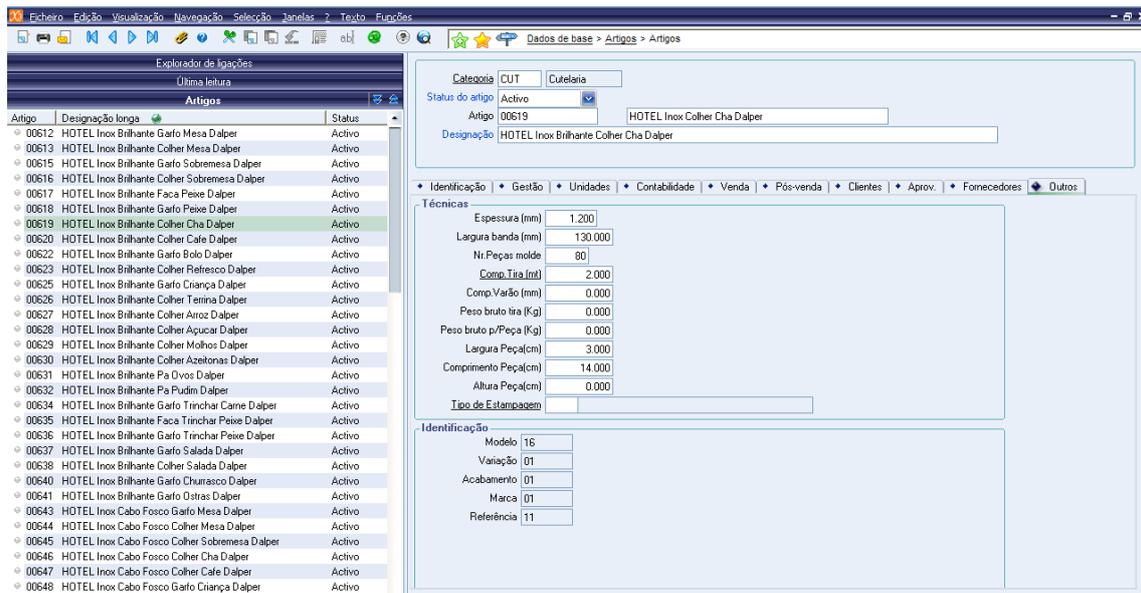


Figura 45 - Ficha de artigos, separador "Outros"

Anexo VII – Ficha de terceiros

Terceiro: 0014 | PRIREV-EQUIP. REV. TÉCNICOS.

Identidade | Endereços | Conta | N.I.B. | Contactos | Terceiros/Soc.

Desc. curta: PRIREV | Sigla: | Razão Social: PRIREV-EQUIP. REV. TÉCNICOS.

País: PT | PORTUGAL | Língua: POR | Português

Nr.Reg.Comercial: | Identificação CEE: PT505163586 | Moeda: EUR | EURO

Inter-estab. Estab. | Cliente | Fornecedor | Transportador | Representante | Terc. diversos | Dador da ordem | Prospect | Prestador

Terceiro	Razão Social	Desc. curta	Ind.CEE
0001	EDP SERVIÇO UNIVERSAL S.A.	EDP	PT507846044
0002	REINALES, SGPS		PT507933845
0003	XDOC-EQUIPAMENTOS DE ESCRITÓRIO, LD	XDOC	PT506322731
0004	SOTEL-Simões, Mendes & Ferreira, Ld		PT502014732
0005	ACEROL.COM.IND.AÇOS INOX, UNIP. LDA	ACEROL	PT501607099
0006	TRANSCARP-TRANSPORTES E LOGÍSTICA	TRANSCARP	PT501425403
0007	A.P.HOTEL MONTERING		
0008	BARCLAYS BANK PLC		PT980000874
0009	MARIA DE LURDES PALMA	MARIA PALM	
0010	STRONGÁREA, LDª		PT507751361
0011	PACK 4 - Embalagem, Ldª		PT503012165
0012	ISQ - INSTITUTO DE SOLDADURA E QUAL		PT500140022
0013	ABEL SANTIAGO LDª	ABELSANTIA	PT50006415
0014	PRIREV-EQUIP. REV. TÉCNICOS, LDA	PRIREV	PT505163586
0015	REINALES IMOBILIARIA LDA	REIN LDA	PT501815848
0016	MOTA & TEIXEIRA SA		PT500197946
0017	GREDISA INDUSTRIAL, S.L.		ESB36916690
0018	POMDI HERRAMIENTAS DE DIAMANTE SA	POMDI	ESA28284586
0019	CAD-A ECONÓMICA MONTEPIO GERAL-Inst	MONTEPIO	PT500792615
0020	ST IBERICA, LDA	SURTEC	PT509388388
0021	TOTTA-CRÉDITO ESPECIALIZADO, Inst.F		PT502598042
0022	AUTO-LECARY de Francisco da Silva D		PT144151758
0023	ARNALDO DE OLIVEIRA FERREIRA		PT151968942
0024	ANTUNES & ABREU, LDª		PT500027005
0025	CONSULGÉS FORMAÇÃO, S.A.	CONSULGESF	PT507715535
0026	CENTRIMPOR - COM. REPRESENT., LDA	CENTRIMPOR	PT502719575
0027	NORTEI-SUL.COM.EQUIP.HOTELEIROS LDª		PT502475668
0028	CUTAL-CUTELARIAS ARTÍSTICAS, LDA		PT500081956
0029	FERNANDO SILVA FERREIRA		PT142070459
0030	JOSE MARIA FERREIRA SILVA		PT133617785
0031	DALPER - METAL, S.L.	DALPERMETA	ESB36780286
0032	ALINA CANDEBAT MOREN		PT236118650

Figura 46 - Ficha de terceiros, separador "Identidade"

Terceiro: 0014 | PRIREV-EQUIP. REV. TÉCNICOS.

Identidade | Endereços | Conta | N.I.B. | Contactos | Terceiros/Soc.

Endereço	Cód
1	001
2	

País: PT | Portugal

ZONA INDUSTRIAL DE VAGOS
LOTE 61

Região: | Cód.postal/cidade: 3840-305 | VAGOS

Telefone/fax: (+351)234 799 740 | (+351)234 794 391

E-mail: | Identif. externo: | Endereço p/defaulto

Figura 47 - Ficha de terceiros, separador "Endereços"

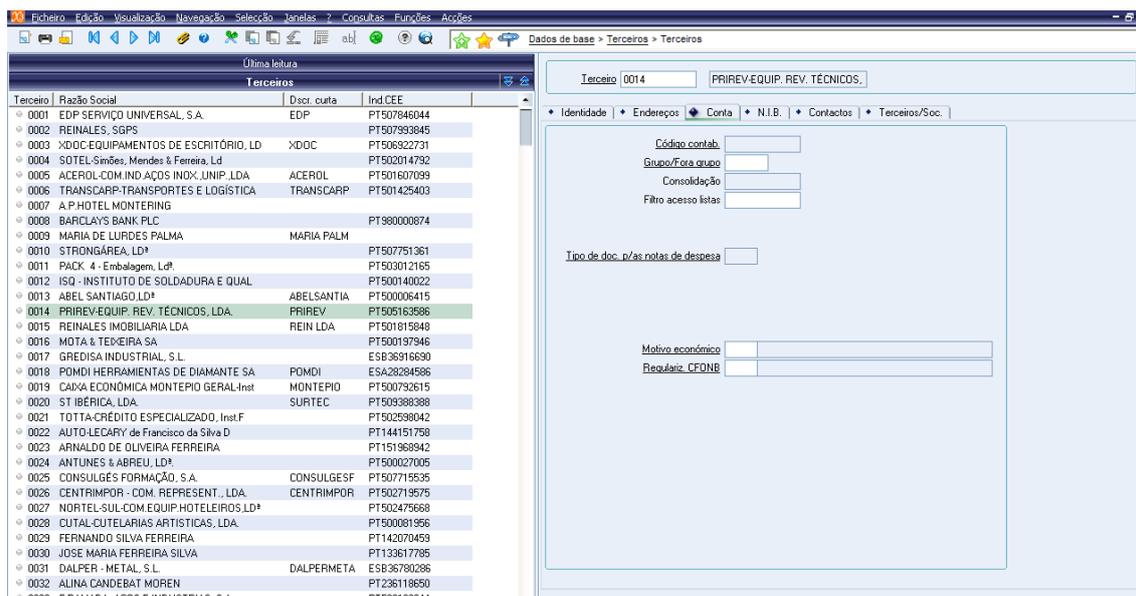


Figura 48 - Ficha de terceiros, separador "Conta"

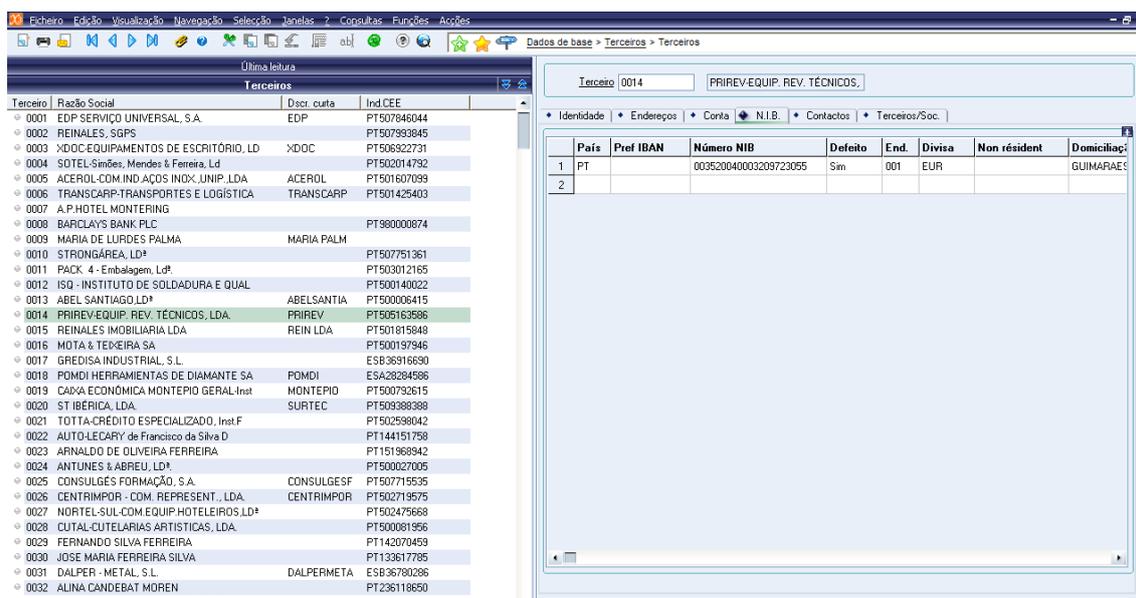


Figura 49 - Ficha de terceiros, separador "N.I.B."

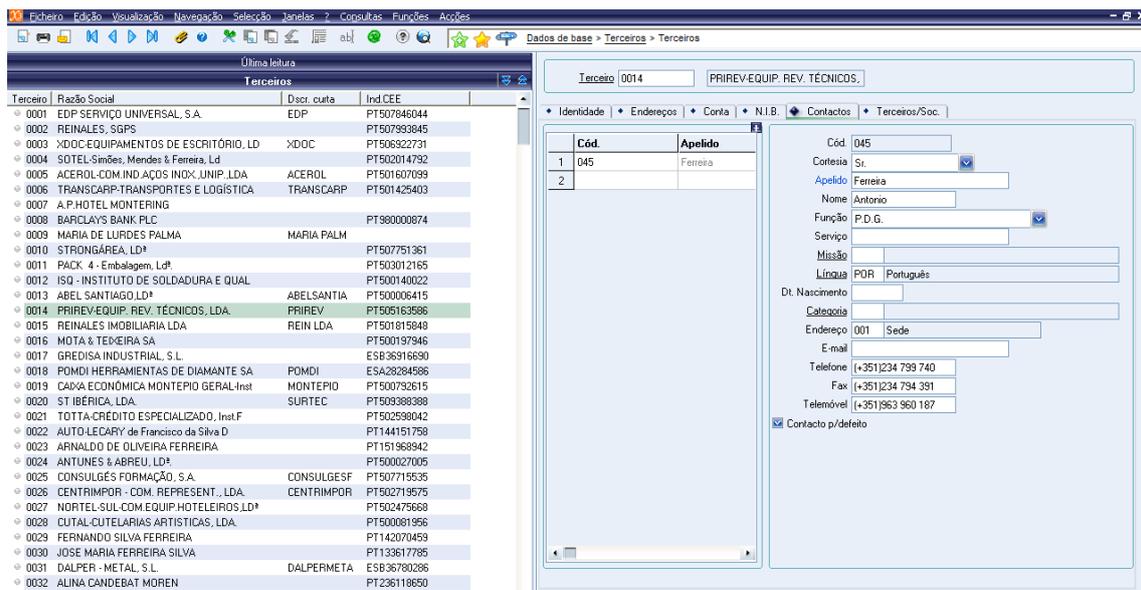


Figura 50 - Ficha de terceiros, separador "Contactos"

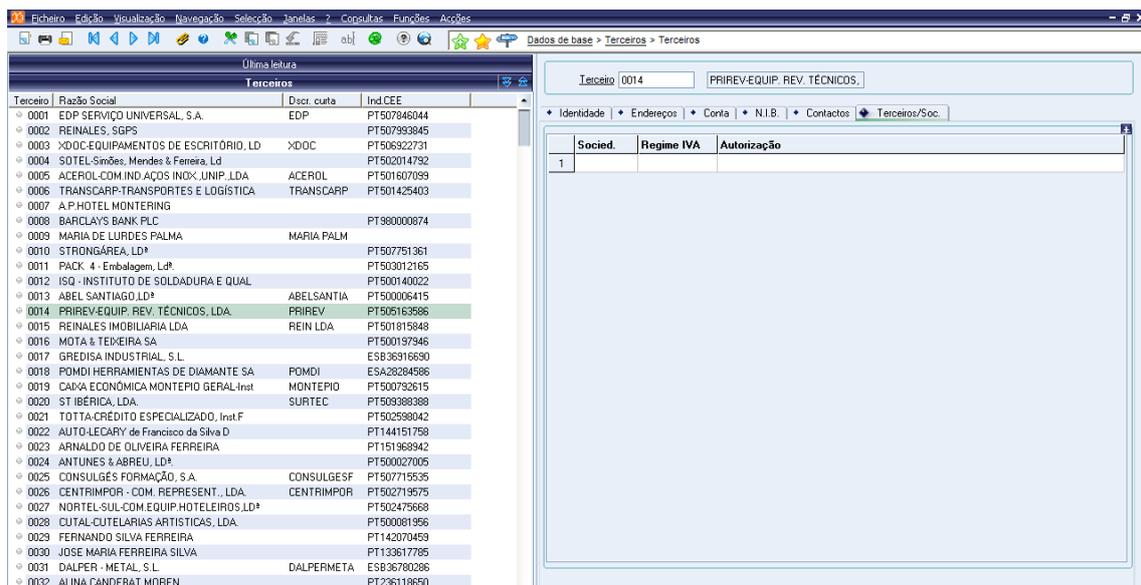


Figura 51 - Ficha de terceiros, separador "Terceiro/Sociedade"

Anexo VIII – Ficha de clientes

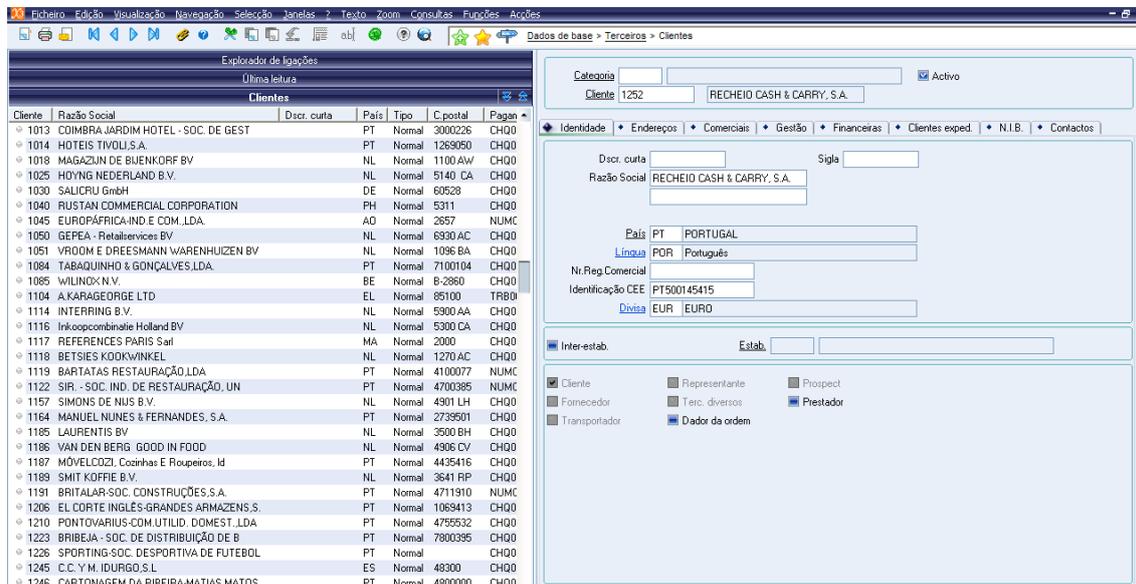


Figura 52 - Ficha de clientes, separador "Identidade"

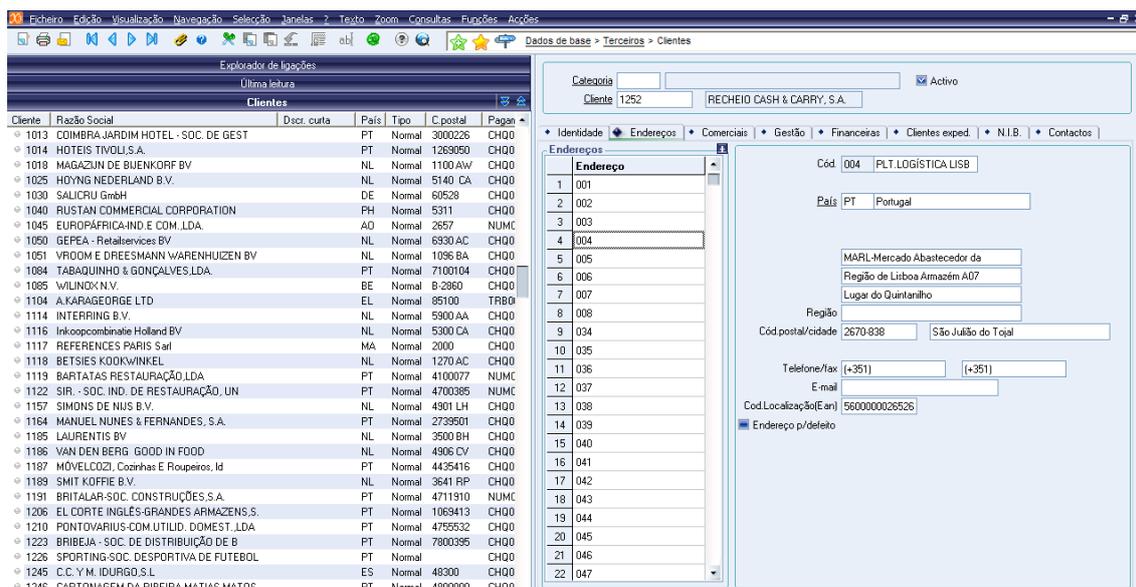


Figura 53 - Ficha de clientes, separador "Endereços"

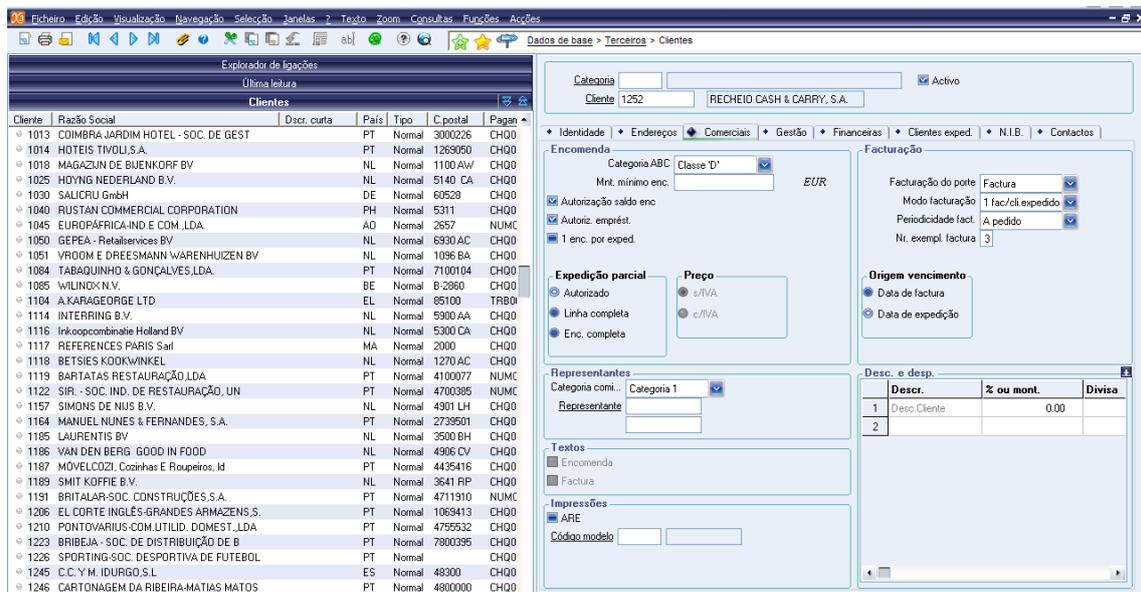


Figura 54 - Ficha de clientes, separador "Comerciais"

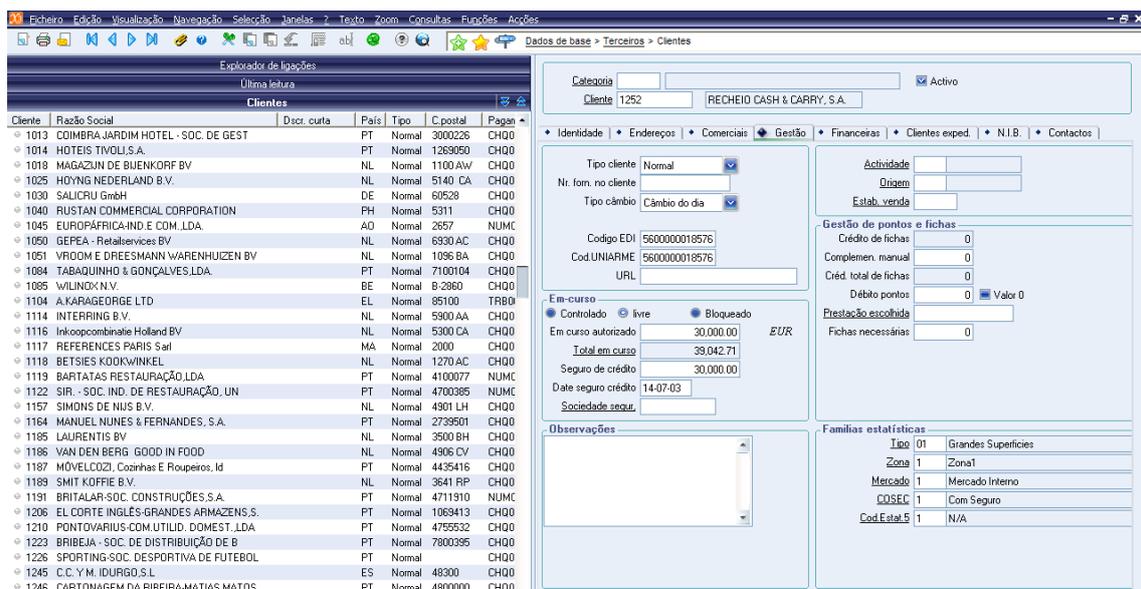


Figura 55 - Ficha de clientes, separador "Gestão"

The screenshot shows a software window titled 'Dados de base > Terceiros > Clientes'. On the left is a list of clients with columns for 'Cliente', 'Razão Social', 'Discr. curta', 'País', 'Tipo', 'C.postal', and 'Pagam.'. The main area displays the details for client '1252 RECHEIO CASH & CARRY, S.A.'. The 'Financieiras' tab is active, showing fields for 'Categoría', 'Activo', 'Identidade', 'Endereços', 'Comerciais', 'Gestão', 'Financieiras', 'Clientes exped.', 'N.I.B.', and 'Contactos'. The 'Pagamento' section includes 'Cond. pagam.', 'Desconto', 'Banco pag.', 'Grupo de reaviso', 'Tipo de reaviso', 'Mnt. min. reaviso', and 'Tipo de extracto'. The 'Taxes' section includes 'Primeira IVA', 'CON', 'Contínente', 'Isenção IVA', and 'Tipo de cliente'.

Figura 56 - Ficha de clientes, separador "Financieiras"

This screenshot shows the same client card for 'RECHEIO CASH & CARRY, S.A.' but with the 'Clientes exped.' tab selected. It displays shipping and delivery details. The 'End.' list shows addresses 001 to 047. The 'Representante' field is 'V0001'. The 'Estab. exped.' and 'Estab. recep.' fields are 'E01'. The 'Loc. emp.' is 'CLI'. The 'Loc. subcontrat.' is 'CLI'. The 'Ni. rola' is 'Ciclo 1'. The 'Priorid. entrega' is 'Normal'. The 'Modo expedição' is 'TIR'. The 'Transportador' is '0144'. The 'Lig. transporte' is 'País respectivo'. The 'Incoterm' is empty. The 'Impressões' section includes 'Boletim de p.', 'Guia de exp.', 'Dias trabalhados', 'Segunda-fe', 'Terça-feira', 'Quarta-feira', 'Quinta-feira', 'Sábado', and 'Domingo'. The 'Língua' is 'POR' and 'Português', and the 'Majoração CEE' is '1.00'.

Figura 57 - Ficha de clientes, separador "Cliente de expedição"

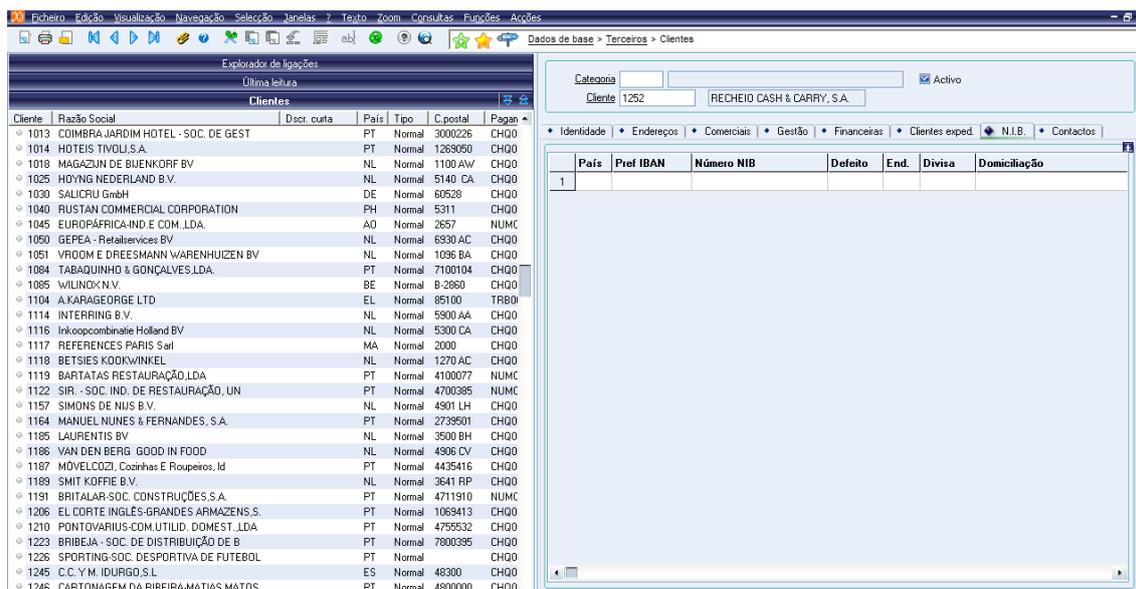


Figura 58 - Ficha de clientes, separador "N.I.B."

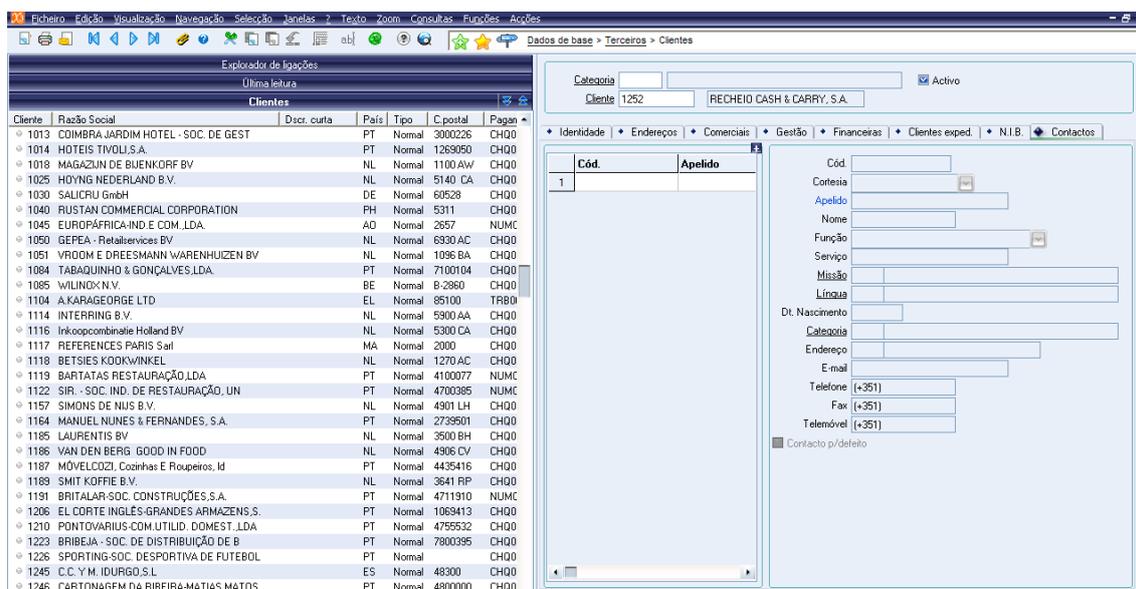


Figura 59 - Ficha de clientes, separador "Contatos"

Anexo IX – Ficha de fornecedores

The screenshot shows a software application window titled 'Dados de base > Terceiros > Fornecedores'. The main window is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains a list of suppliers with columns for 'Fornecedor', 'Razão Social', and 'Discr. curta'. The main content area is titled 'Fornecedores' and shows the details for the selected supplier, 'PRIREV-EQUIP. REV. TÉCNICOS, LDA.' (Fornecedor: 0014). The 'Identificação' tab is active, displaying fields for 'Categoria' (0014), 'Razão Social', 'Discr. curta', 'País' (PT - PORTUGAL), 'Língua' (POR - Português), 'N.º Reg. Comercial', and 'Identificação CEE' (PT505163586). Below these fields are sections for 'Inter-estab.' and 'Estab.', and a list of roles: 'Cliente', 'Fornecedor', 'Transportador', 'Representante', 'Terc. diversos', and 'Dador da ordem'.

Figura 60 - Ficha de fornecedores, separador "Identificação"

The screenshot shows the same software application window, but with the 'Endereços' tab selected. The main content area displays a table of addresses for the selected supplier. The table has two columns: 'Endereço' and 'Cód.'. The first row shows '001' and 'Sede'. Below the table, there are fields for 'País' (PT - Portugal), 'Região' (ZONA INDUSTRIAL DE VAGOS, LOTE 61), 'Cód. postal/cidade' (3840-385, VAGOS), 'Telefone/fax' (+351)234 799 740, (+351)234 794 391, 'E-mail', and 'Indentil. externo'. There is also a checkbox for 'Endereço p/deleto'.

Figura 61 - Ficha de fornecedores, separador "Endereços"

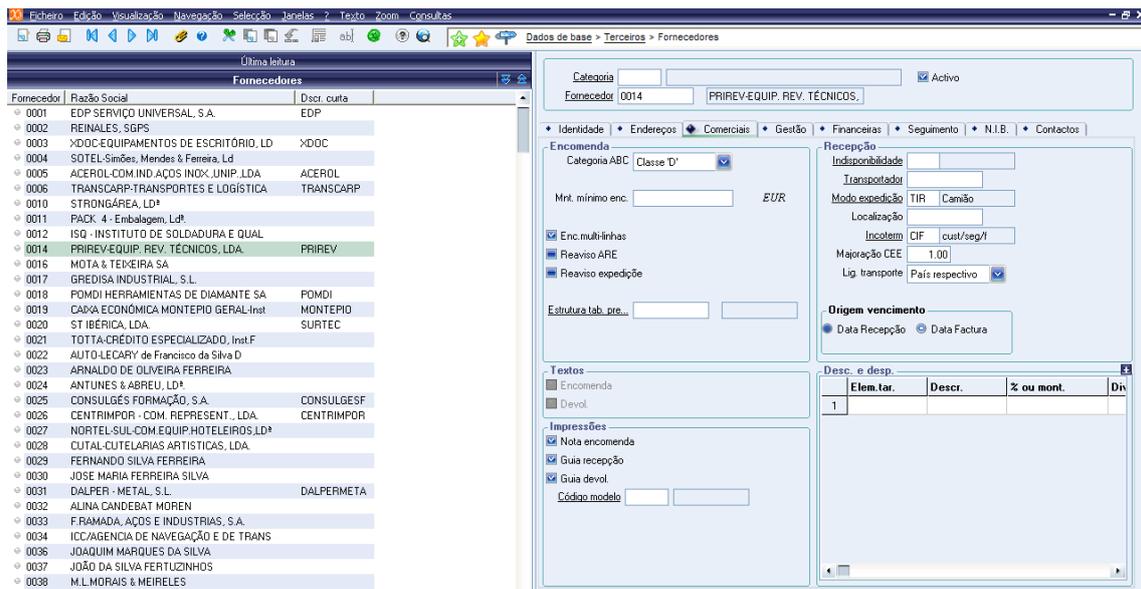


Figura 62 - Ficha de fornecedores, separador "Comerciais"

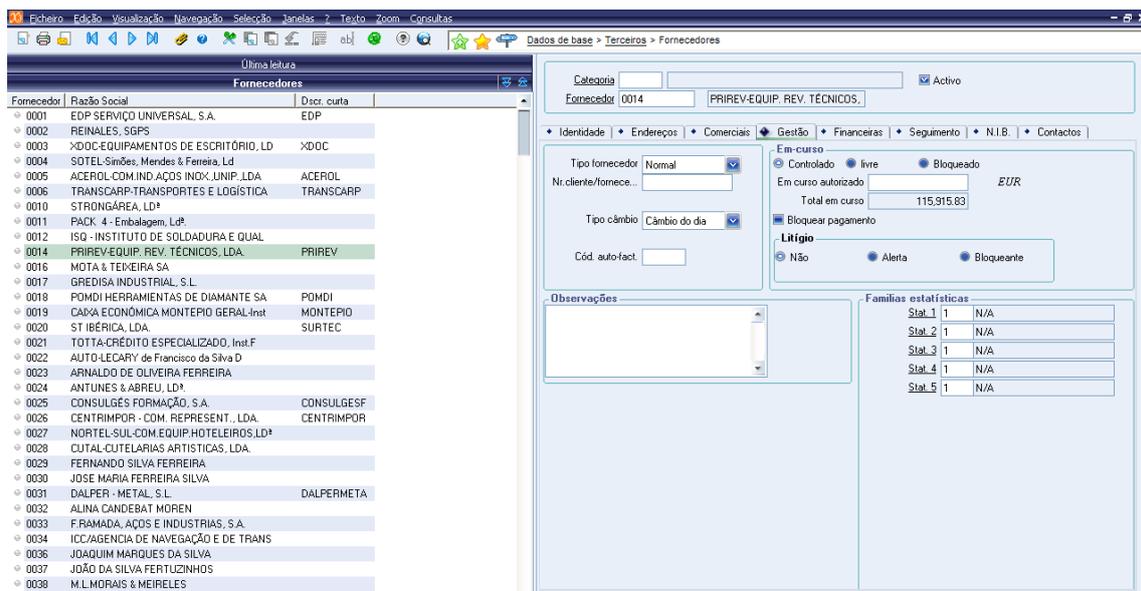


Figura 63 - Ficha de fornecedores, separador "Gestão"

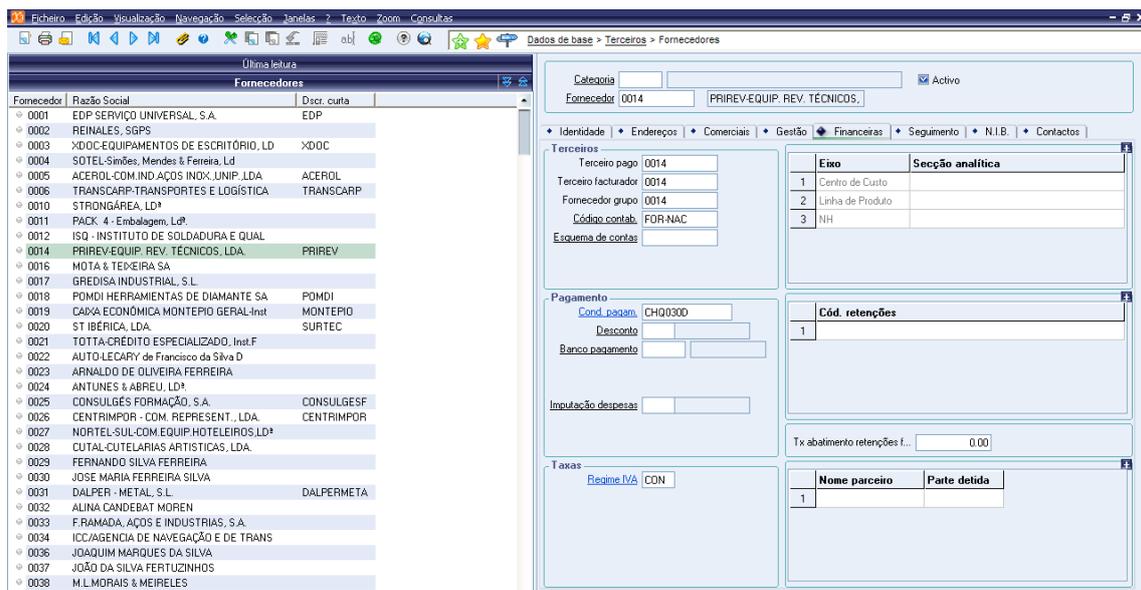


Figura 64 - Ficha de fornecedores, separador "Financieras"

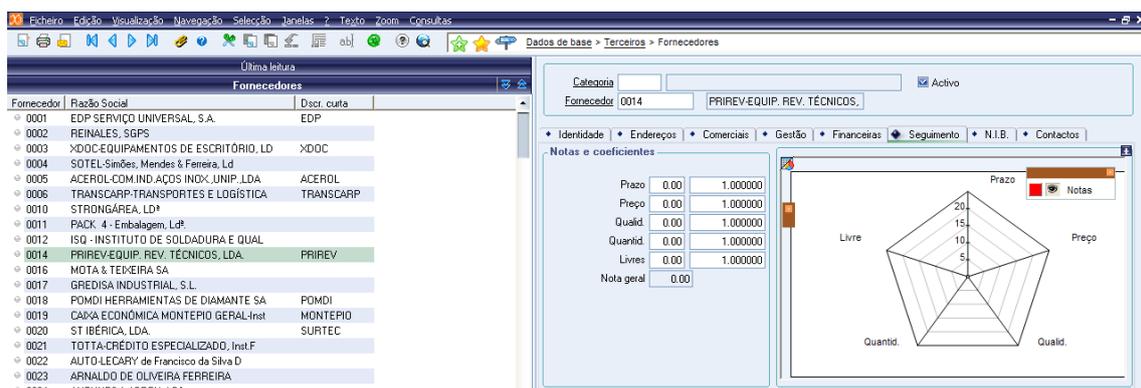


Figura 65 - Ficha de fornecedores, separador "Seguimento"

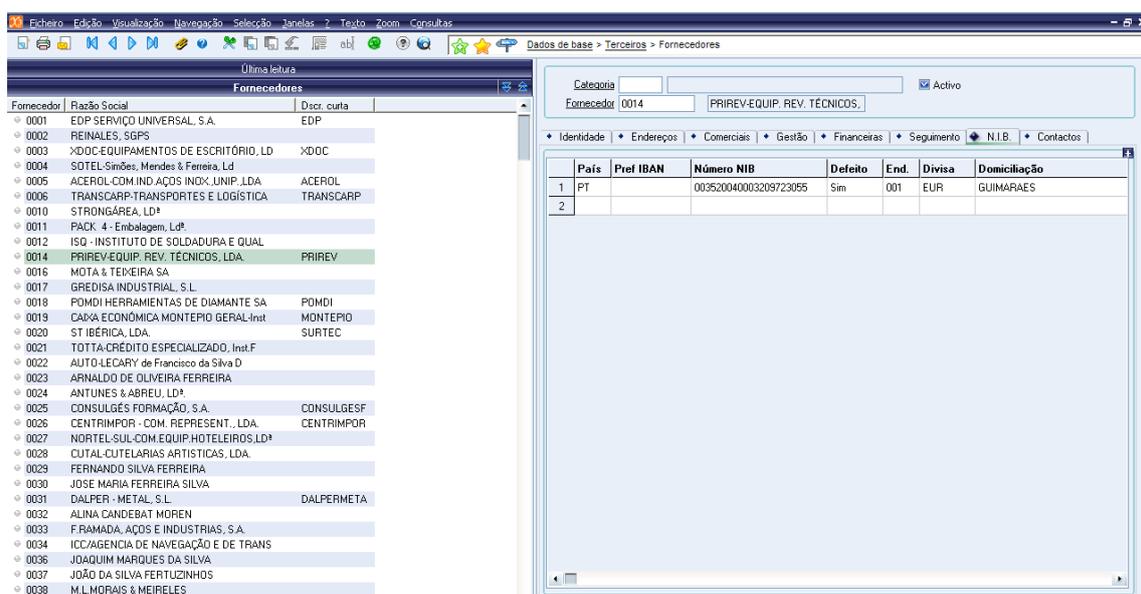


Figura 66 - Ficha de fornecedores, separador "N.I.B."

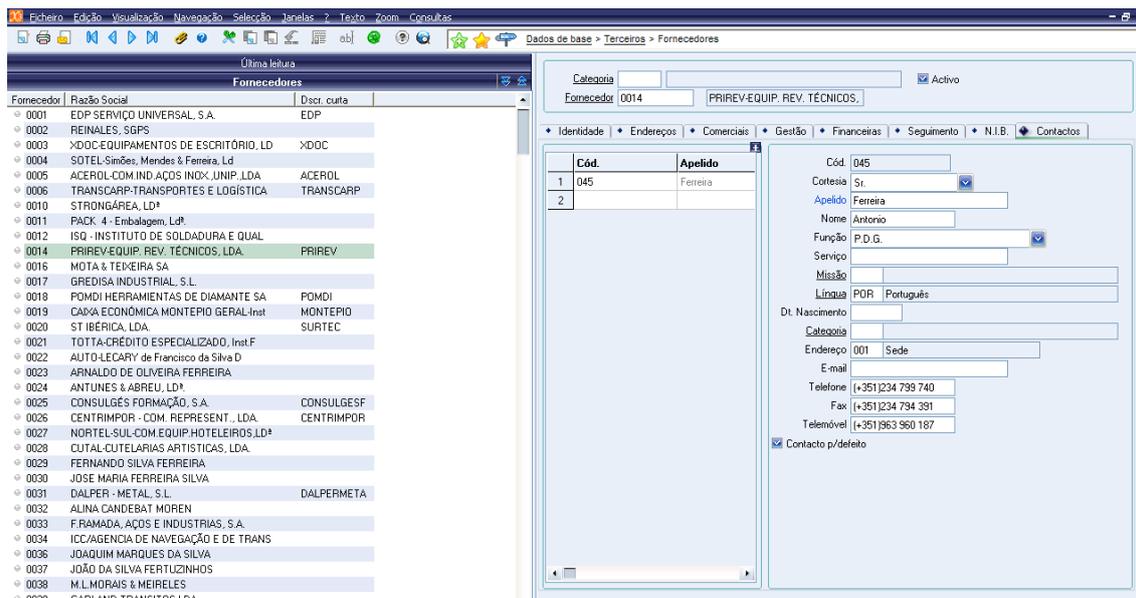


Figura 67 - Ficha de fornecedores, separador "Contatos"

Anexo X – Lista de materiais de um artigo



The screenshot shows a software window titled 'Dados de base > Nomenclaturas > Nomenclatura produção'. The main content is a table with the following columns: Seq., Componente, Designação 1, UDM, Coef UDM-US, Quantid. lig. UOM, Quantid. lig. US, US, Tipo componente, Cód. qtd. lig., Arred. qtd., and Designação. The table contains two rows of data.

Seq.	Componente	Designação 1	UDM	Coef UDM-US	Quantid. lig. UOM	Quantid. lig. US	US	Tipo componente	Cód. qtd. lig.	Arred. qtd.	Designação
1	20 03803	Chapa Aço Inox Aisi 430 - 1.5 mm	KG	1.000000	4.514	4.514	KG	Normal	Proporcional	Ao mais próximo	
2											

Figura 68 - Exemplo de uma lista de materiais completa, parte 1/2



The screenshot shows the same software window as Figure 68, but with a different table structure. The columns are: Seq., Componente, Designação, % perda, Início validade, Fim validade, Lote início, Lote fim, Oper.gama, Prazo oper., Valorização, and Impr.boi. mat. The table contains two rows of data.

Seq.	Componente	Designação	% perda	Início validade	Fim validade	Lote início	Lote fim	Oper.gama	Prazo oper.	Valorização	Impr.boi. mat.
1	20 03803									Sim	Sim
2											

Figura 69- Exemplo de uma lista de materiais completa, parte 2/2

Anexo XI – Gama operatória de um artigo

Nr.	Índice	Data início	Data fim	Op. std.	Centro	Tipo	Posto	Designação operação	Nr. de postos	Centro m-o	Tipo	Posto m-o	Nr. MO	Tp. afinação
1	10				20 101	MQ	0502	Corte Chapa	1					10.0000
2	20				1 101	MQ	0218	Corte Peça	1					0.5000
3	30				12 102	MQ	0211	Marcar	1					0.3333
4	40				11 102	MQ	0801	Lavar Peça	1					
5	50				5 102	MQ	0111	Estampar Pala	1					1.0000
6	60				45 102	MQ	0111	Estampar Cabo	1					
7	70				23 202	MQ	1107	Lixar Cantos	1					1.5000
8	80				24 203	MQ	1020	Burnir MB	1					0.7500
9	90				28 201	MQ	1007	Polir	1					0.7500
10	100				30 301	MQ	0803	Lavar	1					0.7500
11	110				31 302	MQ	1201	Controlar	1					
12	120				33 304	MQ	1307	Embalar	1					15.0000
13														

Figura 70- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 1/4

Nr.	Índice	Data início	Tipo tp.operatório	Unid. de gestão	Quant. base	Tp. Operatório	Cadência	Eficiência em %	Perda em %	Coef.afin.	Coef.oper.
1	10		Proporcional	Tempos por 100	100	1.0000	100.000				
2	20		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
3	30		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
4	40		Proporcional	Tempos por 100	100	1.0000	100.000				
5	50		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
6	60		Proporcional	Tempos por 100	100	1.0000	100.000				
7	70		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
8	80		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
9	90		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
10	100		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
11	110		Proporcional	Tempos por 100	100	0.0167	100.000				
12	120		Proporcional	Tempos por 100	100	1.0000	100.000				
13											

Figura 71- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 2/4

Nr.	Índice	Data início	Tp. preparação	Tp. espera	Tp. pós-oper.	UO	Coef.US-UO	Fórmula Coef.US-UO	Ficha técnica	Nr. plano operação	Imagem operação
1	10					UN	1.000000				
2	20					UN	1.000000				
3	30					UN	1.000000				
4	40					UN	1.000000				
5	50					UN	1.000000				
6	60					UN	1.000000				
7	70					UN	1.000000				
8	80					UN	1.000000				
9	90					UN	1.000000				
10	100					UN	1.000000				
11	110					UN	1.000000				
12	120					UN	1.000000				
13											

Figura 72- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 3/4

Nr.	Índice	Data início	Ferramenta	Fixação	Programa	Subcontratação	Art. subcontratação	Centro subc.	Tipo	Posto subc.	Terceiro	Endereço	Piç referência
1	10					Não							
2	20					Não							
3	30					Não							
4	40					Não							
5	50					Não							
6	60					Não							
7	70					Conjuntural	S0001	001	ST	0000			
8	80					Não							
9	90					Não							
10	100					Não							
11	110					Não							
12	120					Não							
13													

Figura 73- Exemplo de uma gama operatória completa, parte 4/4

Anexo XII – Ficha de operação standard

Operações standard

Operação standard	Estab.	Desc.oper.std.	Centro	Tipo posto carga	Posto carga principal
1	E01	Corte Peça	101	MQ	0218
2	E01	Corte Varão	101	MQ	0001
3	E01	Polir Aço	304	MO	DLP01
4	E01	Estampar	102	MQ	0102
5	E01	Estampar Pata	102	MQ	0111
6	E01	Fojar	304	MO	DLP01
7	E01	Rebarbar	101	MQ	0214
8	E01	Endrielar Lamina	101	MQ	0101
9	E01	Temperar	102	MQ	0701
10	E01	Abrir Dentes	101	MQ	0212
11	E01	Lavar Peça	102	MQ	0801
12	E01	Marcar	102	MQ	0211
13	E01	Laminar	101	MQ	0612
14	E01	Flamear	102	MQ	0116
15	E01	Enconchar	102	MQ	0110
16	E01	Rebate	202	MQ	1107
17	E01	Dar Queda	102	MQ	0219
18	E01	Cavear	102	MQ	0111
19	E01	Furar	102	MQ	0110
20	E01	Corte Chapa	101	MQ	0502
21	E01	Fazer Dente	101	MQ	0212

Operação standard 22 Amolar
 Estab. E01 DALPER

Recursos
 Posto carga MQ 090G Amoladora Número 1
 Posto m-o

Tempos carga
 Tipo de tempos Proporcional
 Tempo afinação 40.0000 min
 Unid. de gestão Tempos por 100
 Quant. base 100
 Tp. Operatório 1.0000 min
 Cadência
 Eficiência em % 100.000
 Perda em % 0.000

Coeficiente mão de obra
 Tempo afinação 1.000
 Tempo operatório 1.000

Tempo fora de carga
 Preparação
 Espera
 Pós-operatório

Unid. Operação UN Unidade

Figura 74 - Exemplo de uma ficha de operação standard completa, parte 1/3

Operações standard

Operação standard	Estab.	Desc.oper.std.	Centro	Tipo posto carga	Posto carga principal
1	E01	Corte Peça	101	MQ	0218
2	E01	Corte Varão	101	MQ	0001
3	E01	Polir Aço	304	MO	DLP01
4	E01	Estampar	102	MQ	0102
5	E01	Estampar Pata	102	MQ	0111
6	E01	Fojar	304	MO	DLP01
7	E01	Rebarbar	101	MQ	0214
8	E01	Endrielar Lamina	101	MQ	0101
9	E01	Temperar	102	MQ	0701
10	E01	Abrir Dentes	101	MQ	0212
11	E01	Lavar Peça	102	MQ	0801
12	E01	Marcar	102	MQ	0211
13	E01	Laminar	101	MQ	0612
14	E01	Flamear	102	MQ	0116
15	E01	Enconchar	102	MQ	0110
16	E01	Rebate	202	MQ	1107
17	E01	Dar Queda	102	MQ	0219
18	E01	Cavear	102	MQ	0111
19	E01	Furar	102	MQ	0110
20	E01	Corte Chapa	101	MQ	0502

Operação standard 22 Amolar
 Estab. E01 DALPER

Descrição
 Ficha técnica
 Nr. plano operação
 Imagem operação

Diversos
 Ferramenta 05337
 Fixação
 Programa

Subcontratação
 Não Estrutural Conjuntural
 Artigo 05337
 Posto
 Fornecedor
 Pp: referência EUR

Figura 75- Exemplo de uma ficha de operação standard completa, parte 2/3

Operações standard

Operação standard	Estab.	Desc.oper.std.	Centro	Tipo posto carga	Posto carga principal
1	E01	Corte Peça	101	MQ	0218
2	E01	Corte Varão	101	MQ	0001
3	E01	Polir Aço	304	MO	DLP01
4	E01	Estampar	102	MQ	0102
5	E01	Estampar Pata	102	MQ	0111
6	E01	Fojar	304	MO	DLP01
7	E01	Rebarbar	101	MQ	0214

Operação standard 22 Amolar
 Estab. E01 DALPER

Sequenciamento
 Critério de agrupamento
 Fórmula reagrupamento

Figura 76- Exemplo de uma ficha de operação standard completa, parte 3/3

Anexo XIII – Listagem de operações standard utilizadas no sistema

Tabela 22 - Listagem de operações standard consideradas no sistema

Op. Std.	Descrição	Centro	Posto Carga	Tipo. PC
1	Corte Peça	101	0218	MQ
2	Corte Varão	101	0001	MQ
3	Polir Aço	304	DLP01	MO
4	Estampar	102	0102	MQ
5	Estampar Pata	102	0111	MQ
6	Forjar	304	DLP01	MO
7	Rebarbar	101	0214	MQ
8	Endireitar Lamina	101	0101	MQ
9	Temperar	102	0701	MQ
10	Abrir Dentes	101	0212	MQ
11	Lavar Peça	102	0801	MQ
12	Marcar	102	0211	MQ
13	Laminar	101	0612	MQ
14	Ramear	102	0116	MQ
15	Enconchar	102	0110	MQ
16	Rebate	202	1107	MQ
17	Dar Queda	102	0219	MQ
18	Cavear	102	0111	MQ
19	Furar	102	0110	MQ
20	Corte Chapa	101	0502	MQ
21	Fazer Dente	101	0212	MQ
22	Amolar	205	0906	MQ
23	Lixar Cantos	204	1023	MQ
24	Burnir MB	203	1021	MQ
25	Brilho	304	DLP01	MO
26	Pré-polir	201	1013	MQ
27	Polir Manual	202	1107	MQ
28	Polir	201	1004	MQ
29	Serrilhar	205	0908	MQ
30	Lavar	301	0803	MQ
31	Controlar	302	1201	MQ
32	Marcar Peça	303	1501	MQ
33	Embalar	304	1307	MQ
34	Recozer	102	0701	MQ
36	Marcar friso	304	DLP01	MO
37	Bater Pata	304	DLP01	MO
38	Puxar Pata	304	DLP01	MO
40	Lixar entre Dentes	204	1027	MQ

41	Pratear	001	0000	ST
42	Dourar	001	0000	ST
43	Satinar	001	0000	ST
44	Lâmina/cabo/embutir	001	0000	ST
45	Estampar Cabo	102	0111	MQ
46	Soldar Concha	101	0302	MQ
47	Dobrar	202	0207	MQ
48	Foscar	201	1008	MQ
49	Encalcar	102	0111	MQ
50	Titanium	001	0000	ST
51	Dourar Friso	001	0000	ST
52	Coar Lâmina	202	1107	MQ
53	Marcar Laser	303	1502	MQ

Anexo XIV – Informação sobre centros de carga

The screenshot displays a software application window titled 'Produção > Dados técnicos > Centros de produção > Centro de carga'. The interface is divided into several sections:

- Centro de carga:** A tree view on the left lists various production centers, with 'Corte' (101) selected.
- Centro de carga:** A search and filter area at the top right, showing 'Centro de carga' as '101' and 'Descr' as 'Corte'. The 'Nível visualização' is set to 'Nível 1'.
- Casos utilização:** A table listing 18 utilization cases for the selected center.

	Estab. de produção	Posto de carga	Designação do posto	Tipo posto carga
1	E01	0001	Guilhotina Barra Aço ENDIREI	Máquina
2	E01	0002	Guilhotina Barra Aço ENDIREI	Máquina
3	E01	0003	Desenvolador bobine (chapa)	Máquina
4	E01	0004	Desenvolador bobine (Aço)	Máquina
5	E01	0005	Desenvolador bobine (Aço)	Máquina
6	E01	0006	Desenvolador bobine (Aço)	Máquina
7	E01	0007	Máquina Lixar Aço	Máquina
8	E01	0101	Pressa Man. Desempen.Lam.F	Máquina
9	E01	0201	Balancés de Corte - Aço Facas	Máquina
10	E01	0204	Balancés de Corte-REBARB Fz	Máquina
11	E01	0205	Balancés de Corte-REBARB Fz	Máquina
12	E01	0208	Balancés de Corte (Chapa) Alin	Máquina
13	E01	0209	Balancés de Corte-REBARBAF	Máquina
14	E01	0212	Balancés Corte (ABRIR DENTI	Máquina
15	E01	0213	Balancés Corte (ABRIR DENTI	Máquina
16	E01	0214	Balancés de Corte (REBARBA)	Máquina
17	E01	0215	Balancés de Corte (REBARBA)	Máquina
18	E01	0217	Balancés de Corte	Máquina

Figura 77 - Exemplo da informação considerada para um centro de carga

Anexo XV – Informação sobre os postos de carga

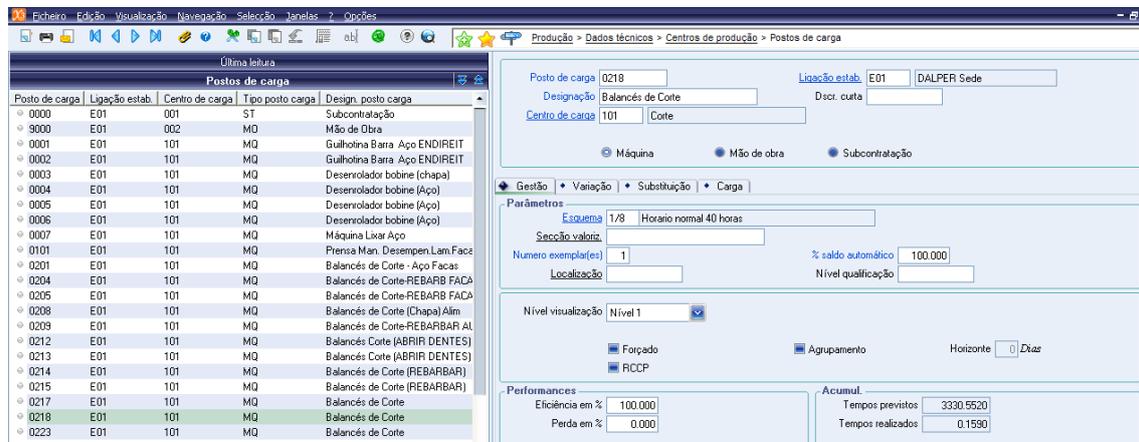


Figura 78 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 1/4

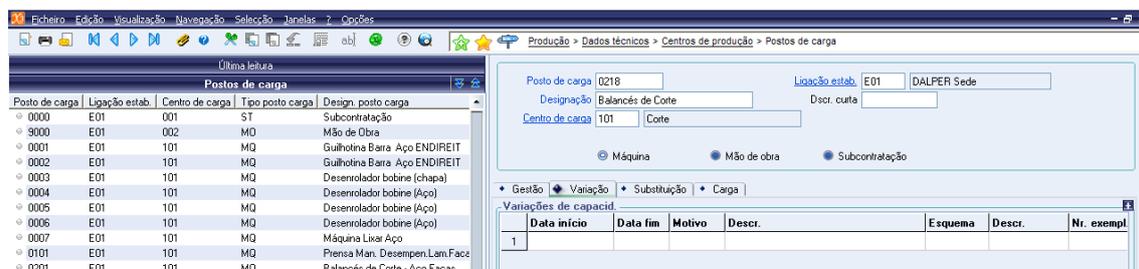


Figura 79 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 2/4

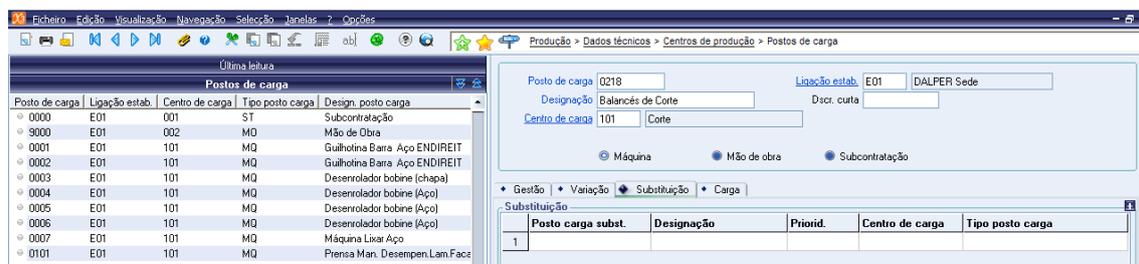


Figura 80 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 3/4

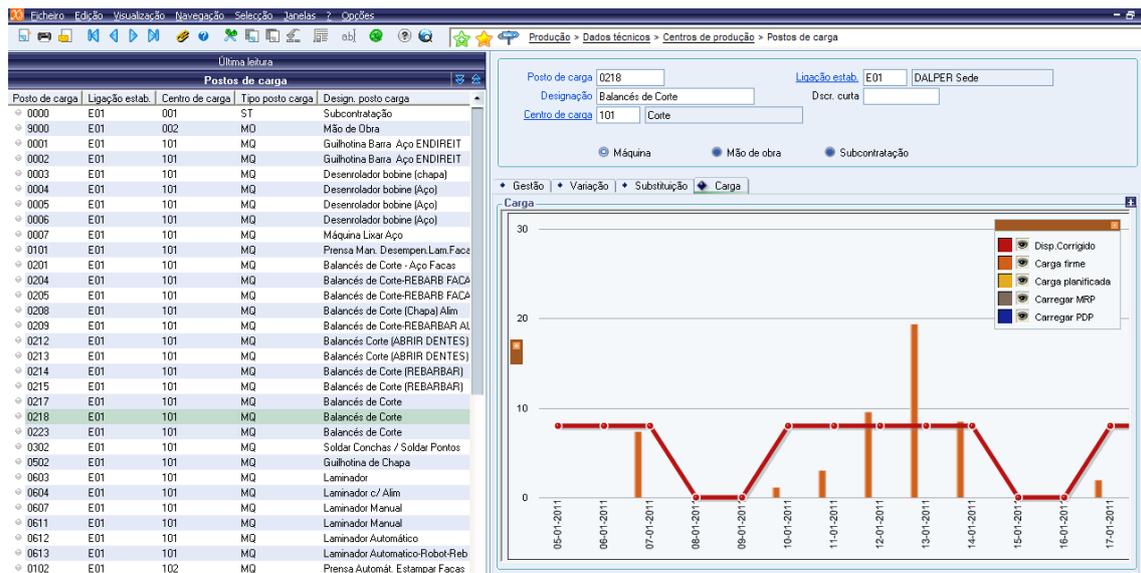


Figura 81 - Exemplo de uma ficha de posto de carga completa, parte 4/4

Anexo XII – Listagem de postos de carga atual

Tabela 23 - Listagem de postos de carga atualmente existente no sistema

Posto	Descrição	Tipo PC	Centro
0000	Subcontratação	ST	001
0001	Guilhotina Barra Aço ENDIREIT	MQ	101
0002	Guilhotina Barra Aço ENDIREIT	MQ	101
0003	Desenrolador bobine (chapa)	MQ	101
0004	Desenrolador bobine (Aço)	MQ	101
0005	Desenrolador bobine (Aço)	MQ	101
0006	Desenrolador bobine (Aço)	MQ	101
0007	Máquina Lixar Aço	MQ	101
0101	Prensa Man. Desempen.Lam.Facas	MQ	101
0102	Prensa Automát. Estampar Facas	MQ	102
0103	Prensa Manual Estampar Facas	MQ	102
0105	Prensa Manual Estampar Facas	MQ	102
0106	Prensa Manual Estampar Facas	MQ	102
0107	Prensa Automát.Estampar-Russa	MQ	102
0108	Prensa Automát.Estampar-Russa	MQ	102
0109	Prensa Automát.Estampar-Russa	MQ	102
0110	Prensa Automát.Estampar-Russa	MQ	102
0111	Prensa Manual Estampar	MQ	102
0112	Prensa Manual Estampar	MQ	102
0113	Prensa Manual Estampar	MQ	102
0116	Prensa Manual Estampar	MQ	102
0117	Prensa Manual Estampar	MQ	102
0201	Balancés de Corte - Aço Facas	MQ	101
0204	Balancés de Corte-REBARB FACAS	MQ	101
0205	Balancés de Corte-REBARB FACAS	MQ	101
0207	* Em Falta	MQ	202
0208	Balancés de Corte (Chapa) Alim	MQ	101
0209	Balancés de Corte-REBARBAR AUT	MQ	101
0210	Marcar	MQ	303
0211	Balancés Corte (MARCAR)	MQ	102
0212	Balancés Corte (ABRIR DENTES)	MQ	101
0213	Balancés Corte (ABRIR DENTES)	MQ	101
0214	Balancés de Corte (REBARBAR)	MQ	101
0215	Balancés de Corte (REBARBAR)	MQ	101
0217	Balancés de Corte	MQ	101
0218	Balancés de Corte	MQ	101
0219	Balancés de Corte (ENCONCHAR)	MQ	102
0220	Balancés de Corte (ENCONCHAR)	MQ	102
0223	Balancés de Corte	MQ	101

0302	Soldar Conchas / Soldar Pontos	MQ	101
0502	Guilhotina de Chapa	MQ	101
0603	Laminador	MQ	101
0604	Laminador c/ Alim	MQ	101
0607	Laminador Manual	MQ	101
0611	Laminador Manual	MQ	101
0612	Laminador Automático	MQ	101
0613	Laminador Automático-Robot-Reb	MQ	101
0701	Forno de Tempera Facas-Indução	MQ	102
0702	Forno de Tempera Facas-Indução	MQ	102
0801	Maquina Lavar	MQ	102
0803	Maquina Lavar	MQ	301
0805	Maquina Lavar	MQ	301
0906	Amoladora	MQ	205
0907	Amoladora Automática	MQ	205
0908	Máquina Serrilhar Automática	MQ	205
0909	Máquina Serrilhar Automática	MQ	205
1004	Polimento Facas Automático	MQ	201
1005	Polimento Garfos Automático	MQ	201
1006	Polimento Colheres Automático	MQ	201
1007	Polimento Colheres Chá	MQ	201
1008	Polimento semiautomático-Horiz	MQ	201
1009	Polimento semiautomático-Horiz	MQ	201
1013	Polimento semiautomático-Horiz	MQ	201
1017	Polimento semiautomático-Horiz	MQ	201
1018	Polimento semiautomático-Horiz	MQ	201
1019	Burnir Facas	MQ	203
1020	Burnir Colheres Chá	MQ	203
1021	Burnir Colheres	MQ	203
1022	Burnir Colheres/Garfos	MQ	203
1023	Máquina Lixar Cantos-automát.	MQ	204
1024	Máquina Lixar Cantos-automát.	MQ	204
1025	Máquina Lixar Fundos-automát.	MQ	204
1026	Máquina Lixar Fundos-automát.	MQ	204
1027	Máquina Lixar entre dentes-Aut	MQ	204
1101	Burnir interior dentes garfo	MQ	203
1102	Burnir interior dentes garfo	MQ	203
1107	Burnir (Manual)	MQ	202
1111	Burnir (Manual)	MQ	202
1112	Burnir (Manual)	MQ	202
1113	Burnir (Manual)	MQ	202
1114	Burnir (Manual)	MQ	202
1115	Burnir (Manual)	MQ	202

1117	Burnir (Manual)	MQ	202
1118	Burnir (Manual)	MQ	202
1119	Burnir (Manual)	MQ	202
1120	Burnir (Manual)	MQ	202
1121	Burnir (Manual)	MQ	202
1123	Burnir (Manual)	MQ	202
1124	Burnir (Manual)	MQ	202
1125	Burnir (Manual)	MQ	202
1127	Burnir	MQ	203
1201	Tapete Rolante	MQ	302
1303	Máq. Fazer packs	MQ	304
1307	Ensacar	MQ	304
1399	Montagem	MO	304
1501	Máq. Marcar Facas	MQ	303
1502	Máq. Laser Marcar	MQ	303
1503	Máq. Marcar	MQ	303
9000	Mão-de-obra	MO	002
9901	Limador	MQ	402
9902	Limador	MQ	402
9903	Limador	MQ	402
9904	Limador	MQ	402
9905	Retificadora	MQ	402
9906	Torno Mecânico	MQ	401
9907	Torno Mecânico	MQ	401
9908	Erosão	MQ	402
9909	Erosão	MQ	402
9910	Pantografo	MQ	402
9911	Frezadora	MQ	402
9912	Frezadora	MQ	402
9913	Furar Manual	MQ	401
9914	Furar Manual	MQ	401
9915	Furar Manual	MQ	401
9916	Serrote Mecânico	MQ	401
9917	Rebolo Esmeril	MQ	402
9918	Rebolo Esmeril	MQ	402
DLP01	Montagem Faqueiros (para Teste	MO	304

Anexo XVIII - Exemplo de ordem de fabrico e respetiva ficha de seguimento

	ORDEM DE FABRICO MFG130001072	 * M F G 1 3 0 0 0 1 0 7 2 *
	FR07.05.01 - Revisão nº 4 - Data: 10/03/2011 Data Emissão: 02-05-2013 Data Entrega: 30-05-2013	

Código	Artigo	Qtd lanç. UL
07256	CRIANÇA LISO Inox Brilhante Colher Criança Bent-Brandt	1,002

Espessura: 1.50 mm Comprimento Tira: 2.00 m
 Nº Peças / molde: 84.00 Un Largura Banda: 160.00 mm Nº Tiras: 12 Un
 Tipo Estampagem: N/D
 Observações:

Operações :

Seq. OP.	Operação	T.Pre.	T.Ope.	Posto	Ferramenta	Limite
5	20 Corte Chapa	10.00	10.02	0502	Guilhotina de Chapa	Não
10	1 Corte Peça	0.50	0.17	0218	Balancês de Corte	Limite
20	12 Marcar	0.33	0.17	0211	Balancês Corte (MARCAR)	Não
30	11 Lavar Peça	0.00	10.02	0801	Maquina Lavar	Não
40	5 Estampar Pata	1.00	0.17	0111	Prensa Manual Estampar	Limite
45	45 Estampar Cabo	0.00	10.02	0111	Prensa Manual Estampar	Limite
50	23 Lixar Cantos	1.50	0.17	1107	Burnir (Manual)	Não
60	24 Burnir MB	0.75	0.17	1020	Burnir Colhers Chá	Não
70	28 Polir	0.75	0.17	1007	Polimento Colheres Chá	Limite
80	30 Lavar	0.75	0.17	0803	Maquina Lavar	Não
90	31 Controlar	0.00	0.17	1201	Tapete Rolante	Não
100	33 Embalar	15.00	10.02	1307	Ensacar	Limite

Lista Materiais :

Código	Descrição	Qtd. prevista	Qtd. consumida	Un	Status alocação
03803	Chapa Aço Inox Aisi 430 - 1.5 mm	45.230	0.000	KG	Nenhuma

Figura 83 - Exemplo de uma ordem de fabrico

	<p>FICHA DE IDENTIFICAÇÃO PRODUTO EM CURSO</p> <p>ORDEM DE FABRICO : MFG130001072</p> <p>FR07.05.02 - Revisão nº 2 - Data: 01/04/2010</p> <p>Data Emissão: 02-05-2013 Data Entrega: 30-05-2013</p>	 * M F 6 1 3 0 0 1 0 7 2 *
---	--	--

Código	Artigo	Unid.Lan	Qtd. Caixa
07256	CRIANÇA LISO Inox Brilhante Colher Criança Bent-Brandt	UN	1002

Espessura:	1.50 mm	Qtd. OF : 1,002
------------	---------	-----------------

		Corte:	<input type="checkbox"/>	OK:		Qtd.Não OK:
		Estampagem:	<input type="checkbox"/>	OK:		Qtd.Não OK:
		Polimento:	<input type="checkbox"/>	OK:		Qtd.Não OK:

Figura 84 - Exemplo de uma ficha de seguimento

Anexo XIX – Aplicação desenvolvida para o seguimento da produção

The image shows a web-based application for production tracking. It features several data entry sections:

- Dados OF:** Fields for 'Artigo' and 'Quantidade OF'.
- Dados OF por Operação:** Fields for 'Quantidades acumuladas', 'Produzidas', 'Rejeitadas', and 'Posto'.
- Operador:** A field with a search icon.
- Operação:** A field with a search icon.
- Lançamento de Dados:** Fields for 'Qty. Realizada(Oper)', 'Qty. Rejeitada(Oper)', 'Motivo', and 'Status Fie'.
- Consumo Matéria prima:** Fields for 'Artigo (MP)', 'Quantidade', 'Localização', and 'Lote'.
- Entrada Stock PA:** Fields for 'Artigo', 'Quantidade', 'Localização', and 'Status A'.

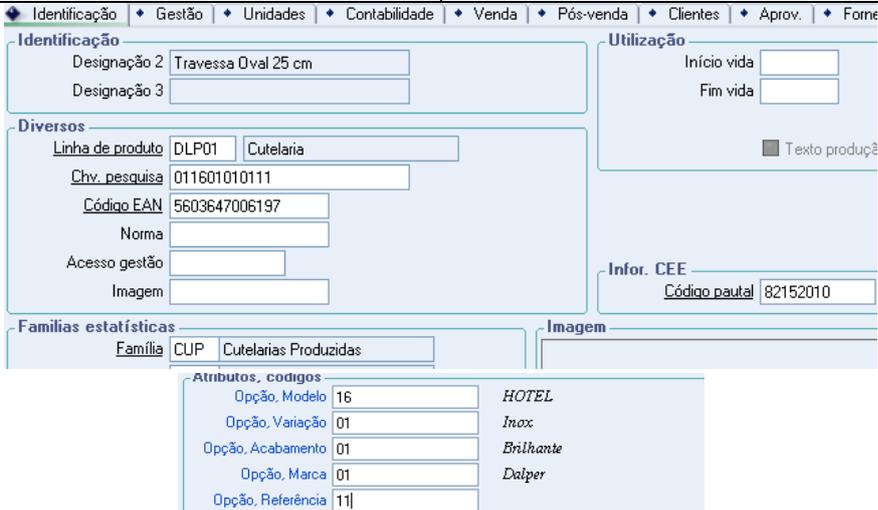
A numeric keypad is positioned at the top right, and 'Grava' and 'Sair' buttons are at the bottom right.

Figura 85 - Aplicação desenvolvida para o seguimento da produção

Anexo XX – Instruções de trabalho para a criação de artigos



Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da ficha de artigo
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 1 de 3

Seq.	Descrição	Dados Complementares
1	Iniciar o X3, seleccionar “Dados de base”, “Artigos” e “Artigos”. Carregar no ícone para novo registo	
2	No cabeçalho indicar categoria, status, número, designação curta, designação do artigo	É possível consultar informação sobre as categorias e artigos existente pelo atalho F12 com o campo seleccionado 
3	No separador “Identificação” preencher a linha de produto, chave pesquisa, código EAN, família e código pautal. Com o campo da linha de produto seleccionado, carregar no botão direito do rato e seleccionar “Dados config.”. Irá abrir uma nova janela para indicar modelo, variação, acabamento, marca e referência.	É possível consultar informação sobre as linhas de produto, modelo, variação, acabamento, marca, referência famílias e códigos pautais pelo atalho F12 com o campo seleccionado. A chave de pesquisa é elaborada pelos dígitos que representam categoria + modelo + variação + acabamento + marca + referência. O código EAN é originado por números que representam: País (3 dig) + Empresa (4 dig) + Artigo (5 dig) + Dígito Verificador (1 dig) 



Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da ficha de artigo
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 2 de3

4	<p>No separador “Gestão” indicar que a qualidade é sem controlo e a ficha de qualidade.</p>	<p>É possível consultar informação sobre as fichas de qualidade pelo atalho F12 com o campo selecionado</p>
5	<p>No separador “Unidades” indicar o peso de uma unidade de <i>stock</i> na medida definida</p>	
6	<p>No separador “Venda” indicar o preço base e se é autorizado o empréstimo</p>	<p>Caso se pretenda indicar o cliente e/ou fornecedor basta indicar o código de identidade no separador para esse efeito.</p>



Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da ficha de artigo
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 3 de3

7	<p>No separador “Outros” indicar a espessura, a largura de banda, comprimento tira e número de peças por molde se for artigo de chapa; o comprimento do varão se for de varão. Calcular peso bruto, indicar largura e comprimento da peça. Se for faca indicar se a estampa é a frio ou a quente.</p>	<p>Calcular pesos, no caso de chapa, com o botão do lado esquerdo do rato em comprimento de tira; para o varão é automático.</p>																					
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Técnicas</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Espessura (mm)</td> <td>1.200</td> </tr> <tr> <td>Largura banda (mm)</td> <td>130.000</td> </tr> <tr> <td>Nr.Peças molde</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Comp.Tira (mt)</td> <td>2.000</td> </tr> <tr> <td>Comp.Varão (mm)</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Peso bruto tira (Kg)</td> <td>2.461</td> </tr> <tr> <td>Peso bruto p/Peça (Kg)</td> <td>0.030</td> </tr> <tr> <td>Largura Peça(cm)</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>Comprimento Peça(cm)</td> <td>14.000</td> </tr> <tr> <td>Altura Peça(cm)</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Estampagem</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Espessura (mm)	1.200	Largura banda (mm)	130.000	Nr.Peças molde	80	Comp.Tira (mt)	2.000	Comp.Varão (mm)	0.000	Peso bruto tira (Kg)	2.461	Peso bruto p/Peça (Kg)	0.030	Largura Peça(cm)	3.000	Comprimento Peça(cm)	14.000	Altura Peça(cm)	0.000	Tipo de Estampagem
Espessura (mm)	1.200																						
Largura banda (mm)	130.000																						
Nr.Peças molde	80																						
Comp.Tira (mt)	2.000																						
Comp.Varão (mm)	0.000																						
Peso bruto tira (Kg)	2.461																						
Peso bruto p/Peça (Kg)	0.030																						
Largura Peça(cm)	3.000																						
Comprimento Peça(cm)	14.000																						
Altura Peça(cm)	0.000																						
Tipo de Estampagem																							

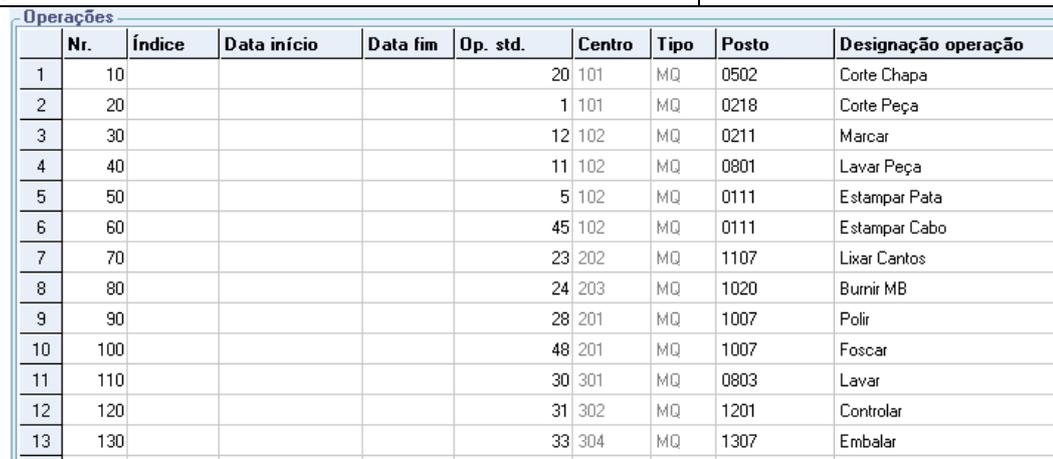


Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da lista de materiais
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 1 de 1

Seq.	Descrição	Dados Complementares																												
1	Iniciar o X3, selecionar “Dados de base”, “Nomenclaturas” e “Nomenclatura produção”. Carregar no ícone para novo registo																													
2	No cabeçalho indicar o artigo referente, a alternativa correspondente a nomenclatura de produção.	É possível consultar informação sobre os artigos e as alternativas existentes pelo atalho F12 com o campo seleccionado																												
3	No separador “Componente” indicar a sequência correspondente à operação em que o componente é consumido, o componente necessário e a quantidade da ligação.	A quantidade da ligação dá o número de componentes necessário para a quantidade de base do componente.																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">- Artigo composto</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Seq.</th> <th>Componente</th> <th>Designação 1</th> <th>UDM</th> <th>Coef UDM-US</th> <th>Quantid. lig. UOM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>10 03802</td> <td>Chapa Aço Inox Aisi 430 - 1</td> <td>KG</td> <td>1.000000</td> <td>3.01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		- Artigo composto								Seq.	Componente	Designação 1	UDM	Coef UDM-US	Quantid. lig. UOM		1	10 03802	Chapa Aço Inox Aisi 430 - 1	KG	1.000000	3.01		2					
- Artigo composto																														
	Seq.	Componente	Designação 1	UDM	Coef UDM-US	Quantid. lig. UOM																								
	1	10 03802	Chapa Aço Inox Aisi 430 - 1	KG	1.000000	3.01																								
	2																													



Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da gama operatória
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 1 de 2

Seq.	Descrição	Dados Complementares
1	<p>Iniciar o X3, seleccionar “Produção”, “Dados técnicos”, “Gamas” e “Gestão gamas”. Carregar no ícone para novo registo</p> 	
2	<p>No cabeçalho indicar o artigo referente e a alternativa sendo utilizada apenas uma para cada artigo.</p> 	<p>É possível consultar informação sobre os artigos e as alternativas existentes pelo atalho F12 com o campo seleccionado</p>
3	<p>No separador “Gamas” indicar por sequência as operações standard que compõem a gama operatória do produto. Nas operações de burnir e polir verificar se o posto por defeito corresponde ao posto em que aquele tipo de artigo é processado.</p> 	



Instruções de trabalho	
Departamento: Produção	Tarefa: Criação da gama operatória
Elaborado por: Adriana Carvalho	Data: 07/05/2013
Revisto por:	Folha: 2 de 2

No separador "Planificação" indicar as operações em que se pretende que seja realizado o seguimento da produção

Planificações

	Nr.	Centro	Tipo	Pos.principal	Descr.	Etapa seg.	Etapa produção
1	10	101	MQ	0502	Guilhotina de Chapa	Não	Não
2	20	101	MQ	0218	Balancés de Corte	Limite	Não
3	30	102	MQ	0211	Balancés Corte (MARCAR)	Não	Não
4	40	102	MQ	0801	Maquina Lavar	Não	Não
5	50	102	MQ	0111	Prensa Manual Estampar	Limite	Não
6	60	102	MQ	0111	Prensa Manual Estampar	Limite	Não
7	70	202	MQ	1107	Burnir (Manual)	Não	Não
8	80	203	MQ	1020	Burnir Colheres Chá	Não	Não
9	90	201	MQ	1007	Polimento Colheres Chá	Limite	Não
10	100	201	MQ	1007	Polimento Colheres Chá	Não	Não
11	110	301	MQ	0803	Maquina Lavar	Não	Não
12	120	302	MQ	1201	Tapete Rolante	Não	Não
13	130	304	MQ	1307	Ensacar	Limite	Sim

Anexo XXI – Folha de conceção e desenvolvimento proposta



Folha de conceção e desenvolvimento de produtos	
Elaborado por:	Data:
Revisto por:	Nº processo:

Identificação					
Cliente			Data Pedido Amostras		
Modelo			Data Envio Amostras		
Foram rececionadas amostras do cliente	Sim	Não	Quantidade		
Referências					
São necessárias amostras para aprovação	Sim	Não	Quantidade		
Referências					
Requisitos	Do Cliente	Proposto	Aprovado	Processo produtivo	
Matéria-prima					
Espessura					
Diâmetro					
Outros					
Ferramentas	Novas	Existente, Qual?			
Corte					
Rebarbar					
Estampar					
Planeamento		(X)	Data		
Execução Ferramenta					
Aprovar Ferramenta					
Realizar Amostra					
Aprovar Amostra					
Criar Ficha Artigo					
Criar Nomenclatura. Produção					
Criar Gama Operatória					
Revisão/Motivos				Data	Rubrica
Aprovação de amostras					
Entidade	G.Técnico	Qualidade	Cliente	Observações	
Data					
Rubrica					

Anexo XXII – Listagem das operações standard proposta

Tabela 24 - Listagem de operações standard proposta

Nº	Operação	Centro	Posto	Tipo	TA* (min)	TO* (min)
1	Corte Varão	101	0002	MQ	15	0,0440
2	Corte Chapa	101	0503	MQ	10	
3	Corte Peça	101	0217	MQ	30	0,0533
4	Estampa Facas Quente	102	0110	MQ		0.09
5	Estampa Facas Frio	102	0102	MQ		0.10
6	Estampar Pata	102	0111	MQ	60	
7	Estampar Cabo	102	0111	MQ		
8	Estampa Inteiriça	102	0105	MQ		0,08
9	Forjar	101	0611	MO		
10	Laminar Automático	101	0612	MQ		0,060
11	Laminar Manual	101	0614	MO	30	
12	Lixar Extremidade Cabo Facas	101	0007	MQ	45	0,222
13	Rebarbar Facas	101	0201	MQ	30	0,09300
14	Rebarbar Chapa	101	0205	MQ	20	0,0270
15	Temperar	102	0701	MQ		0,01
16	Abrir Dentes	101	0212	MQ	60	0,06282
17	Marcar Chapa	102	0210	MQ	60	0,03706
18	Limpar	102	0801	MQ		0,04348
19	Ramear	102	0111	MQ		
20	Enconchar	102	0219	MQ		
21	Dar Queda	102	0219	MQ		
22	Cavear	102	0111	MQ		
23	Furar	102	0219	MQ		
24	Lixar Laterais Automático	204	1132	MQ	90	0,125
25	Lixar Extremidades Automático	204	1134	MQ	90	0,10
26	Pré Polir	201	1008	MQ	30	
27	Rebate	202	1107	MQ	20	
28	Amolar	205	0907	MQ	40	0,09167
29	Serrilhar Normal	205	0908	MQ		0,090
30	Serrilhar Churrasco	205	0909	MQ	30	
31	Burnir Mb Facas	203	1019	MQ	45	0,0449
32	Burnir Mb Garfos	203	1022	MQ	45	0,03366
33	Burnir Mb Colheres	203	1021	MQ	45	0,06667
34	Burnir Mb Colheres Peq.	203	1120	MQ	45	0,0400
35	Polir Aut Facas	201	1004	MQ	45	0,057

36	Polir Aut Garfos	201	1005	MQ	45	0,05786
37	Polir Aut Colheres	201	1006	MQ	45	0,05922
38	Polir Aut Colheres Peq.	201	1007	MQ	45	0,0480
39	Polir Peças Esp	201	1008	MQ		
40	Lavar	301	0805	MQ	45	0,0229
41	Inspeccionar	002		MO		0,02
42	Marcar Faca Manual	303	1501	MQ	10	0,04424
43	Marcar Faca Laser	303	1502	MQ		
44	Embalar	002		MO		0,02083
45	Recozer	102	0701	MQ		
46	Aplainar	204	1130	MQ		
47	Acabamento Subcontratado	001		ST		
48	Soldar Concha	101	0302	MQ		
49	Dobrar	102	0219	MQ		
50	Lixar Laterais Manual	202	1121	MQ		
51	Lixar Extremidade Lâmina Manual	202	1123	MQ		
52	Lixar Extremidade Cabo Manual	202	1124	MQ		
53	Lixar Cota	202	1125	MQ		
54	Serrilhar Manual	202	1107	MQ		
55	Aplainar Manual	202	1111	MQ		
56	Fazer Gancho	202	1112	MQ		
57	Fazer Talão	202	1113	MQ		
58	Amaciar Cabo	202	1114	MQ		
59	Coar Lâmina	202	1115	MQ		
60	Foscar	202	1119	MQ		

Anexo XXIII – Listagem de postos de carga proposta

Tabela 25 - Listagem dos postos de carga sugerida

Posto	Descrição	Tipo	Centro	Nº exemplares	PC Substituto
0000	Subcontratação	ST	001		
0002	Guilhotina Barra Aço	MQ	101	1	
0102	Prensa Automát. Estampar Facas Frio	MQ	102	1	
0110	Prensa Automát. Estampar Facas Quente	MQ	102	1	
0103	Prensa Manual Endireitar Lâmina	MQ	102	1	
0105	Prensa Automát. Estampar Russa	MQ	102	4	0107, 0108, 0109
0111	Prensa Manual Estampar	MQ	102	5	0112, 0113, 0116, 0117
0219	Prensa Manual Pequena	MQ	102	2	0220
0201	Balancés de Corte Rebarbar Facas	MQ	101	2	0204
0205	Balancés de Corte Rebarbar Chapa	MQ	101	2	0209
0210	Balancés Corte Marcar	MQ	102	2	0211
0212	Balancés Corte Abrir Dentes	MQ	101	2	0213
0214	Balancés de Corte Rebarbar com Laminador	MQ	101	2	0215
0206	Balancés de Corte Peça Simples	MQ	101	2	0216
0217	Balancés de Corte Peça	MQ	101	3	0218, 0223
0302	Soldar Conchas / Soldar Pontos	MQ	101	1	
0502	Guilhotina de Chapa Pequena	MQ	101	1	
0503	Guilhotina de Chapa	MQ	101	1	
0604	Laminador c/ Alim	MQ	101	2	0605
0611	Laminador Manual Facas Forjadas	MQ	101	1	
0612	Laminador Automatico-Robot-Reb	MQ	101	2	0613
0614	Laminador Manual	MQ	101	1	
0701	Forno de Tempera Facas-Indução	MQ	102	2	0702
0801	Maquina Limpeza	MQ	301	1	
0805	Maquina Lavar	MQ	301	1	
0906	Amoladora	MQ	205	1	
0907	Amoladora Automática	MQ	205	1	
0908	Máquina Serrilhar Mesa Automática	MQ	205	1	
0909	Máquina Serrilhar Churrasco Automática	MQ	205	1	
1004	Polimento Facas Automático	MQ	201	1	
1005	Polimento Garfos Automático	MQ	201	1	
1006	Polimento Colheres Automático	MQ	201	1	
1007	Polimento Colheres Chá	MQ	201	1	
1008	Polimento Peças Esp	MQ	201	3	1009, 1010
1019	Burnir Facas	MQ	203	1	
1020	Burnir Colheres Chá	MQ	203	1	
1021	Burnir Colheres	MQ	203	1	

1022	Burnir Garfos	MQ	203	1	
1132	Máquina Lixar Laterais Automática	MQ	204	2	1133
1134	Máquina Lixar Extremidades Automática	MQ	204	2	1135
1130	Máquina Aplainar Automática	MQ	204	1	
1107	Burnir (Manual)	MQ	202		
1111	Burnir (Manual)	MQ	202		
1112	Burnir (Manual)	MQ	202		
1113	Burnir (Manual)	MQ	202		
1114	Burnir (Manual)	MQ	202		
1115	Burnir (Manual)	MQ	202		
1117	Burnir (Manual)	MQ	202		
1118	Burnir (Manual)	MQ	202		
1119	Burnir (Manual)	MQ	202		
1120	Burnir (Manual)	MQ	202		
1121	Burnir (Manual)	MQ	202		
1123	Burnir (Manual)	MQ	202		
1124	Burnir (Manual)	MQ	202		
1125	Burnir (Manual)	MQ	202		
1501	Máq. Marcar Facas	MQ	303	1	
1502	Máq. Laser Marcar	MQ	303	1	