



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Análise do desempenho do armazém e do departamento de planeamento de uma indústria do setor alimentar

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

“Performance analysis of a warehouse and planning department from the food industry”

Autor

Tânia Vanessa Antunes Lourenço

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente Professor Nuno Alberto Marques Mendes
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Vogal Professor Doutor Pedro Mariano Simões Neto
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



Dan Cake Portugal S.A.

Coimbra, Setembro, 2016

“Não é o trabalho, mas o saber trabalhar, que é o segredo do êxito no trabalho. Saber trabalhar quer dizer: não fazer um esforço inútil, persistir no esforço até ao fim, e saber reconstruir uma orientação quando se verificou que ela era, ou se tornou, errada.”

Fernando Pessoa, Teoria e prática do comércio, 1926

Agradecimentos

A escrita do presente documento apenas se tornou possível com a colaboração de várias pessoas.

Em primeiro lugar, um agradecimento especial aos meus pais, que me apoiaram incondicionalmente e me transmitiram valores que me auxiliaram na tomada de decisões ao longo do meu percurso académico. Também a restante família desempenhou um papel fundamental, especialmente os meus irmãos.

Sem esquecer todos os amigos que me acompanharam e apoiaram ao longo dos últimos cinco anos, quer numa vertente académica quer a nível pessoal.

Um agradecimento muito especial ao meu namorado que esteve presente nestes últimos seis meses e que me motivou nos momentos mais difíceis.

Aos docentes do Departamento de Engenharia Mecânica por todos os conhecimentos transmitidos ao longo do curso, em especial ao professor Cristóvão Silva pela orientação e disponibilidade, sobretudo ao longo dos últimos seis meses.

À Dan Cake (Portugal) S.A. pela oportunidade de estágio curricular e pelo acolhimento ao longo do mesmo. Agradeço principalmente àqueles que me acompanharam nos departamentos onde estive inserida (Ana Santos, Sónia Ramos, Rosa Amaral, João Pimentel) sem esquecer a disponibilidade mostrada pelo responsável do departamento de Sistemas de Informação, Paulo Coelho.

Resumo

Numa realidade onde a competitividade entre as empresas sofre aumentos constantes, a busca pela liderança encontra-se intimamente relacionada com a eficiência produtiva. Cada vez existem formas de produção mais eficientes devido ao crescente investimento em áreas que permitem encontrar modos mais rápidos de produzir mais, com maior qualidade e a menores custos.

A importância da logística tem vindo a ser comprovada e as empresas que decidem investir nesta área ganham vantagem competitiva. O planeamento da produção e a gestão de armazém são dois componentes chave da logística que se encontram interligados e quando corretamente executados podem estar associados ao aperfeiçoamento no fluxo de produtos, ao aumento do nível de serviço, à diminuição dos custos totais de uma empresa e, por consequência, ao aumento dos seus lucros.

Ao longo do presente documento irá ser desenvolvida uma análise de dados relativos ao armazém de matérias-primas e material de embalagem que permitirá avaliar a gestão realizada no mesmo. Numa segunda fase estudar-se-ão conceitos relacionados com o planeamento da produção. Através desta análise pretende-se identificar potenciais problemas e propor algumas soluções.

Palavras-chave: Logística, Armazém, Planeamento, Produção, Lead Time, Lateness

Abstract

In a reality where competitive edge between companies increases exponentially, market leadership has a bigger relation than ever with production efficiency. There are more ways and also more efficient ways due to the rising investment in fields that allow the discover of ways that produce more, with better quality and less costs.

The importance of logistics has been proved and companies that invest in this area gain a competitive advantage. The planning of production and warehouse management are two key components of logistic that are intertwined and when properly executed they might be associated to the perfecting of the product flow, increase in service level and increase in profit.

Throughout this document it will be developed an analysis of data from the raw materials and packaging materials warehouse, this will allow an evaluation of the management of this warehouse. In a second stage the focus will be the study of concepts related with the planning of production. This analysis is intended to identify potential problems and propose solutions for them.

Keywords: Logistic, Warehouse, Planning, Production, Lead Time, Lateness

Índice

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xiii
Simbologia e Siglas	xv
Simbologia.....	xv
Siglas	xv
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento do trabalho	1
1.2. Apresentação da empresa.....	3
1.2.1. Descrição geral	3
1.2.2. História	4
1.2.3. Estrutura Organizacional	5
1.2.4. Missão, Visão e Valores	6
1.2.5. Gama de produtos.....	7
1.2.6. Mercado	7
1.2.7. Acolhimento na empresa	7
1.2.8. Sistema de informação	8
1.3. Estrutura do documento	8
1.4. Plano do estágio	9
2. Revisão Bibliográfica	11
2.1. Armazém.....	11
2.1.1. Seleção de variáveis.....	11
2.1.2. Funções e operações	11
2.1.3. Receção de mercadorias	12
2.1.4. Custos associados ao armazém.....	15
2.2. Planeamento agregado	16
2.3. Relação entre o planeamento e controlo	17
2.4. Programação de Operações.....	17
2.5. Modelos de previsão de vendas	18
2.5.1. Aplicabilidade dos modelos de previsão de vendas	18
2.6. Gestão de Stocks	19
2.6.1. Modelo do Lote económico	20
3. Armazém de matérias-primas e materiais de embalagem	21
3.1. Descrição geral	21
3.2. Abastecimento da produção	22
3.2.1. Fluxo de matérias-primas	22
3.2.2. Fluxo de materiais de embalagem	23
3.3. Fluxo de informação	24
3.4. Referências existentes.....	24
3.5. Outros armazéns	24

4.	Planeamento	27
4.1.	Descrição geral do planeamento da produção na Dan Cake.....	27
4.2.	Sequenciamento dos produtos	28
4.3.	Outros aspetos a ter em conta ao planear a produção	28
4.4.	Período fixo de planeamento	30
4.5.	Principais motivos de alterações do plano	30
4.6.	As ordens de fabrico	32
4.6.1.	Ciclo de vida de uma OF	32
5.	Análise de dados.....	35
5.1.	Metodologia.....	35
5.2.	Armazém de Matérias-Primas e Materiais de Embalagem.....	35
5.2.1.	Consumo/ família	36
5.2.2.	Número de fornecedores.....	38
5.3.	Planeamento da produção	40
5.3.1.	Ordens de fabrico.....	40
5.2.	Generalidades acerca das encomendas	46
5.2.1.	Prazo de entrega.....	48
5.2.2.	Lead Time.....	50
5.2.3.	Lateness	52
5.2.4.	Rotura	55
6.	Conclusões.....	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
	ANEXO A	61
	ANEXO B	62
	ANEXO C	63
	ANEXO D	65
	ANEXO E.....	66
	ANEXO F.....	67
	ANEXO G	68
	ANEXO H	69
	ANEXO I.....	71
	ANEXO J.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Evolução das exportações – Fonte FIPA	2
Figura 1.2. Mercados de destino dos bens agroalimentares (2011) - Fonte INE	2
Figura 1.3. Organigrama Dan Cake 2016 (Fonte: Dan Cake Portugal S.A.)	6
Figura 2.1. Operações típicas de um armazém (Rushton, Croucher, Baker, 2010)	12
Figura 2.2. Esquema geral da receção de mercadorias (Fonte: material de apoio da unidade curricular de Logística)	12
Figura 2.3. Diagrama de Pareto (adaptado de The handbook of logistics and distribution management)	13
Figura 2.4. Custos associados a atividades de um armazém (adaptado Rushton, Croucher, Baker, 2010)	16
Figura 2.5. Ligação entre o planeamento e outros setores (Roldão & Ribeiro, 2007)	16
Figura 2.6. Modelos de previsão (Fonte: Material de apoio da unidade curricular de gestão de operações).....	18
Figura 2.7. Técnicas de previsão VS curva de vida (Roldão & Ribeiro, 2007)	19
Figura 2.8. Evolução dos custos com a quantidade encomendada (Roldão & Ribeiro, 2007)	20
Figura 2.9. Evolução dos custos com a quantidade encomendada (com descontos de quantidade)	20
Figura 3.1. Armazém de matérias-primas e material de embalagem	21
Figura 4.1. Ciclo de vida de uma OF.....	32
Figura 5.1. Consumos matérias-primas por família (2015).....	36
Figura 5.2. N° de camiões descarregados mensalmente em 2015	39
Figura 5.3. Quantidade de caixas planeadas por linha	41
Figura 5.4. (Produzido-Previsto) por método	42
Figura 5.5. Aderência à produção por linha (MTS)	44
Figura 5.6. Aderência à produção por linha (MTO).....	44
Figura 5.7. Produção planeada por turno (caixas).....	45
Figura 5.8. Diferença entre produzido e planeado (caixas) por turno	45
Figura 5.9. (Produzido-Previsto) por linha por turno	45
Figura 5.10. % Encomendas por método.....	46

Figura 5.11. % Caixas encomendadas por método.....	46
Figura 5.12. N° de encomendas inseridas ao longo do tempo	46
Figura 5.13. N° Caixas encomendadas ao longo do tempo	47
Figura 5.14. % Caixas encomendadas por família e por método	48
Figura 5.15. Prazos de entrega por família (MTO)	49
Figura 5.16. N° Encomendas (MTO) famílias das Butter Cookies e Chocolate & Chip Cookies VS prazo de entrega médio	50
Figura 5.17. Influência da família no lead time (MTO)	51
Figura 5.18. Frequência lateness (MTO).....	52
Figura 5.19. Frequência lateness (MTS)	52
Figura 5.20. Influência da família no lateness (MTO)	53
Figura 5.21. Influência da família no lateness (MTS).....	54
Figura 0.1. Organigrama completo Dan Cake 2016 (Fonte: Dan Cake Portugal S.A.)	61
Figura 0.1. Capacidades produtivas fábrica de Coimbra (Fonte: Dan Cake)	62
Figura 0.1. Consumos por família (kg) (materiais de embalagem).....	65
Figura 0.1. Consumos família das latas e das tampas (só latas).....	66
Figura 0.1. N° camiões descarregados semanalmente em 2015	67
Figura 0.1. Prazos de entrega por método	69
Figura 0.2. Prazos de entrega por família (MTS)	70
Figura 0.1. Lead time por família (MTS)	72

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Sistemas de armazenagem para cargas paletizadas (adaptado de http://www.mecalux.pt/solucoes-de-armazenagem)	15
Tabela 2.2. Gestão de stocks apoiada pelo diagrama de Pareto	19
Tabela 5.1. Consumos materiais de embalagem por unidades	37
Tabela 5.2. Ordens de fabrico criadas por categoria de produto	40
Tabela 5.3. (Produzido-Previsto) Total (cx).....	41
Tabela 5.4. Informação acerca dos prazos de entrega	48
Tabela 5.5. Informações famílias Butter Cookies e Chocolate & Chip Cookies (MTO)....	50
Tabela 5.6. Informações acerca do lead time	51
Tabela 5.7. % Encomendas sem lateness e sem rotura.....	55
Tabela 0.1. Capacidade de armazenagem das zonas do armazém.....	63
Tabela 0.2. Codificação por família (matérias-primas).....	63
Tabela 0.3. Codificação por família (materiais de embalagem).....	64
Tabela 0.1. Consumos por família (kg) (matérias-primas).....	65
Tabela 0.1. (Produzido-Previsto) ao longo do tempo (MTS) (Cx).....	68
Tabela 0.2. (Produzido-Previsto) MTO (cx)	68
Tabela 0.1. Dados prazos de entrega por família (MTO).....	69
Tabela 0.2. Dados prazos de entrega por família (MTS)	70
Tabela 0.1. Dados lead time (MTS)	71
Tabela 0.2. Dados lead time (MTO).....	71
Tabela 0.1. Dados lateness (MTS).....	73
Tabela 0.2. Dados lateness (MTO).....	73

SIMBOLOGIA E SIGLAS

Simbologia

σ – Desvio padrão

\bar{X} - Média

Siglas

MP – Matéria(s)-prima(s)

ME – Material de embalagem

OF – Ordem de Fabrico

MTS – Make To Stock

MTO – Make To Order

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra

1. INTRODUÇÃO

O presente documento pretende dar a conhecer melhor a Dan Cake, bem como as atividades desenvolvidas nos departamentos onde a estagiária esteve integrada ao longo dos seis meses de estágio.

O capítulo inicial é dedicado à contextualização do tema em estudo, à apresentação da empresa e a uma breve descrição da estrutura do documento e do plano de estágio.

1.1. Enquadramento do trabalho

No âmbito do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, inserida no plano de estudos do quinto ano, encontra-se a dissertação em Engenharia e Gestão Industrial. Este trabalho individual poderá focar-se num tema de investigação ou na aplicação em ambiente industrial de ferramentas adquiridas ao longo do curso. Neste caso, a estagiária optou pela segunda modalidade, uma vez que esta garante um primeiro contacto com a realidade empresarial e permite, não só a aplicação de competências teóricas adquiridas ao longo do curso numa vertente mais prática, como também a obtenção de novas aptidões mais práticas e focadas em áreas mais específicas. O local de estágio proposto à aluna foi uma empresa que pertence à indústria alimentar.

A indústria alimentar pode ser definida como aquela que envolve a produção de alimentos, incluindo as fases de processamento, preparação, conservação e de distribuição de alimentos e bebidas. Esta representa uma fração muito importante da economia europeia e nacional. Segundo dados da FoodDrink Europe, em 2010 esta indústria era responsável por 15% do emprego, valor correspondente a 4,2 milhões de pessoas. Nesse momento, esta indústria integrava 287 mil empresas, sendo responsável por exportar 76,2 mil milhões de euros, ou seja, 16,5% da quota de mercado mundial. A importação representava 63 milhões de euros, contribuindo com 1,9% para o Valor Acrescentado Bruto europeu.

No que diz respeito a Portugal, segundo os últimos dados recolhidos pelo INE, em 2012 a indústria alimentar pesava 4,1% no PIB e correspondia a cerca de 12% do emprego. No que respeita às exportações, tal como se pode observar na Figura 1.1, entre

2010 e 2015 verifica-se uma tendência de aumento sendo o incremento total de 1224 M€. Na Figura 1.2 evidenciam-se os principais países de destino dos produtos agroalimentares exportados, sendo o principal Espanha.



Figura 1.1. Evolução das exportações – Fonte FIPA

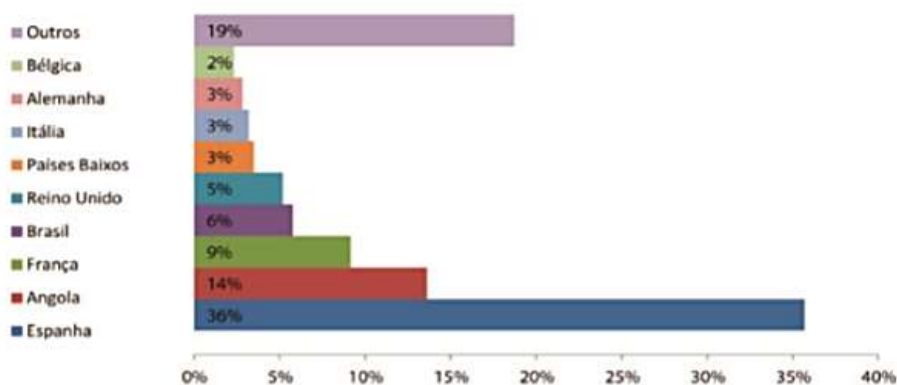


Figura 1.2. Mercados de destino dos bens agroalimentares (2011) - Fonte INE

Num mercado cada vez mais competitivo, a existência de uma correta gestão empresarial é fundamental. Sendo a logística a área responsável pela “organização, planeamento, controlo e execução do fluxo de produtos desde o desenvolvimento do produto e aprovisionamento, através da produção e da distribuição, até ao consumidor final de forma a satisfazer os requisitos do mercado, a um custo e investimento mínimos” (European Logistics Association), esta desempenha um papel fundamental no sucesso das entidades empresariais. Uma vez que o armazém e o planeamento se integram no âmbito da logística, a sua análise crítica poderá permitir encontrar possíveis melhorias nesta área que representa um constante desafio.

No planeamento da produção das indústrias do setor alimentar existem desafios típicos que se devem, principalmente, à instabilidade nas previsões da procura. Essa instabilidade é acentuada por:

- Preços muito baixos praticados ao longo de toda a cadeia de valor;
- Existência de produtos semelhantes aos que se pretende vender mas de marca própria;
- Tendência para aquisição de produtos mais variados, frescos e saudáveis;
- Curtos ciclos de vida dos produtos;
- Introdução de novos produtos;
- Mudanças dos mercados de distribuição.

Para responder às novas tendências de consumo, é necessário recorrer à criatividade e à inovação, sendo essencial investir no marketing e na investigação e desenvolvimento.

Ao longo deste projeto a empresa analisada foi a Dan Cake e, sendo esta uma grande referência na indústria alimentar, representa uma excelente oportunidade de aprendizagem. O departamento proposto inicialmente para a realização do estágio foi o armazém de matérias-primas e material de embalagem. No entanto, no mês de Maio, foi proposta uma mudança de secção de estágio. Desta forma, nesse mesmo mês, a estagiária foi transferida para o departamento de planeamento da produção, conduzindo esta mudança à existência de dois capítulos distintos dedicados ao estudo destas duas secções. Em ambos os departamentos os objetivos foram semelhantes, consistindo na integração da estagiária nos respetivos locais de estágio, na identificação de problemas e na apresentação de propostas de resolução dos mesmos.

1.2. Apresentação da empresa

1.2.1. Descrição geral

Dan Cake Portugal S.A. é uma empresa portuguesa sediada na Póvoa de Santa Iria (Lisboa) com uma segunda unidade fabril situada em Eiras (Coimbra), local onde decorreu o estágio curricular que originou o presente documento. Como já foi referido esta empresa atua na indústria alimentar, dedicando-se ao fabrico de produtos muito diversificados, recorrendo à junção entre as novas tecnologias/técnicas e a forma tradicional

de fazer a melhor pastelaria para oferecer produtos de grande qualidade, tal como comprovam os certificados como o IFS (International Featured Standard) e o BRC (British Retail Consortium).

Uma das características que diferencia a empresa em estudo de outras do mesmo setor é o seu amplo portfólio de produtos, que se ajusta e adapta às necessidades dos consumidores, podendo mesmo ser desenvolvidas soluções customizadas para diferentes canais de distribuição. Desta forma, esta empresa oferece produtos que tipicamente se teriam de adquirir em três ou quatro produtores diferentes. A entidade em estudo destaca-se também pela inovação com que procura satisfazer de forma contínua as necessidades dos consumidores e adaptar-se às novas tendências das suas marcas.

A unidade fabril situada em Coimbra é composta por nove linhas de produção distintas, sendo as linhas 1,3 e 6 designadas linhas de Butter Cookies. As linhas 4, 7, 8, 9, 10 e 11 são aquelas que permitem fabricar outro tipo de produtos exclusivos a uma única linha. A elevada capacidade produtiva e tecnologia permitem à Dan Cake ter linhas de produção totalmente automatizadas. Esta fábrica trabalha 24 horas por dia, pelo menos 5 dias por semana, distribuindo os seus trabalhadores de forma rotativa por três turnos. O primeiro turno corresponde ao horário da meia-noite às 8 horas da manhã, o segundo das 8 às 16 horas e o terceiro é entre as 16 horas e a meia-noite.

1.2.2. História

A Dan Cake foi fundada em 1978, com a primeira linha de Tortas em Portugal. Quatro anos depois é aberta a fábrica de Coimbra, com duas linhas de produção de Queques e Pipocas. Com a adesão de Portugal à C.E.E., em 1986, a empresa inicia a exportação em larga escala para a Europa. Em 1993 é inaugurada a nova fábrica da Póvoa de Santa Iria e começa a exportação para o Reino Unido e Brasil. Seis anos mais tarde, é realizado um investimento no aumento de produtividade através da construção de maquinaria e automação utilizando recursos próprios, de forma a aumentar a eficiência produtiva e, conseqüentemente, a competitividade. Em 2001 a fábrica de Coimbra foi certificada pela Norma NP EN ISO 9001 (1995).

No ano 2003 a Dan Cake foi reconhecida como um dos maiores produtores de Biscoitos de Manteiga do mundo, atingindo 60% das vendas totais na exportação para mais de 50 países. A certificação das fábricas de Coimbra e Póvoa de Santa Iria pelos referenciais

BRC (versão 3, 2003) e IFS (versão 4, 2004) foram obtidas em 2005. Ao completar 30 anos de existência, a Dan Cake apresenta a sua nova imagem e em 2010 é certificado o produto “Boudoir” Kosker e Hallal. A certificação para o uso de óleo de palma sustentável – RSPO, das fábricas de Coimbra e Póvoa de Santa Iria, foi conquistada em 2012 e em 2013 entrou a nova equipa de gestão, liderada pelo novo CEO João Costa.

O *rebranding* iniciado em 2014 tem como principal objetivo o renascer da marca e é essa a motivação que se encontra por detrás do plano de crescimento a decorrer até 2019. Neste período serão lançados novos produtos que, segundo o CEO, têm embalagens mais “apelativas e com mais vida”, pois foram revolucionados “os lineares com um *packaging* diferenciador e que se destaca nas prateleiras dos super e hipermercados”. Também as cores das novas embalagens e do logotipo foram alteradas para azul e cor-de-laranja, sendo que esta última cor “faz a associação ao universo da pastelaria com um *color code* mais positivo”. O novo *slogan* “Prova que é amor” pretende transmitir a mensagem de “dedicação e carinho que a marca coloca nos seus produtos” (João Costa, CEO da Dan Cake).

O lançamento de novos produtos é outro aspeto incluído no plano para a marca, tal como afirma João Costa “Estamos a revitalizar a categoria com o lançamento de produtos inovadores de forma muito agressiva”. A Dan Cake pretende ainda expandir a sua marca para mercados do continente asiático, africano, sul-americano e do médio-orientes.

1.2.3. Estrutura Organizacional

No mês de Julho, a unidade fabril de Coimbra era constituída por um total de 395 trabalhadores, sendo 116 temporários e os restantes colaboradores Dan Cake.

A estrutura organizacional da empresa está representada no ANEXO A. A Figura 1.3 mostra onde se encontram integrados os departamentos onde a estagiária se encontrou inserida e evidencia a sua relação de proximidade.

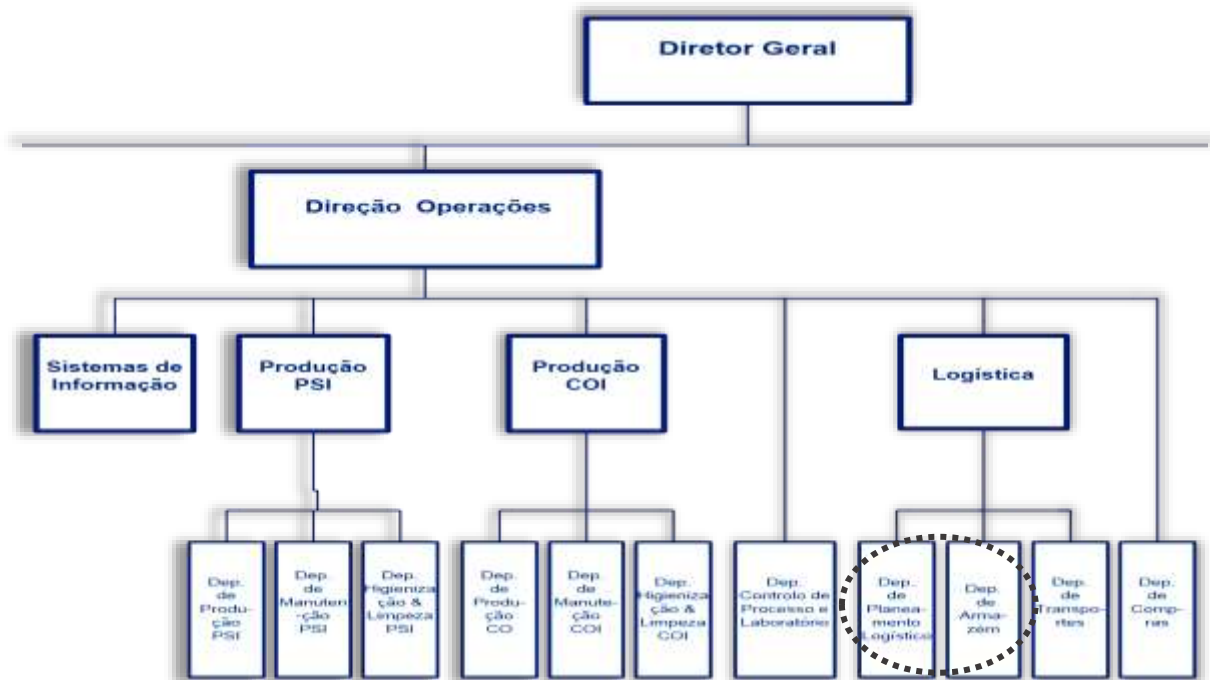


Figura 1.3. Organograma Dan Cake 2016 (Fonte: Dan Cake Portugal S.A.)

1.2.4. Missão, Visão e Valores

O objetivo a longo prazo da empresa em estudo, ou seja, a sua visão é definida como “Continuar a oferecer produtos de qualidade, reconhecidos pelos consumidores, clientes e colaboradores. Queremos conduzir a empresa “da Ambição à Concretização””. A sua missão consiste em “oferecer a todos os clientes e consumidores produtos inovadores de qualidade Premium, a preços competitivos”.

A Dan Cake rege-se pelos seguintes valores:

- Satisfação dos seus clientes e consumidores;
- Ter orgulho nos seus produtos;
- Confiança;
- Ambição;
- Compromisso;
- Trabalho em equipa;
- Respeito;
- Crescimento sustentável;
- Responsabilidade social e ambiental;

1.2.5. Gama de produtos

A Dan Cake é uma empresa que apresenta uma enorme variedade no portfólio dos seus produtos. Internamente, a empresa reparte os seus produtos em catorze famílias diferentes, sendo elas: American Cookies, Assorted Cookies, Biscoitos, Bolachas, Brownies, Butter Cookies, Chocolate & Chip Cookies, Croissant, Palitos Champanhe, Pipocas, Queques, Strudel, Waffels, Choc & Chip Cookies Latas. No site da empresa são apresentadas as seguintes nove categorias: Butter Cookies, Bolachas e Biscoitos, Single Serve, Especialidades, Bolos Familiares, Tortas, Croissants, Tostas e Queques e Madalenas.

1.2.6. Mercado

Em 2014, apenas 25% das vendas da entidade em estudo foram realizadas em Portugal e, dessa percentagem, 60% foram produtos fabricados para marcas próprias. Nesse momento, o mercado externo representava cerca de 75% das vendas. Segundo o site da Dan Cake, a exportação é efetuada para 71 países, sendo que 24 são países europeus, 17 situam-se no continente asiático, 13 são africanos, 10 localizam-se na América Latina, 6 são norte-americanos e 1 desses países encontra-se na Oceânia.

Tendo em conta a importância da exportação para a Dan Cake, as certificações assumem uma posição de destaque, uma vez que, muitos dos países estrangeiros só adquirem produtos de empresas certificadas. A empresa estudada apresenta os certificados IFS, BRC, norma NP ISO 9001 (1995), RSPO – certificado para o uso do óleo de palma sustentável, UTZ – certificado que demonstra compromisso com a produção agrícola e a aquisição responsável de cacau (FDA).

1.2.7. Acolhimento na empresa

Sendo a Dan Cake uma empresa do setor alimentar, é essencial que todos os funcionários recebam formações de acolhimento. A sua finalidade é dar a conhecer o regulamento interno da empresa, incluindo regras de higiene e segurança no trabalho e todos os conceitos relacionados com a *food defense*. A apresentação é realizada de forma clara e concisa, sempre que existem novos colaboradores, para que estes cumpram todos os seus deveres. Desta forma, a qualidade dos produtos alimentares não será comprometida e, consequentemente, ocorrerá um decréscimo da existência de produtos não conformes.

1.2.8. Sistema de informação

Tal como outras empresas de dimensão média/grande, a Dan Cake utiliza um sistema de informação para integrar os seus dados num só *software*. O ERP (Enterprise Resource Planning) usado na empresa em estudo é designado Sage X3 e as suas funcionalidades permitem aceder e introduzir informações relativas a vários departamentos, desde as compras, à produção, incluindo ainda dados de stocks e vendas. É também possível realizar a gestão financeira com o auxílio deste sistema. A informação que consta no programa pode ser extraída, no entanto, é possível criar novos relatórios e acrescentar novos módulos sempre que a empresa assim o desejar.

1.3. Estrutura do documento

O presente trabalho é composto por seis capítulos. Inicialmente, no primeiro capítulo, é realizado um enquadramento do trabalho e uma introdução à área de estudo e à empresa onde a estagiária foi colocada. Neste capítulo é também apresentado o plano de estágio.

No segundo capítulo, denominado “Revisão bibliográfica”, são abordados conceitos chave relacionados com os temas de estágio para que posteriormente sejam aprofundados e analisados no caso do Dan Cake Portugal S.A..

O armazém de matérias-primas e materiais de embalagem é abordado no terceiro capítulo, onde é analisado o seu *layout* e os fluxos dos materiais e são apresentadas as referências das famílias dos artigos.


No quarto capítulo é realizada uma descrição geral do planeamento da produção na Dan Cake, mostram-se os aspetos a ter em conta ao planear, descrevem-se sucintamente os principais motivos de alteração do plano e explica-se o ciclo de vida das ordens de fabrico.

No quinto capítulo é feita uma análise dos dados recolhidos na empresa tanto relativos ao armazém como ao planeamento da produção.

O último capítulo é relativo às conclusões e nele que se expõem os principais problemas encontrados na análise realizada e se apresentam possíveis soluções para os mesmos.

1.4. Plano do estágio

O estágio curricular foi iniciado em Março de 2016, tendo uma duração de 6 meses, decorrendo durante 5 dias por semana, com um horário de 8 horas diárias. O processo pode ser sintetizado nas seguintes etapas:

- 
- Entrevista de estágio
 - Apresentação da empresa
 - Formação de acolhimento
 - Integração no armazém de MP e ME
 - Acompanhamento de atividades
 - Levantamento de problemas
 - Recolha e análise de dados
 - Proposta de resolução de problemas
 - Integração no departamento de planeamento
 - Acompanhamento de atividades
 - Levantamento de problemas
 - Recolha e análise de dados
 - Proposta de resolução de problemas

É de salientar que nem todas as etapas tiveram a mesma duração e que a fase de mudança e integração no departamento de planeamento ocorreu durante as últimas semanas de Maio e as primeiras de Junho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Armazém

Os armazéns integram a cadeia de abastecimento, necessitando de ser desenhados e de operar consoante os requisitos da mesma. É notória a influência que este departamento pode ter, quer nos custos, quer no nível de serviço das empresas. A sua classificação pode ser realizada segundo várias óticas desde o tipo de produto que armazena, a área geográfica a servir, a função que desempenha, o uso atribuído pela empresa, a área que ocupa ou até mesmo pelos equipamentos que utiliza (Rushton, Croucher, Baker, 2010).

2.1.1. Seleção de variáveis

A descrição de um armazém pode considerar variáveis físicas como o local, o *design*, o tamanho e o *layout* do armazém. Podem ainda ser avaliadas as possibilidades de expansão do armazém, as condições de manuseamento existentes, os sistemas de gestão utilizados, o controlo e qualidade efetuados e a segurança do espaço em questão.

O *layout* pode ter uma ou duas faces, sendo que no primeiro caso a receção e expedição de materiais é realizada na mesma face do edifício. Este é vantajoso ao nível da rentabilidade do terreno, possibilitando a utilização de percursos mais curtos, exigindo um menor investimento e permitindo um melhor controlo de acessos. O *layout* de duas faces é caracterizado pelas zonas de receção e de expedição se encontrarem em faces opostas e, neste caso, os benefícios encontram-se na inexistência de fluxos cruzados devido à separação das áreas e na melhor capacidade de resposta em momentos críticos.

2.1.2. Funções e operações

As funções atribuídas aos armazéns são muito variáveis. A melhoria do serviço aos clientes, o amortecimento entre fornecimento e procura e a resposta a situações de falha na produção constituem algumas das responsabilidades atribuídas por norma aos armazéns. Pretende-se ainda que estes permitam servir a procura sazonal, ter uma reserva estratégica, garantir o stock em-curso-de-fabrico e reduzir os custos de transporte e da produção. As

operações segundo as quais é possível garantir estas funções encontram-se esquematizadas na Figura 2.1.

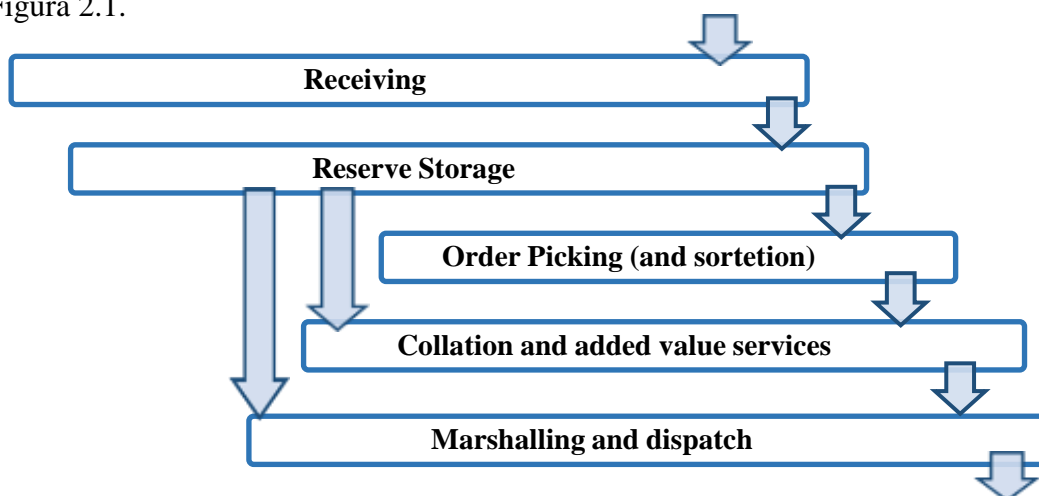


Figura 2.1. Operações típicas de um armazém (Rushton, Croucher, Baker, 2010)

2.1.3. Receção de mercadorias

A receção de mercadorias é uma tarefa que envolve a verificação de conteúdos e da quantidade e qualidade dos produtos. Normalmente é nesta fase que são identificados e codificados os artigos. Genericamente, o processo pode ser representado pela Figura 2.2.

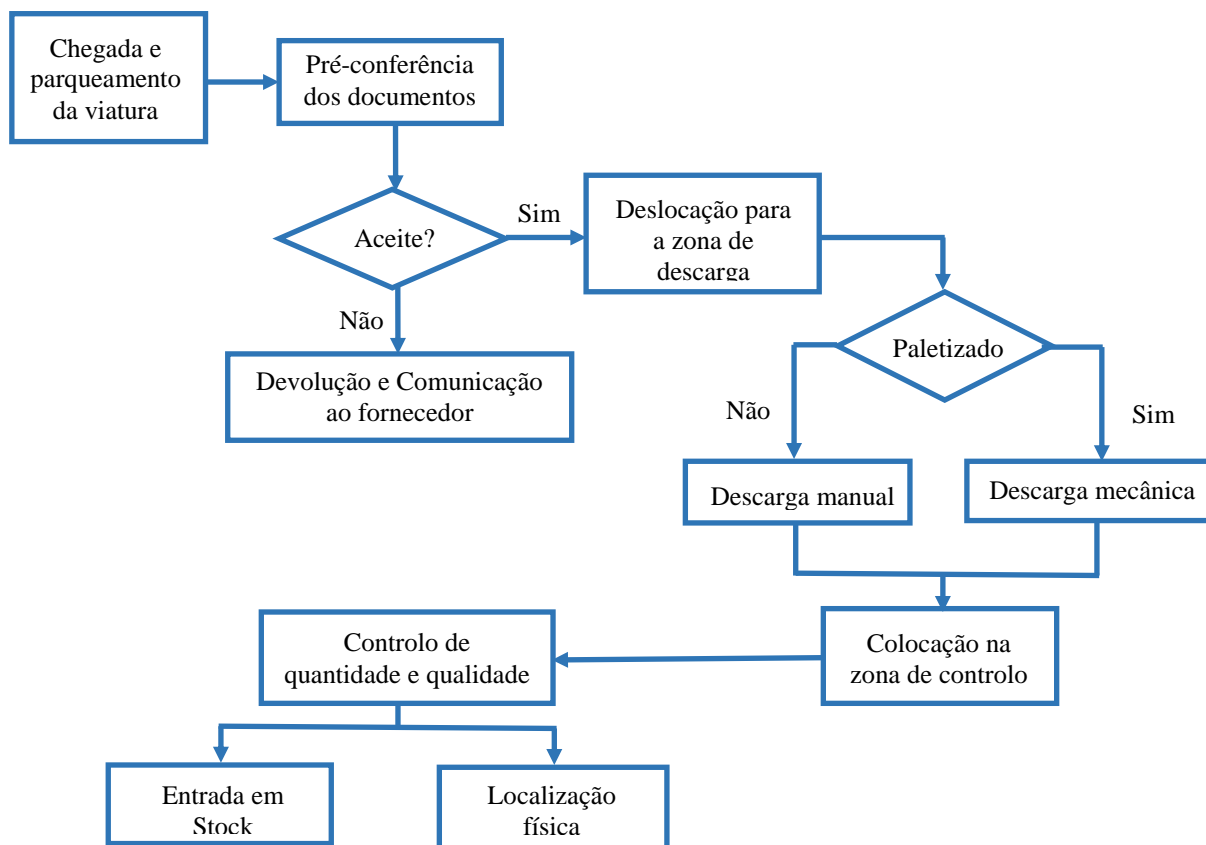


Figura 2.2. Esquema geral da receção de mercadorias (Fonte: material de apoio da unidade curricular de Logística)

2.1.3.1. Armazenagem

Na fase de armazenagem as mercadorias são transportadas e colocadas nas localizações onde vão permanecer armazenadas, sendo importante verificar a estabilidade do conjunto a transportar. A seleção do local mais apropriado deve considerar várias condicionantes como a existência de localizações definitivas, o tipo de paletização, o tamanho e o peso dos materiais a transportar e ainda o risco de contaminação. Existem fatores que devem ser avaliados periodicamente como a sazonalidade, os picos de trabalho, as promoções, a compatibilidade e complementaridade dos produtos e o número médio de movimentos.

As localizações estas podem ser fixas, por zona ou aleatórias. As primeiras atribuem um local a cada produto e este é constante ao longo do tempo. As localizações por zona são semelhantes às fixas mas a cada produto é atribuída uma zona em vez de um local. Quando as localizações são aleatórias os produtos são colocados em locais livres de forma a otimizar um algoritmo definido, podendo este relacionar-se com a minimização de reaprovisionamento, de movimentação ou de desperdício de espaço.

De forma a facilitar a atribuição de localizações de armazenagem pode recorrer-se ao diagrama de Pareto, representado na Figura 2.3, pois esta constata que artigos pertencentes à classe A têm uma maior movimentação, pelo que devem ter máxima acessibilidade, situando-se próximo da zona de expedição e em níveis baixos. Os artigos contidos na classe B têm alguma movimentação, um volume médio, e um número de referências considerável, devendo por isso ter alguma acessibilidade. Por outro lado, os artigos com menor movimentação, atribuídos à classe C, ocupam um pequeno volume e contêm um elevado número de referências (Rushton, Croucher, Baker, 2010).

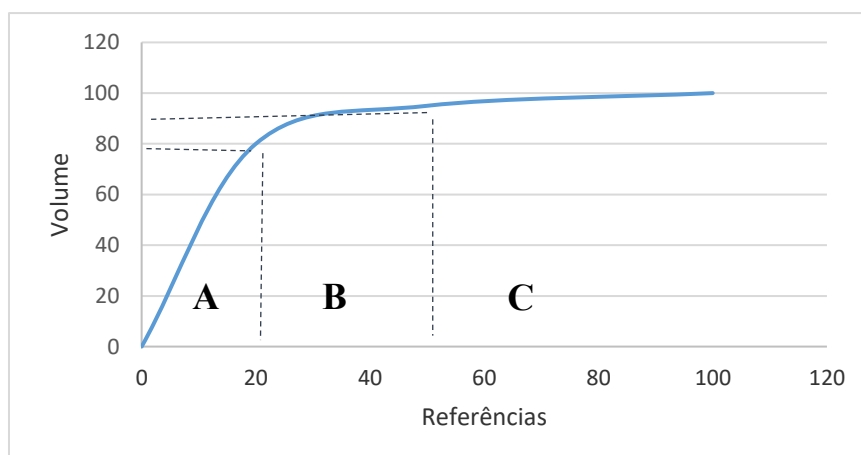


Figura 2.3. Diagrama de Pareto (adaptado de The handbook of logistics and distribution management)



2.1.3.1.1. Sistemas de armazenagem

Muitas das mercadorias colocadas nos armazéns encontram-se paletizadas, uma vez que esta técnica apresenta várias vantagens, nomeadamente:

- Permite uma boa utilização de espaço;
- Facilidade no acesso aos produtos;
- Elevada velocidade de transferência;
- Baixa percentagem de danos;
- Elevados níveis de precisão;
- Integridade e segurança nos inventários;
- Segurança pessoal;
- Custos baixos.

(Rushton, Croucher, Baker, 2010)

Conforme a performance e o investimento pretendido existem vários métodos de armazenagem, sendo que cada um deles apresenta características específicas, adequando-se melhor a determinados requisitos. Na Tabela 2.1 apresentam-se as principais soluções de armazenagem para cargas paletizadas.

Método de armazenagem	Utilização	Vantagens	Imagem
<i>Empilhamento em bloco/ ao solo</i>	Uma linha só deve conter uma referência; Nº reduzido de artigos com elevada quantidade por artigo:	Baixo custo; Não requer equipamento de armazenagem; Boa utilização do espaço na horizontal; Simples de controlar; Elevados níveis de fluxo.	
<i>Estantes para paletização convencional</i>	Armazéns com mercadoria paletizada e grande variedade de referências;	Acesso direto e unitário a todos os produtos; Fácil controlo do stock; Adaptável a qualquer dimensão, peso ou tamanho;	






<i>Estantes de paletização compacta</i>	Produtos homogêneos com baixa rotação e grande quantidade de paletes por referência;	Rentabilidade máxima do espaço disponível (até 85%); Eliminação dos corredores entre as estantes; Rigorous controlo de entradas e saídas; Permite tantas referências como corredores de carga;	
<i>Estantes paletização Movirack</i>	Artigos de baixa rotatividade; Espaço disponível estreito ou dispendioso;	Sistema óptimo para câmaras frigoríficas; Incremento da capacidade do armazém; Eliminação de corredores de acesso individuais;	
<i>Estantes paletização dinâmica</i>	Enorme rotação por artigo; Níveis de stock elevados; Produtos de grande consumo com um fluxo contínuo; Sistema FIFO;	Perfeita rotação das paletes Poupança de espaço e tempo na manipulação das paletes; Eliminação de interferências na preparação de pedidos. Excelente controlo do stock;	
<i>Estantes paletização Push-back</i>	Alta densidade de armazenagem; Cada nível pode armazenar uma referência distinta; Sistema LIFO;	Ótimo aproveitamento do espaço; Mínima perda de espaço em altura; Cada nível pode armazenar uma referência distinta;	
<i>Armazéns autoportantes</i>	Corredores muito estreitos com alturas que podem atingir 30m; Normalmente associados a armazéns automáticos;	Utilização do espaço otimizada; Armazenagem a grande altura, máximo aproveitamento da superfície disponível; Armazenagem de mercadoria diversa;	

Tabela 2.1. Sistemas de armazenagem para cargas paletizadas (adaptado de <http://www.mecalux.pt/solucoes-de-armazenagem>)

2.1.4. Custos associados ao armazém

Os custos associados a atividades de armazém representam entre 20 e 30% dos custos logísticos das empresas. Esses custos podem ser associados a diversas tarefas, tal como se pode observar na Figura 2.4.

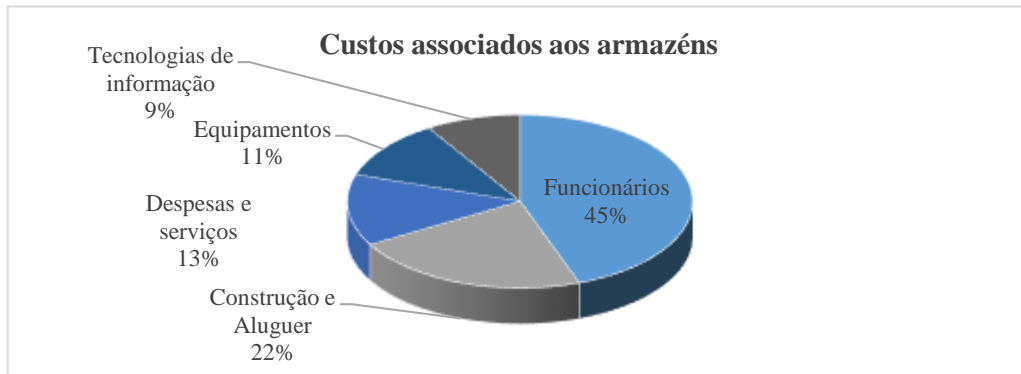


Figura 2.4. Custos associados a atividades de um armazém (adaptado Rushton, Croucher, Baker, 2010)

2.2. Planeamento agregado

Ao nível empresarial existem vários tipos de planeamento, sendo estes realizados em diferentes horizontes temporais e tendo funções e tarefas distintas. Genericamente, pode dizer-se que o planeamento pretende definir quanto produzir de cada um dos produtos finais, com base nas encomendas dos clientes e na previsão da procura, adequando a capacidade produtiva às necessidades estabelecidas pela procura de forma a cumprir com os prazos de entrega solicitados (Roldão & Ribeiro, 2007). A Figura 2.5 ilustra a relação e exemplifica as tarefas desempenhadas pelos principais setores ligados ao planeamento agregado.

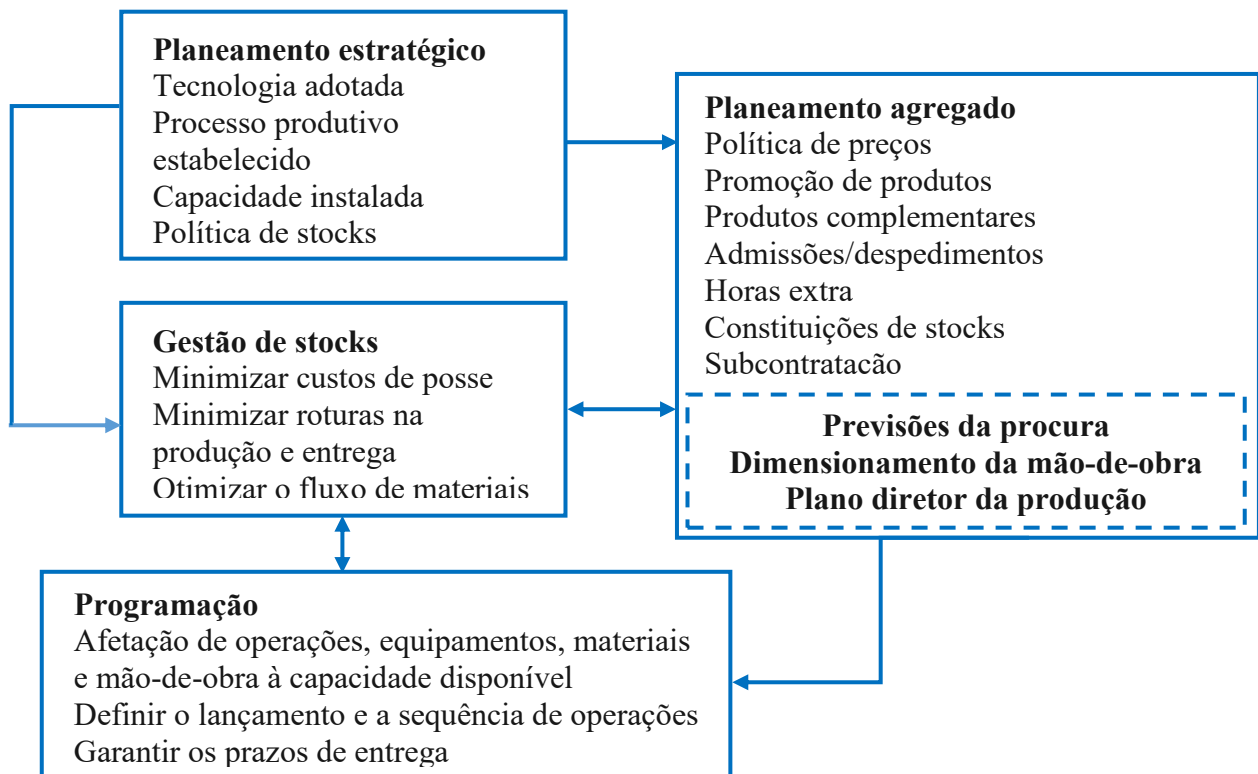


Figura 2.5. Ligação entre o planeamento e outros setores (Roldão & Ribeiro, 2007)

2.3. Relação entre o planeamento e controlo

O planeamento da produção pode ser definido como “a atividade de determinar o que irá ser produzido, em que quantidades, quando irá ser iniciada a produção e que recursos vão ser necessários” (Smith, 1989). O controlo da produção, por sua vez, é “a atividade de determinar em que medida os recursos têm sido disponibilizados e avaliar o modo como a produção tem decorrido ou não de acordo com o estabelecido, desencadeando ações corretivas onde não se verifique esse cumprimento” (Smith, 1989). Assim, o controlo é uma área que complementa as funções do planeamento pois enquanto este formula o futuro, o controlo avalia o trabalho que foi realizado no passado. Separadamente estas áreas podem ser consideradas incompletas e inúteis, mas, quando usadas em conjunto, o controlo pode tornar o planeamento mais eficiente, uma vez que permite detetar possíveis erros, de forma a atuar e prevenir a sua reincidência.

2.4. Programação de Operações

A programação da produção e das operações tem como finalidade cumprir prazos de entrega, reduzir os tempos de fluxo e as existências em curso. A complexidade desta tarefa varia consoante inúmeros fatores, desde a programação de tarefas numa única máquina até à atribuição de várias tarefas que podem ser decompostas em várias operações a várias máquinas, considerando várias variáveis dinâmicas e limitações em termos de recursos, de capacidade das máquinas e de mão-de-obra (Roldão & Ribeiro, 2007).

O sequenciamento é uma tarefa complexa que consiste em ordenar a execução de um conjunto de tarefas. O objetivo central pode variar desde a minimização da utilização de recursos, à minimização do stock intermédio ou até mesmo ao cumprimento dos prazos de entrega. A quantidade de máquinas e a relação entre as tarefas por elas desempenhadas são fundamentais para a seleção do modelo a utilizar, sendo as categorias existentes:

- Máquina única – existe apenas um equipamento ao qual se atribui a produção de todas as ordens de fabrico (OF);
- Flow shop – Existem vários equipamentos onde o processamento é executado sequencialmente, sempre pela mesma ordem;
- Máquinas paralelas – Cada OF é processada numa máquina;

- Job-shop – Cada OF pode necessitar de ser processada num só ou em vários equipamentos, conforme uma sequência pré-definida;
- Open-shop – Semelhante ao job-shop, no entanto a ordem de processamento é indiferente.

2.5. Modelos de previsão de vendas

As técnicas de previsão podem ser descritas como “metodologias mais ou menos precisas, que permitem dentro de certos condicionalismos que lhes são intrínsecos e, com maiores ou menores limitações, perspetivar determinadas situações futuras” (Roldão & Ribeiro, 2007). Através de métodos que permitam bons resultados previsionais é possível reduzir os cenários possíveis, conhecer a probabilidade de ocorrência de cada evento, minimizar o risco de falha e de obter um mau resultado e associar ações a resultados. Importa ainda referir que o processo de previsão é dinâmico, exigindo acompanhamento, uma vez que alterações significativas levarão a mudanças nas previsões. Os modelos previsionais podem dividir-se consoante a sua natureza, tal como se representa na Figura 2.6.

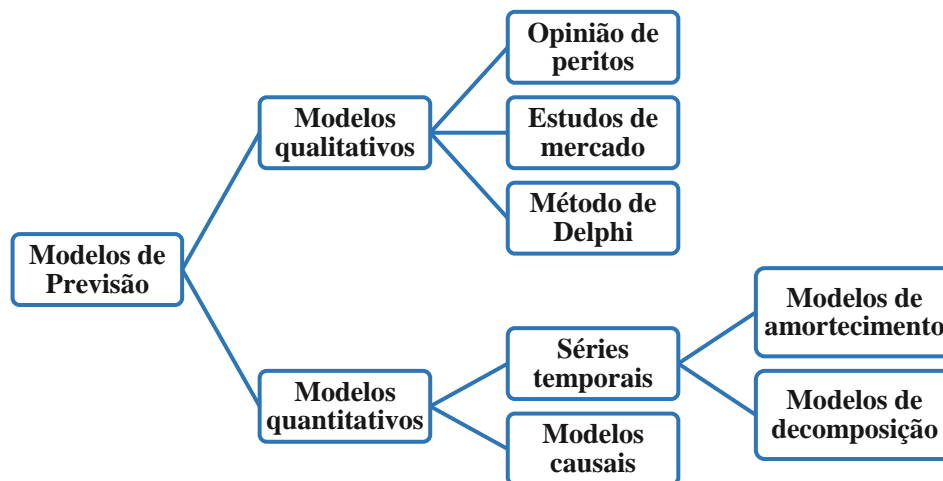


Figura 2.6. Modelos de previsão (Fonte: Material de apoio da unidade curricular de gestão de operações)

2.5.1. Aplicabilidade dos modelos de previsão de vendas

A seleção do método de previsão mais adequado tem em conta vários fatores, nomeadamente a aplicabilidade de cada método, a existência de dados históricos, a precisão pretendida, o comportamento da variável a prever, o horizonte temporal, o custo, a facilidade de previsão e o tempo disponível. Relativamente aos custos, o objetivo é encontrar a combinação entre o custo de previsão e o custo de falha associado à previsão que minimize

o custo total, tendo em conta o rigor pretendido. No que respeita à fase de vida em que se encontra o produto em estudo, a sua influência na adaptabilidade de cada método é notável, tal como se pode observar na Figura 2.7.

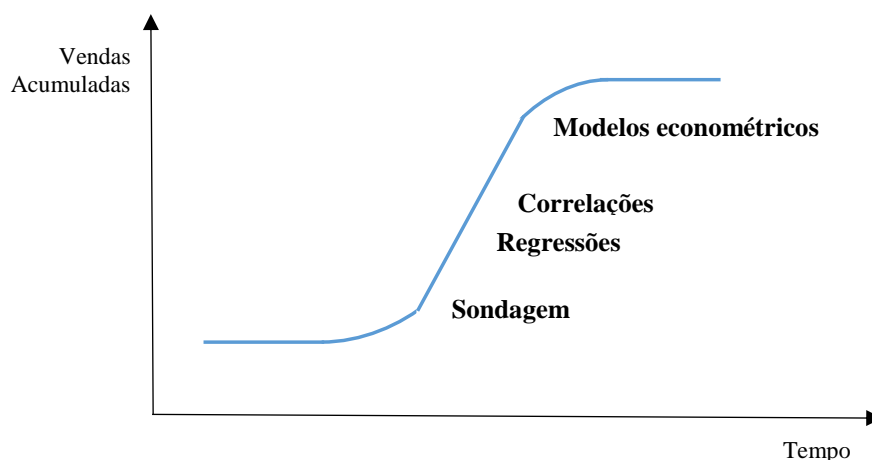


Figura 2.7. Técnicas de previsão VS curva de vida (Roldão & Ribeiro, 2007)

2.6. Gestão de Stocks

Stock pode ser definido como uma acumulação de materiais no tempo e no espaço que surge quando são adquiridos materiais e não são consumidos de imediato. A sua gestão está intimamente relacionada com o planeamento, tal como se pode observar na Figura 2.5. Esta permite criar segurança contra atrasos e erros dos fornecedores e, além disso, criar flexibilidade ao nível das operações e de variações na procura. Por outro lado, a existência de stocks pode trazer alguns inconvenientes, tal como a deterioração de produtos, a imobilização de capital, os investimentos elevados e o aumento do espaço necessário.

O diagrama de Pareto (Figura 2.3) pode adaptar-se a questões de gestão de stocks sendo, neste caso, um gráfico que expressa a percentagem de produtos em função da percentagem de valor. Na Tabela 2.2 distinguem-se as características de cada classe, evidenciando-se qual a melhor estratégia e procedimento a efetuar.

<i>Classe</i>	Características	Estratégia	Procedimento
<i>A</i>	Reduzido nº de itens com elevado valor	Controlo apertado, Supervisão pessoal e comunicação	Monitorização frequente, elevada precisão nos registos, técnicas de previsão assertivas, negociar níveis de serviço com fornecedores
<i>B</i>	Itens importantes com valores significativos	Técnicas clássicas de gestão de stocks, métodos de aprovisionamento rápidos	Automatização do cálculo de stocks de segurança, limitar valor da encomenda
<i>C</i>	Nº elevado de itens com reduzido valor	Supervisão reduzida, encomendas maiores	Sistemas simples, procurar evitar roturas, stocks elevados, encomendas pouco frequentes

Tabela 2.2. Gestão de stocks apoiada pelo diagrama de Pareto (adaptado de material de apoio da unidade curricular de gestão de operações)

Os custos totais associados à existência de produtos em stock correspondem à soma dos custos de aquisição, de encomenda, de posse e de rotura. O objetivo será chegar a um consenso que permita minimizar o custo total. Há ainda modelos que consideram a taxa de entrega finita e a incerteza, introduzindo o conceito de stock de segurança.

2.6.1. Modelo do Lote económico

Este modelo, representado graficamente pela Figura 2.8 mostra a variação dos custos de posse, de aquisição e de encomenda com a quantidade. O cálculo do ponto cujo custo total é mínimo é concretizado através de várias fórmulas associadas a este modelo.

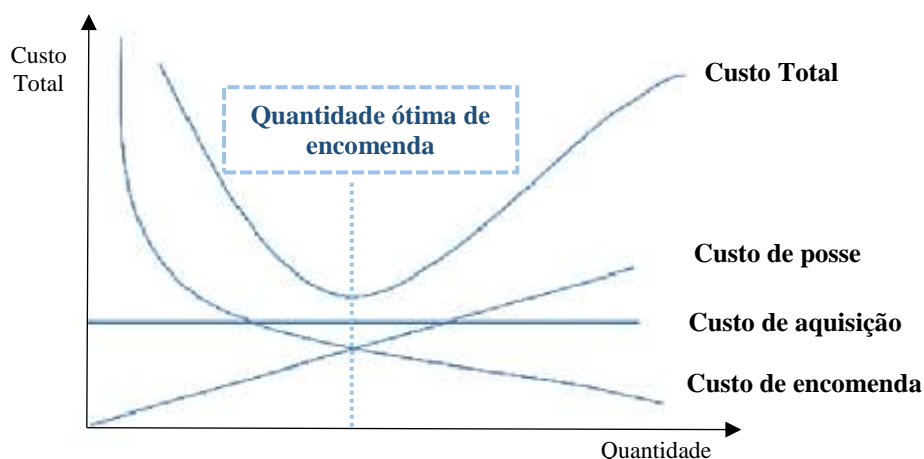


Figura 2.8. Evolução dos custos com a quantidade encomendada (Roldão & Ribeiro, 2007)

Na realidade, existem muitas vezes descontos associados à aquisição de grandes quantidades de produtos, indexados ao transporte ou à própria compra. Estes descontos refletem-se na curva apresentada na Figura 2.8, transformando-a na Figura 2.9.

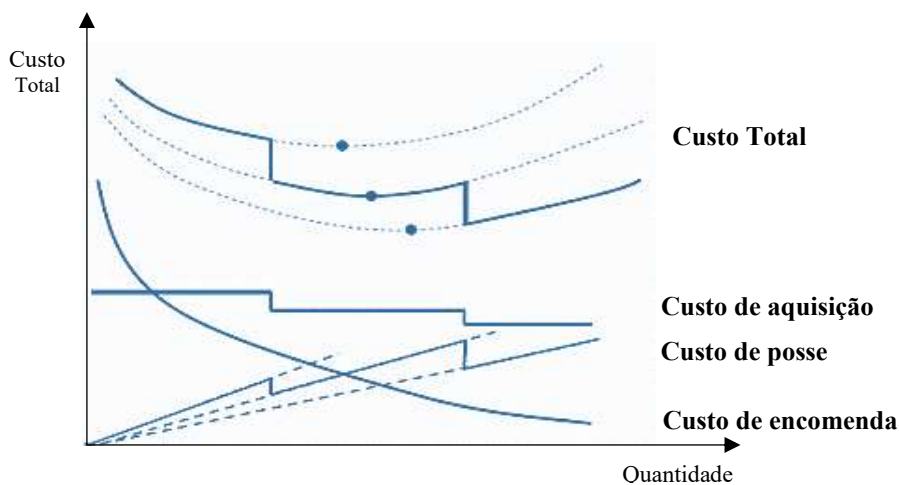


Figura 2.9. Evolução dos custos com a quantidade encomendada (com descontos de quantidade)

3. ARMAZÉM DE MATÉRIAS-PRIMAS E MATERIAIS DE EMBALAGEM

3.1. Descrição geral

Como se pode observar pela Figura 3.1, o armazém pode ser dividido em várias zonas. A zona de armazenamento de matérias-primas (MP) é constituída por áreas específicas para aquelas que requerem temperatura controlada (1) e para os alergénios (3), sendo esta constituída por uma estante de pequenas dimensões e estruturas triangulares. Os silos encontram-se na zona exterior do armazém pelo que não se encontram representados na figura. Na zona de racks (2) armazenam-se as restantes MP.

A zona dos materiais de embalagem (ME) apenas contém duas áreas. Na primeira (1) a armazenagem é feita ao solo e na segunda (2) existem várias racks. Esta é complementada com uma pequena área a que se denomina “casa da película” onde são colocados os rolos de película que existem em menores quantidades e que serão usados a curto prazo. Observando ainda a mesma figura verifica-se também que as entradas das MP e dos ME são realizadas em locais diferentes, sendo estes mais próximos das respetivas zonas de armazenagem. As capacidades das várias áreas encontram-se no ANEXO C - Tabela 0.1.



Figura 3.1. Armazém de matérias-primas e material de embalagem

3.2. Abastecimento da produção

Quando o departamento de planeamento da produção termina a criação das ordens de fabrico (OF), a informação é transmitida ao responsável pelo armazém e este imprime uma lista de necessidades onde consta a informação acerca dos ME e das MP necessários para a produção estabelecida para o dia seguinte.

3.2.1. Fluxo de matérias-primas

É através do documento relativo à lista de necessidades que o operador de armazém compara as necessidades para o dia seguinte com o stock de MP que já se encontra no armazém da produção (C) e, caso não existam quantidades suficientes, procede ao seu transporte de C1 para C. No caso de existir alguma matéria-prima cujo uso não esteja previsto num futuro próximo e esta se encontre já na posse da produção, procede-se à sua devolução para o armazém, isto é, de C para C1. Esta é uma situação pouco frequente, tendo em conta que muitas das matérias-primas são comuns a muitos dos produtos acabados.

É de salientar que, devido ao seu uso diário, muitas das MP são transportadas em paletes, ou seja, em quantidades bastante elevadas e por isso nem todas as referências são facultadas à produção diariamente. Após entrarem no armazém da produção, as MP de temperatura controlada irão ser descascadas e colocadas em paletes de plástico para evitar riscos de contaminação dentro da arca de refrigeração da produção. Posteriormente, todas as substâncias serão pesadas e transportadas para as linhas de produção onde serão necessárias.

O acompanhamento do stock das MP é realizado pelo menos uma vez por semana, quando o planeamento termina a introdução dos dados relativos à produção das duas semanas seguintes e, caso não existam quantidades suficientes para garantir a produção da(s) próxima(s) semana(s), é confirmada a existência de encomenda para esse artigo e averiguada a data prevista para a sua chegada. Resta acompanhar o estado das encomendas e adequá-las às alterações de consumos que podem surgir devido a alterações na produção.

O processo de receção é realizado de forma semelhante à representada na Figura 2.2 e, na fase de atribuição de localização física, as MP são transportadas para os racks localizados na zona a elas destinados, sendo colocados de acordo com a previsão de procura a curto prazo e de forma a garantir o FIFO. Mesmo tendo em conta estes aspetos perde-se muito tempo na realocação e manuseamento destas MP, uma vez que os racks existentes não

são estruturas adequadas à prática que se pretende, pois apenas permitem o acesso pela parte da frente das mesmas.

Apesar de não existirem localizações fixas no armazém, existem MP que necessitam de condições especiais de armazenamento, nomeadamente os alergénicos e as MP de temperatura controlada. No primeiro caso o seu armazenamento é feito de forma a evitar o risco de contaminação e no que respeita às matérias-primas de temperatura controlada, estas são colocadas em arcas que as mantêm entre os limites mínimo e máximo de temperatura previamente estabelecidos para assegurar os padrões de qualidade das mesmas.

Existem ainda outras MP que são transportadas em cisternas e colocadas em silos, nomeadamente farinha, açúcar, óleo de palma, dióxido de carbono alimentar e xarope de glucose. Estas têm localizações específicas com capacidades limitadas e bem definidas, por isso, é necessário especial cuidado e acompanhamento das encomendas, uma vez que se não houver espaço nos respetivos silos não é possível descarrega-las. Para se proceder à sua descarga é necessária a utilização de filtros que requerem avaliação visual por parte do operador que está a acompanhar o processo e que irá assinar um documento que comprova a conformidade desse mesmo filtro. O departamento da qualidade tem de realizar a recolha da amostra e a sua aprovação ainda antes destes entrarem nos silos. Estas substâncias são transportadas diretamente para a produção, pois os silos encontram-se conectados a silos auxiliares que abastecem automaticamente a produção.

3.2.2. Fluxo de materiais de embalagem

No caso dos materiais de embalagem a situação é ligeiramente diferente, uma vez que estes são transferidos diariamente e quando existem excedentes procede-se à sua devolução. Esta situação acontece porque estes materiais são específicos e, por isso, se não for prevista a sua utilização no dia seguinte estes são novamente movidos para o seu armazém para evitar a perda do controlo do seu fluxo e erros de informação relativamente aos stocks. No caso das latas, a sua devolução é feita de acordo com o stock, isto é, são efetuadas contagens de stock físico e introduzem-se esses mesmos dados no software da empresa de forma a acertar os valores do stock com frequência.

Contrariamente ao que acontece com as MP, neste caso é um colaborador da sede da empresa que controla as encomendas deste tipo de materiais. O responsável do

armazém confirma-as e presta auxílio na tomada de decisões. A distribuição é tarefa do abastecimento da produção que os distribuirá os ME pelas linhas onde serão utilizados.

3.3. Fluxo de informação

O fluxo de informação ocorre após o fluxo físico. No caso das entradas de material em stock, a informação é introduzida o mais rapidamente possível pois o seu atraso pode comprometer as atividades dos departamentos de planeamento e de processo e laboratório. No que respeita ao fluxo relativo às transferências inter-estabelecimento, este é realizado, por norma, no dia seguinte e o seu atraso influenciará as tarefas desempenhadas no departamento de controlo industrial, nomeadamente no que respeita à realização de consumos.

3.4. Referências existentes

Todos os códigos de artigo, quer de MP quer de ME, são constituídos por sete dígitos, sendo que alguns deles fornecem informações acerca dos mesmos. Relativamente às MP estas agrupam-se em dezassete famílias com características muito diferentes. O reconhecimento da família à qual pertence cada uma é possível através dos primeiros quatro dígitos do código interno do artigo. Por outro lado, os ME distinguem-se através dos dois dígitos iniciais e estes dividem-se em 8 famílias. As informações acerca das famílias encontram-se no ANEXO C - Tabela 0.2 e Tabela 0.3.

3.5. Outros armazéns

A capacidade do armazém em estudo não permite depositar todos os materiais nem toda a quantidade necessária para abastecer a produção a médio prazo. Por isso, é necessária uma boa gestão de C1 para que nela se encontrem os produtos com maior rotatividade e cuja necessidade se preveja a curto prazo. Quando a capacidade do armazém se encontra lotada torna-se inevitável determinar quais são os materiais e matérias que são essenciais e quais são aqueles que podem ser transportados para outros armazéns. É fundamental decidir para onde serão transportados e esta escolha deve reduzir os custos o máximo possível.

Os custos associados ao envio de MP e ME para um armazém externo abrangem custos de transporte, que dependem da localização do armazém e da transportadora, e de armazenagem, sendo estes acordados entre as duas empresas e dependentes do tempo e da quantidade. Como é espectável, o envio das matérias-primas de temperatura controlada acarreta maiores custos.

As latas representam uma situação ligeiramente diferente da descrita anteriormente. Neste caso, estas são produzidas em grande escala por um único fornecedor e apresentam um processo produtivo um pouco demorado. As quantidades encomendadas e a variedade destes materiais são muito elevadas e o armazém não apresenta capacidade para as depositar todas, pelo que existe um acordo com o fornecedor e este armazena-as até o seu envio seja solicitado pela Dan Cake.

4. PLANEAMENTO

4.1. Descrição geral do planeamento da produção na Dan Cake

Existem duas formas de planear a produção na empresa em estudo. No caso das encomendas denominadas Make to Order (MTO), a produção só é planeada após a existência de encomenda na Dan Cake, sendo estas colocadas no plano de produção uns dias antes da data de carga solicitada pelo cliente. O processo começa quando é recebida uma encomenda deste género e a informação relativa à mesma é inserida em X3 por um membro da fábrica mãe e enviada para o departamento de planeamento da produção de Coimbra, onde por sua vez é analisada. A análise é realizada tendo em conta a capacidade produtiva, de forma a estimar o número de turnos necessários para a sua produção. Cruzando essa informação com a da data solicitada para a carga e adicionando alguma folga temporal obtém-se a data onde se colocará cada produto no plano de produção. Note-se que existem artigos que podem ser produzidos em simultâneo, pois a sua produção pode ser efetuada em linhas diferentes. Nesse caso, tenta conciliar-se a produção dos vários artigos para que estejam prontos aproximadamente no mesmo momento.

No caso de artigos considerados Make to Stock (MTS), a produção é realizada sem a existência de encomenda, que só é recebida posteriormente. A data de entrega deste tipo de encomendas é geralmente cerca de 48 horas após a sua chegada e estes produtos são distribuídos loja-a-loja. Para tornar possível a entrega destes artigos num horizonte temporal tão curto, os clientes fornecem dados que permitem elaborar previsões de vendas. Estes dados são atualizados semanalmente e exigem a revisão do plano, uma vez que podem sofrer grandes alterações. Numa situação ideal, todos os produtos MTS deveriam conter stock que permitisse satisfazer a procura de pelo menos duas semanas, desta forma seria possível satisfazer este tipo de encomendas mesmo no caso de existir uma procura superior à estimada. No entanto, devido às variações nestas previsões, nem sempre é possível apresentar estes valores de stock. Desta forma, serão prioritários os produtos cujo stock, de acordo com as previsões, permita satisfazer a procura num menor horizonte temporal.

4.2. Sequenciamento dos produtos

Após atribuir uma data à produção é fundamental definir a sequência pela qual se irão fabricar os diferentes produtos. Essa decisão é tomada com base na semelhança entre produtos e nos tempos de *setup* que, apesar de não se encontrarem definidos, se sabem por experiência.

A semelhança entre produtos pode ser avaliada através da família à qual pertencem e das massas que originam os produtos. Tal como acontece nos códigos de MP e de ME, também a nomenclatura dos produtos acabados fornece informação acerca dos mesmos. Todos os códigos obedecem a um formato do tipo 2XYY.LLRR.ZZZ. No exemplo, o valor de X indica o tipo de mercado do produto. Os dígitos representados por YY são relativos à família dos produtos e os LL definem a linha na qual o produto será, por definição, produzido. O valor representado com RR é relativos à receita do produto e os algarismos que se apresentam na última fração do código, os ZZZ, representam o número sequencial do artigo.

4.3. Outros aspetos a ter em conta ao planear a produção

Existem mais fatores que influenciam o planeamento da produção da empresa em estudo, nomeadamente:

a) Capacidade produtiva e mão-de-obra

Ambos os aspetos são considerados para cada produto e para cada linha e encontram-se registados na Figura 0.1 do ANEXO B. Nesta figura podem também observar-se informações relativas aos vários produtos, nomeadamente a gramagem por pacote, o número de pacotes existentes em cada caixa, a paletização, o peso por palete e o peso teórico e ainda o valor de OEE planeado.

Pela observação do ANEXO B é possível comparar a performance das linhas 1, 3 e 6 para o mesmo tipo de produtos. Por exemplo, para as Butter Cookies de 1£ a linha 1 tem estabelecida uma capacidade produtiva de 718 caixas/turno com uma mão-de-obra de 9 pessoas. Para este mesmo produto, as linhas 3 e 6 assumem capacidades produtivas de 804 e de 1315 caixas/turno respetivamente. Na linha 3 são necessários 8 funcionários e na linha 6 a mão-de-obra estipulada é de 14 trabalhadores. Para este produto a capacidade produtiva

da linha 6 é superior à das linhas 1 e 3, sendo que na linha 6 são necessários mais trabalhadores para auxiliar a produção.

b) Turno de arranque das linhas

Tal como já foi mencionado no primeiro capítulo, a Dan Cake opera em três turnos. No segundo existe uma maior quantidade de recursos humanos na maioria dos departamentos pois é nesse turno que trabalha o chefe de produção e em que existem mais especialistas em grande parte dos departamentos, nomeadamente no da manutenção. Por este motivo, quando existem linhas a iniciar produção, é preferível fazerem-no neste turno, especialmente se forem produtos recentes ou se as linhas a iniciar exigirem, por norma, ajustes ao iniciarem.

c) Produto semiacabado

O produto semiacabado pode surgir por vários motivos, podendo ser planeado ou não. Existem produtos cujo local de produção é diferente do local de embalagem e, por esse motivo, é gerada uma Ordem de Fabrico (OF) de produto semiacabado e só se procede à sua embalagem posteriormente, ou seja, neste caso o planeamento contempla a existência de produto semiacabado. O mesmo acontece em produtos cuja capacidade produtiva é muito superior à capacidade de embalagem, isto é, quando se gera muito mais semiacabado do que aquele que as máquinas relativas à embalagem têm capacidade para embalar. Neste caso, são emitidas ordens de fabrico de produto acabado e de semiacabado, sendo que algum é embalado de imediato e outro só *A posteriori*. Por outro lado, surge produto semiacabado não planeado quando ocorre algum imprevisto, por exemplo, falta de ME ou avarias nas máquinas na fase de embalagem.

d) Datas de validade

Sendo os artigos fabricados na empresa em estudo produtos alimentares, apenas se pode assegurar que se encontram em ótimas condições de consumo durante um determinado período de tempo. Por isso, é relevante considerar que ao colocar os produtos em plano muito cedo, estes permanecerão mais tempo a aguardar a sua carga e este período de tempo será desperdiçado. O impacto desse desperdício é variável, uma vez que a validade dos produtos varia entre os 2 e os 18 meses.

e) Fatores externos

Com o aumento da procura dos produtos da Dan Cake que se tem vindo a constatar, torna-se cada vez mais difícil manter um elevado nível de serviço, surgem, desta forma, fatores que não dependem diretamente do departamento de planeamento da produção de Coimbra. Muitas vezes não existe capacidade para responder a todas as encomendas em tempo útil e torna-se necessário decidir quais as encomendas a satisfazer primeiro. A tarefa de priorizar as encomendas pertence ao departamento de vendas, localizado fisicamente na empresa mãe.

Mesmo quando a entidade em estudo tem capacidade produtiva suficiente para satisfazer as encomendas, nem sempre os principais fornecedores apresentam o mesmo tipo de capacidade e, tendo em conta que algumas das MP e dos ME são adquiridos a um único fornecedor, este fator pode impedir a satisfação de encomendas em tempo útil.

4.4. Período fixo de planeamento

O planeamento da fábrica da Dan Cake situada em Coimbra deveria ser fixo num período de duas semanas, no entanto, existem várias alterações inevitáveis. Apesar disso, de forma a transmitir uma visão das necessidades a médio prazo, todas as semanas, entre segunda e quarta-feira, são introduzidos dados acerca da produção planeada para as duas semanas que se seguem. Através da análise do ficheiro gerado os responsáveis pelas compras da empresa fornecem informação acerca dos constrangimentos.

4.5. Principais motivos de alterações do plano

Tal como já foi mencionado, o plano que deveria ser fixo a duas semanas é alterado com alguma frequência, sendo as principais causas destas mudanças:

- Produção em falta/ produção em excesso;
- Existência de constrangimentos – estes podem surgir quer devido a atrasos por parte dos fornecedores, quer por falhas no controlo de inventário em que o stock físico é bastante inferior ao stock fornecido pelo *software*. Podem ainda dever-se à produção excessiva, a uma percentagem de estragos muito superior à

esperada ou à existência de grandes quantidades de MP ou ME rejeitados pelo departamento de controlo de processo e laboratório;

- Pagamentos em atraso por parte dos clientes;
- Alteração das encomendas;
- Previsões muito diferentes da procura – quando ocorrem grandes mudanças nas quantidades previstas semanalmente é necessário ajustar o plano de produção de forma a produzir os itens com a menor cobertura previsional;
- Avárias nas linhas;
- Produto rejeitado – por vezes o produto é rejeitado após ter sido produzido, sendo necessário proceder novamente ao seu fabrico;
- Enganos na quantidade produzida – quando as OF dizem respeito a encomendas MTO, por vezes são terminadas nos turnos seguintes ou iniciadas no turno anterior. Devido a falhas de comunicação, nem sempre o responsável pela linha no turno seguinte toma conhecimento destas situações, podendo ser gerado produto em falta ou em excesso;
- Falta de informação acerca dos específicos do produto – sempre que um cliente solicita uma alteração ou um novo produto, este deve facultar detalhes acerca do mesmo. Por vezes essas informações tardam e torna-se impossível adquirir os materiais específicos no horizonte temporal necessário.

Note-se que as alterações ao nível da programação da produção provocam transtornos em todos os processos que a esta se encontram ligados, causando incerteza relativamente ao número de trabalhadores necessários, podendo obrigar a alterações de última hora nos horários de trabalho dos funcionários. Ao nível do armazém as alterações originam frequentemente necessidades diferentes das inicialmente planeadas, forçando um acompanhamento reforçado dos stocks. Além disso, podem dificultar o processo de recolha de MP e ME, pois podem passar a ser necessários produtos que se encontram em locais de difícil acesso. Quando as alterações são tardias, muitas vezes as pesagens das MP já foram realizadas e, se houver mudanças nas receitas, é necessário repetir todo o processo de pesagem. Em suma, as alterações que ocorrem no planeamento da produção podem dificultar o trabalho dos outros departamentos, tornando-o repetitivo e, naturalmente, mais cansativo.

4.6. As ordens de fabrico

Tal como o próprio nome indica, uma Ordem de Fabrico (OF) tem como finalidade indicar à fábrica quais são os produtos a produzir, quando, em que linha e em que quantidade o deve fazer. Na empresa em estudo as ordens de fabrico diferenciam-se por dia, por linha e por família de produto, ou seja, quando um destes três parâmetros se altera nasce uma nova OF. Cada ordem pode conter vários seguimentos, pois quando se muda de turno ou de produto surge um novo seguimento.

4.6.1. Ciclo de vida de uma OF

As ordens de fabrico (OF) percorrem várias etapas desde a sua criação até ao seu arquivo, tal como se pode observar na Figura 4.1.

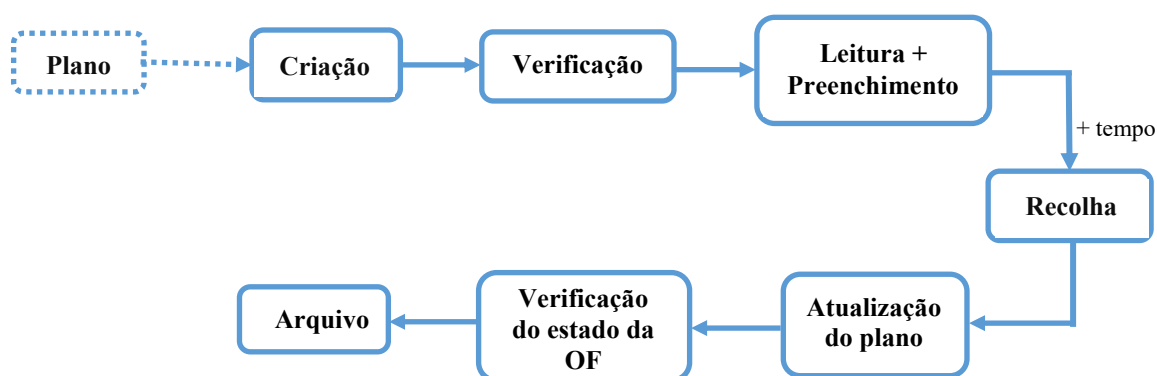


Figura 4.1. Ciclo de vida de uma OF

4.6.1.1. Criação

Procede-se à criação de uma OF quando se presume que o plano de produção do próximo dia não irá sofrer mais alterações. Esta fase é realizada com auxílio do *software* da empresa através da introdução de vários dados. Ao criar a OF o *software* atribui-lhe um valor sequencial único, onde existem vários seguimentos, cada um associado a um produto e a um turno. Neste momento é gerado um documento com as necessidades de ME associados à OF.

4.6.1.2. Verificação

Após a criação da OF, esta é impressa e procede-se à sua verificação e preenchimento. A etapa de verificação é realizada com o auxílio do plano e das encomendas, pois verificam-se todos os detalhes da OF, tais como: data da OF, turno, linha, produto,

cliente, encomenda, etc. Na fase de preenchimento colocam-se informações acerca da data de validade dos produtos e convertem-se os valores de caixas a fabricar para paletes.

Em seguida informa-se não só o responsável do armazém de MP e ME para retirar as informações acerca das necessidades do dia seguinte, como também o responsável pelo abastecimento da produção para que se desloque ao departamento de planeamento da produção a fim de recolher os documentos relativos às necessidades de ME. As próprias OF são transportadas para o chão-de-fábrica quando o chefe do terceiro turno se dirige ao departamento de planeamento para tomar conhecimento do plano do dia seguinte. Esta fase é bastante importante, pois permite a deteção de erros que possam surgir ao transcrever a informação do plano (em Excel) para o *software* (X3) uma vez que o formato visual do documento gerado é bastante diferente do preenchido.

4.6.1.3. Leitura e preenchimento

Já na fábrica, as ordens são interpretadas, isto é, utilizadas para que se saiba onde, quando e o que produzir. À medida que se fabricam os produtos os chefes de linha preenchem os campos relativos à hora de início e final, ao lote na data de fabrico, à respetiva data e à quantidade. Note-se que o lote permite saber a data de fabrico, a linha e o turno de fabrico, uma vez que é constituído pela data juliana (soma de todos os dias já passados no ano presente), seguido da linha que por sua vez antecede o turno. Esta informação é muito importante pois permite a **rastreabilidade dos produtos**.

4.6.1.4. Recolha

Esta etapa ocorre diariamente (durante a semana) no chão de fábrica, no início do segundo turno. Recolhem-se as ordens que pertencem ao segundo e terceiro turno do dia anterior e ao primeiro turno do próprio dia. Isto acontece para que a informação que consta no plano se encontre o mais próximo do tempo real possível.

Nesta fase verificam-se os campos preenchidos pelos chefes de turno, pois no caso das encomendas MTO, as ordens de fabricos devem ser recolhidas quando a quantidade planeada for exatamente igual à quantidade produzida. No método MTS é comum produzir-se até acabar o turno para o qual se destinou a OF, ou seja, poderá existir algum produto em excesso ou em falta. No entanto, a quantidade produzida deverá ser próxima da planeada, uma vez que esta teve em conta as previsões de vendas. Quando a cobertura previsional

apresentar valores muito reduzidos poderão ser dadas instruções para que se proceda como nos casos das encomendas do método MTO.

4.6.1.5. Atualização do plano

Já no departamento de planeamento da produção, atualiza-se o plano com as informações preenchidas na fábrica. Quando ocorre algum atraso/antecipação, o turno previsto pode diferir do turno de produção e essa informação tem de ser transcrita para o plano, bem como a das quantidades produzidas e, no caso de existir, do produto semiacabado. No caso das linhas de Butter Cookies ou de produtos MTO, após atualizar o plano com a informação do que foi produzido no primeiro turno do próprio dia verifica-se se a quantidade que falta produzir ocupará muito mais do que dois turnos, isto é, se o desvio entre o planeado e o realizado é muito elevado. Em caso afirmativo as ordens de fabrico do dia seguinte refletirão esse facto e apenas será considerado o número de turnos que restam após a adição do atraso do próprio dia.

4.6.1.6. Verificação do estado de seguimento de fabrico

Esta etapa, apesar de não estar diretamente relacionada com a OF, é muito importante pois poderá revelar produção em excesso ou em falta em encomendas MTO. É realizada em X3 e tem como finalidade comparar a quantidade planeada, isto é, constante na OF, com a quantidade realizada, que será introduzida quando os produtos entram no armazém de produto acabado. Quando estas quantidades são diferentes e a quantidade preenchida no chão de fábrica coincide com a planeada existe um erro que poderá ter sido originado quer no momento de preenchimento da OF, quer no momento em que os produtos deram entrada no armazém de produto acabado. No caso de se detetar o erro é importante rastrear a sua origem, por isso verificam-se os *dossiers* de lote e comunica-se com o responsável pelo armazém de produto acabado.

4.6.1.7. Arquivo

Finalmente as OF são arquivadas em pastas identificadas para que, caso seja necessário, estejam disponíveis para consultas posteriores.

5. ANÁLISE DE DADOS

5.1. Metodologia

A recolha dos dados posteriormente analisados foi efetuada com recurso ao *software X3* com o auxílio do departamento de Sistemas de Informação. Os dados originais foram solicitados pela estagiária e fornecidos em três ficheiros Excel, cada um contendo uma tabela relativa a diferentes assuntos.

Dada a extensão e complexidade dos dados a analisar a estagiária recorreu à utilização de diversas ferramentas e à criação de várias tabelas dinâmicas. A título de exemplo descreve-se sucintamente a criação da tabela dinâmica que permitiu a análise do Lead Time por família no caso de artigos MTS:

1. Criação de tabela dinâmica e seleção de todos os dados que constam na tabela inicial;
2. Arrasto dos campos relativos ao estabelecimento de produção e ao método para o campo dos filtros e posterior seleção do estabelecimento “C” e do método “Make To Stock”;
3. Arrasto da informação das famílias para o campo relativo às linhas;
4. Arrasto de valores de lead time 5 vezes para o campo da soma e atribuição dos valores da soma, do máximo, do mínimo, da média e do desvio padrão;

Em casos que assim o exigiram foram utilizados filtros de segmentação de dados e linhas cronológicas. Quando as tabelas não permitiram uma leitura fácil procedeu-se à criação de gráficos para facilitar essa tarefa.

5.2. Armazém de Matérias-Primas e Materiais de Embalagem

No que respeita às informações acerca do armazém, foram requeridos dados acerca dos movimentos de artigos (receções, devoluções, consumos, transferências) e das respetivas datas, quantidades, artigos, fornecedores, unidades de transferência, etc. Estas

informações são relativas ao ano de 2015 e permitiram analisar as descargas de camiões ao longo desse período de tempo e os consumos de MP e ME.

5.2.1. Consumo/ família

No ano de 2015 foram consumidas na Dan Cake Coimbra 111 matérias-primas diferentes e 608 materiais de embalagem.

5.2.1.1. Matérias-primas

Grande parte das MP são consumidas em kg e as exceções foram convertidas utilizando os valores da densidade. Os valores obtidos constam no ANEXO D - Tabela 0.1 e na Figura 5.1.

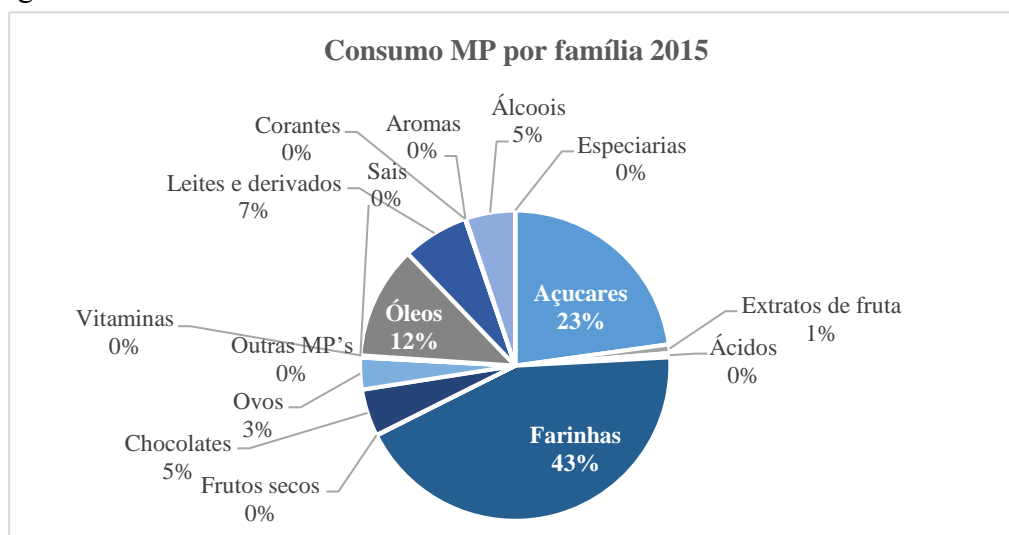


Figura 5.1. Consumos matérias-primas por família (2015)

Como se pode observar pela Tabela 0.1 (ANEXO D) e pela Figura 5.1, no ano passado consumiram-se cerca de 12 mil toneladas de matérias-primas, das quais aproximadamente 5 mil correspondem a consumos da família das farinhas, ou seja, aproximadamente 43%. Seguem-se as famílias dos açúcares e dos óleos cuja soma perfaz cerca de 35% do total dos consumos de 2015. A soma destas três famílias contém 78% dos produtos consumidos no ano passado e, por isso, estas foram as mais relevantes no período analisado. Note-se que estas três famílias contêm matérias-primas localizadas em silos, sendo uma parte considerável dos seus consumos realizada através destes.

Dada a área de negócio da empresa em estudo, estes resultados são credíveis, uma vez que esta produz bolos e bolachas e as matérias-primas comuns a este tipo de produtos são precisamente os açúcares e farinhas. Os óleos constituem uma fração

considerável dos consumos do ano passado pois as receitas de Butter Cookies são compostas por manteiga e estas são produzidas em grandes quantidades e com elevada frequência, como se verá no capítulo 5.2.1.

5.2.1.2. Materiais de embalagem

Tal como se pode observar na Tabela 5.1 os materiais de embalagem não se encontram todos registados nas mesmas unidades, como é o caso das películas (consumidas em kg) e das fita-colas e sacos (consumidos em unidades, kg, e metros). Neste caso as diferenças entre as unidades das famílias impossibilitam a comparação dos consumos entre todos os materiais, uma vez que não existem dados para efetuar conversões e a sua recolha não é possível devido à enorme variedade de referências. Desta forma, procede-se à comparação direta das famílias consumidas em unidades.

<i>Família</i>	Consumo total 2015 (un)	Consumo total 2015 (kg)	Consumo total 2015 (m)
<i>Caixas de cartão</i>	2758005	-	-
<i>Caixas de cartolina</i>	1797600	-	-
<i>Películas</i>	-	126202	-
<i>Etiquetas</i>	8885350	-	-
<i>Fita-colas e sacos</i>	25084	17585	8990001
<i>Formas</i>	260911455	-	-
<i>Cuvetes</i>	11338229	-	-
<i>Latas e tampos de latas</i>	23179428	-	-
<i>Total</i>	308895151	143787	8990001

Tabela 5.1. Consumos materiais de embalagem por unidades

Pela análise da Figura 0.1 do ANEXO D facilmente se conclui que a família de ME mais usada ao longo do ano passado foi a das formas, representado 84% do consumo total em unidades. A ordem de grandeza deste consumo justifica-se pela utilização de formas na família das Butter Cookies, onde cada lata produzida necessita de várias unidades de formas. Note-se que para as películas, consumidas em kg, representarem um valor na mesma ordem de grandeza de consumo das formas, cada kg teria que ser suficiente para embalar cerca de 2000 unidades. Assumindo que cada embalagem utiliza entre 2 e 6 gramas de película, ou seja, em média 4 gramas de película são suficientes para embalar uma unidade de produto acabado, então a quantidade de película usada seria suficiente para embalar aproximadamente 32 milhões de unidades. Comprova-se assim a relevância desta família de ME quando comparada com outras consumidas em unidades.

5.2.1.2.1. Consumos na família das latas e tampas

Este tipo de análise foi efetuado para todas as famílias, quer de MP quer de ME. No entanto, não se apresentam neste documento todos os resultados obtidos, dada a sua dimensão e similaridade. A título de exemplo procede-se à análise da família das latas e tampas dada a complexidade associada à sua gestão. Em 2015 foram utilizadas 80 variedades de latas e 89 de tampas mas, dadas as semelhanças entre os dois grupos, apenas se analisarão os resultados obtidos para as latas. No ANEXO E - Figura 0.1 encontram-se expostos os consumos desta parte da família das latas e das tampas.

O consumo total de latas foi de cerca de 12 milhões de unidades ao longo do ano passado. A dispersão entre os valores utilizados de cada referência é bastante significativa, variando desde 2952 unidades até cerca de 2,3 milhões, ou seja, entre 0.03% e 20%. O facto de 77 das 80 referências usadas terem consumos inferiores a 5% mostra que existe uma elevada diversidade de latas com baixa procura. Neste caso, torna-se importante avaliar a uniformização deste tipo de materiais uma vez que seria vantajosa em vários aspetos, nomeadamente na gestão física e no controlo de inventário deste tipo de produtos.

5.2.2. Número de fornecedores

No ano de 2015 abasteceram a Dan Cake Coimbra 93 fornecedores, dos quais 54 provisionaram matérias-primas e 43 materiais de embalagem, ou seja, em valores percentuais tem-se 54% de fornecedores exclusivamente de MP, 42% somente de ME e 4% forneceram MP e ME em simultâneo.

É de notar que, embora a diversidade dos ME utilizados seja muito superior à das MP, no número de fornecedores verifica-se precisamente o contrário. Isto acontece porque existem semelhanças entre os ME e, por isso, um fornecedor tem capacidade para expedir uma maior variedade de artigos. As MP diferem mais entre si e, por isso, torna-se mais difícil adquirir produtos diferentes a um mesmo fornecedor. Em média, cada fornecedor de MP facultava aproximadamente duas referências diferentes e no caso dos ME este valor médio aumenta para 14.

A frequência das receções registadas no ano passado é variável e pode ser observada mensalmente na Figura 5.2 e semanalmente no ANEXO F - Figura 0.1.

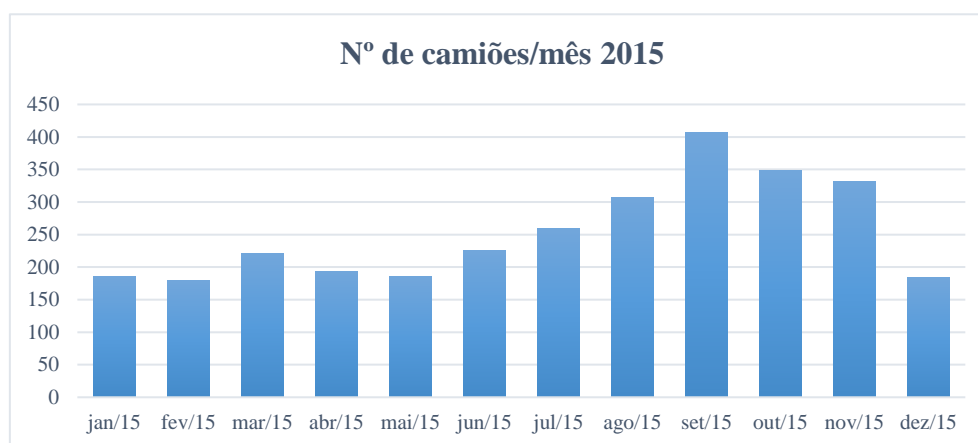


Figura 5.2. Nº de caminhões descarregados mensalmente em 2015

Como se pode observar nas Figura 5.2 e pelo ANEXO F o pico das receções ocorreu no mês de Setembro. Verifica-se também que nos primeiros 5 meses este valor manteve-se mais ou menos estável, ocorrendo uma tendência para o seu aumento a partir do mês de Junho de 2015. Nos últimos três meses o valor médio mensal voltou a decrescer. Esta informação reflete o aumento da produção que se faz sentir durante os meses de verão para satisfazer a procura que se faz sentir na época natalícia.

Os dados relativos ao ano passado permitem concluir que, em média, foram descarregados 252 camiões por mês e 57 por semana, ou seja, cerca de 12 camiões por dia (considerando que as receções só ocorreram nos dias úteis). Assim sendo, nos meses de Julho, Agosto, Setembro, Outubro e Novembro a quantidade de camiões foi superior à média desse ano. Em 21 das 53 semanas observou-se o mesmo fenómeno.

De notar que as quantidades abastecidas variam muito de fornecedor para fornecedor, uma vez que os ingredientes são consumidos em diferentes escalas e têm diferentes frequências de utilização. Assim, MP que são usadas em mais produtos terão maior rotatividade e o mesmo acontece naquelas que são usadas numa menor variedade de produtos mas em maiores quantidades. No caso dos ME as diferenças verificadas nos seus consumos devem-se sobretudo à satisfação da procura dos clientes, uma vez que estes são muito específicos. Sendo a procura muito diversificada existem também muitos ME a serem consumidos em pequena escala. Neste caso, destaca-se o fornecedor de latas e tampas que, sendo único, assume um papel relevante com 23% do total de camiões descarregados ao longo do ano.

5.3. Planeamento da produção

Relativamente ao departamento de planeamento, os dois ficheiros fornecidos integram-se no primeiro semestre de 2016 e contêm informação acerca das ordens de fabrico e das encomendas. O ficheiro relativo às OF apresenta a sua data, linha, número, artigo, método, quantidade prevista e quantidade produzida. No que diz respeito às encomendas, a informação fornecida consiste no número de encomenda, na data em que a encomenda é introduzida no X3, nas datas de expedição e solicitada, no cliente, no método e nas quantidades pedida e expedida.

Através desta análise pretende-se observar possíveis diferenças entre quantidades planeadas e produzidas e avaliar vários aspetos como os prazos de entrega, o lead time e o lateness associados às encomendas recebidas pela Dan Cake.

5.3.1. Ordens de fabrico

O número de ordens de fabrico criadas ao longo dos primeiros 6 meses do presente ano encontra-se representado na Tabela 5.2. Como se pode constatar pela sua observação a maioria das ordens de fabrico criadas no período analisado são de produtos para stock, sendo o seu valor percentual de cerca de 55% e numérico de 1015. Neste período de tempo foram criadas 1850 ordens de fabrico com, em média, 1,5 seguimentos cada. Destaca-se a criação média de uma OF por semana de produtos de I&D e de aproximadamente duas de produto semiacabado.

<i>Tipo de OF</i>	Nº OF Total	Nº OF/mês	Nº OF/Semana	Nº OF/dia	Nº seguimentos/OF
<i>I&D</i>	27,0	4,5	1,0	0,1	1,0
<i>PSA</i>	48,0	8,0	1,8	0,3	1,3
<i>MTO</i>	760,0	126,7	29,2	4,2	1,5
<i>MTS</i>	1015,0	169,2	39,0	5,6	1,5
<i>Total</i>	1850,0	308,3	71,2	10,2	-

Tabela 5.2. Ordens de fabrico criadas por categoria de produto

A distribuição temporal das OF é relativamente estável, com uma média de 308 ordens por mês e um desvio padrão respetivo de 21. A quantidade de caixas planeada por linha e por método apresenta-se na Figura 5.3. Esta mostra que as linhas onde se planeou produzir mais em termos de caixas foram a linha 6,7 e 8, sendo que a sua soma perfaz cerca

de 58% do total de caixas planeadas. Nas linhas 11 e 4 apenas se planeou produção para o método MTS e o número de caixas é bastante inferior ao das restantes linhas, correspondendo a 0,57% e 1,97% respetivamente. Observa-se ainda que as únicas linhas onde se planeou uma maior quantidade de caixas para o método MTO do que para o MTS foram a 3 e a 6.

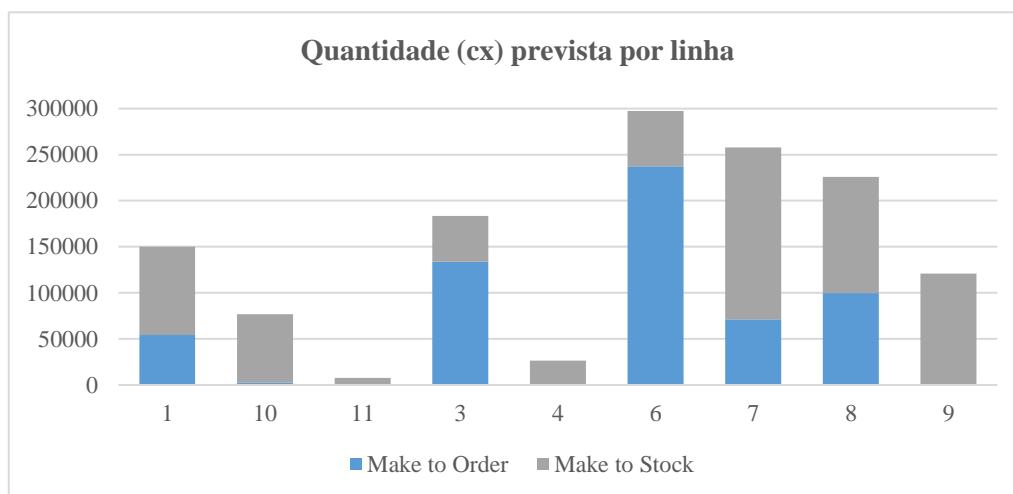


Figura 5.3. Quantidade de caixas planeadas por linha

5.3.1.1. Produzido VS Planeado ao longo do tempo

Através da observação da Tabela 5.3 é possível avaliar a evolução mensal da diferença entre o produzido e o previsto linha a linha e no seu total. A tabela apresenta ainda os valores médios mensais e o respetivo desvio padrão.

Linha	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Total	\bar{x}	σ
1	81	391	523	-411	131	-818	-103	-17,2	463,0
10	86	642	327	-72	-1033	-57	-107	-17,8	516,4
11	207	306	79	318	90	423	1423	237,2	124,8
3	-453	-1109	-709	-770	-603	-425	-4069	-678,2	229,3
4	999	-417	304	-78	-151	-542	115	19,2	513,9
6	25	-52	248	120	4900	-4578	663	110,5	2737,8
7	-551	-248	-1223	730	-1983	-1924	-5199	-866,5	959,4
8	-1216	-639	1489	1302	-92	407	1251	208,5	975,8
9	24	-1076	331	-698	-306	-511	-2236	-372,7	461,3
Total Geral	-798	-2202	1369	441	953	-8025	-8262	-1377,0	3201,2

Tabela 5.3. (Produzido-Previsto) Total (cx)

Numa breve análise facilmente se observa que em Março, Abril e Maio existiu produção em excesso e nos restantes três meses a produção efetiva foi inferior à planeada. A média da diferença total entre o produzido e o previsto é negativa e indica que mensalmente foram produzidas em média menos 1377 caixas do que foi previsto. O desvio padrão é bastante elevado e remete para uma alta dispersão de valores.

De forma a analisar a origem dos valores registados dividiram-se as ordens de fabrico em produtos MTS e MTO, uma vez que a forma como se tratam estes dois métodos de encomendas é bastante diferente. Os resultados obtidos ao longo do primeiro semestre de 2016 são exibidos na Figura 5.4 e, como se pode observar, no caso dos artigos MTO as maiores diferenças ocorrem em Maio e em Junho e o total da diferença entre o produzido e o planeado é positiva. Por outro lado, nos artigos MTS essa diferença é negativa e bastante elevada, sendo o seu módulo cerca de 28 vezes superior ao valor obtido para produtos MTO. Os meses em que se registam maiores diferenças continuam a ser Maio e Junho.

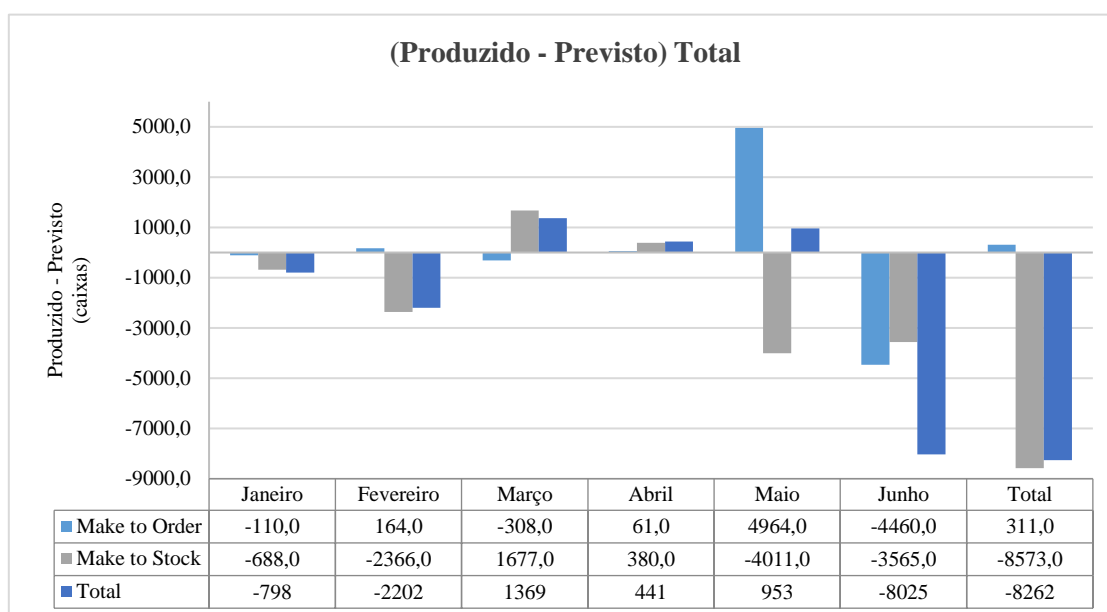


Figura 5.4. (Produzido-Previsto) por método

A análise mais detalhada das diferenças entre as duas situações anteriormente apresentadas é possível através do ANEXO G. Na Tabela 0.2 desse anexo comprova-se que grande parte da diferença entre o número de caixas produzidas e planeadas no método MTO entre Maio e Junho é proveniente da linha 6, ou seja, a produção em excesso em Maio é compensada pela ausência da mesma no mês seguinte e o balanço é de 326 caixas produzidas em excesso. Ainda neste método destaca-se o facto de, nas denominadas linhas de Butter Cookies, isto é, linha 1,3 e 6, apenas a 3 registar uma diferença média entre produzido e

planeado negativa, sendo o módulo do valor total correspondente o maior assinalado no primeiro semestre do presente ano.

No método MTS (ANEXO G - Tabela 0.1) destaca-se o facto de todos os valores de desvio padrão serem muito elevados e de existir uma grande diferença não só nos valores totais como também nos médios das várias linhas. Note-se que as linhas que se dedicam exclusivamente ao fabrico de produtos para este método (linha 4 e 11) produziram mais do que o planeado, quer em média, quer no total dos seis meses. Também a linha 8 se encontra nestas condições, contrariamente ao que acontece nas restantes linhas. Neste caso, a linha 7 apresenta a maior diferença entre os valores estudados, tendo sido produzidas menos 4727 caixas do que o planeado, das quais cerca de 44% resultam de falta de produção registada no mês de Maio. A diferença total registada nesta linha corresponde a uma média de cerca de 788 caixas em falta mensalmente, ou seja, considerando apenas a existência de produção nos dias úteis, cerca de 6 caixas por dia.

5.3.1.2. Aderência à produção

A aderência à produção pode ser definida como o quociente entre a produção real e a produção planeada, permitindo avaliar o afastamento da produção estimada àquela que realmente se realizou. Este valor é estudado de forma a avaliar o impacto percentual da diferença estudada no capítulo 5.3.1.1.

Nas figuras que se seguem apresentam-se não só os valores médios de aderência à produção, resultando estes da média de todos os valores da aderência para cada linha, como também os valores de aderência total, sendo estes obtidos pelo quociente entre a produção real e estimada no final dos 6 meses estudados. Comparando a Figura 5.5 e a Figura 5.6 constata-se uma maior variação da aderência no método MTS, tal como se esperava pela análise realizada no capítulo 5.3.1.1.

Através da análise da Figura 5.5, observa-se que no método MTS, na linha 11, a aderência média e total assumem valores bastante acima dos 100%, pelo que se comprova o excesso de produção médio e total de aproximadamente 19%. Apesar de ter o valor percentual mais elevado, tendo esta linha pouca produção planeada, tal como se pode observar na Figura 5.3, o valor da diferença entre o produzido e o planeado é de 1423 caixas em excesso. A linha 3, neste mesmo método, apresenta 6% de produção em falta no período em estudo, correspondendo esse valor a 2948 caixas em falta. O valor médio de aderência

para esta mesma linha correspondente de cerca de 86%, ou seja, faltam em média 14% das caixas previstas por cada OF. Nas restantes linhas os valores médios e totais da aderência aproximam-se do valor pretendido, variando entre cerca de 97% e 105% e 98% e 100% respetivamente.

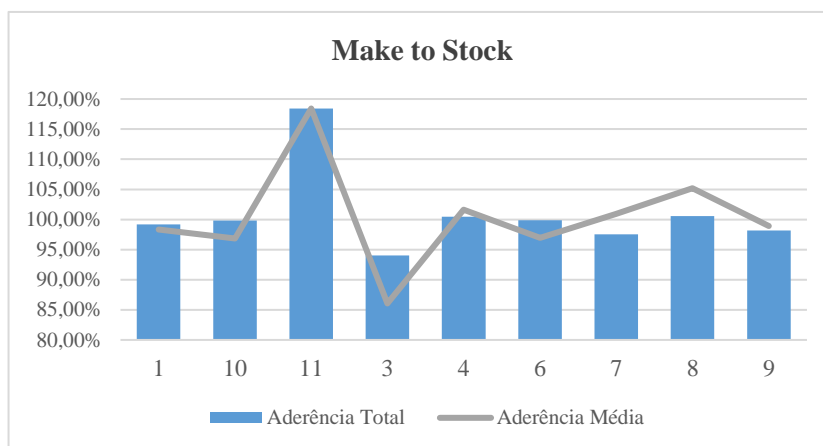


Figura 5.5. Aderência à produção por linha (MTS)

Na Figura 5.6 observa-se que a aderência total e média variam entre 99 e 101% e 95 e 106% respetivamente. Neste caso, ambos os valores estudados oscilam entre valores bastante próximos de 100%, no entanto, na linha 3 a diferença de cerca de 1% verificada na aderência total corresponde a mais de 1000 caixas em falta, tal como se pode observar no ANEXO G - Tabela 0.2. Em contraste com esta situação tem-se a linha 7 que, apesar de apresentar uma aderência total muito semelhante à linha 3, apenas tem em falta menos de metade das caixas.

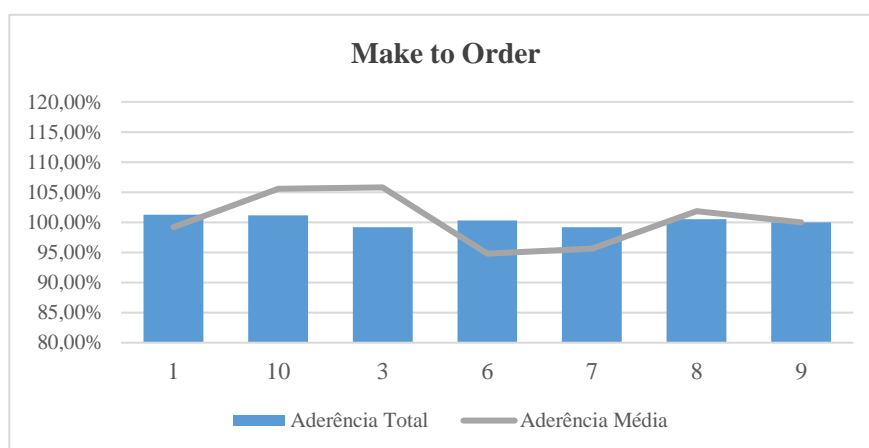


Figura 5.6. Aderência à produção por linha (MTO)

5.3.1.3. Produzido VS Planeado por turno

Tal como já foi mencionado anteriormente, há condições nas quais as linhas devem iniciar a produção no segundo turno. A Figura 5.7 mostra a distribuição do número de caixas planeadas por turno e evidencia a dominância do segundo turno, onde se encontram planeadas 44% das caixas. Sob outra perspetiva, a Figura 5.8 demonstra que 63% da diferença entre o planeado e o previsto ocorre no terceiro turno, apesar de este ser o que tem menor produção planeada.

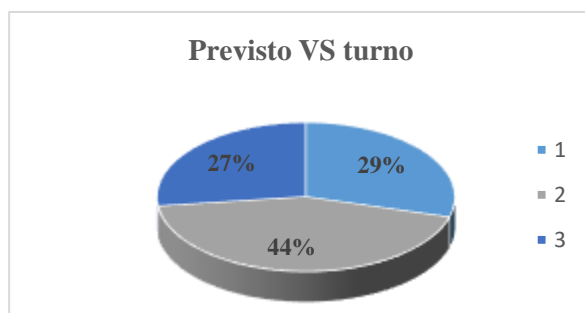


Figura 5.7. Produção planeada por turno (caixas)

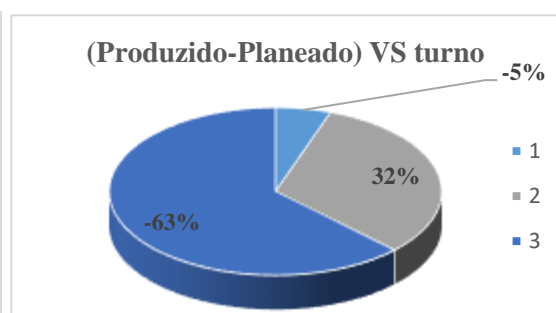


Figura 5.8. Diferença entre produzido e planeado (caixas) por turno

A Figura 5.9 mostra as linhas das quais são provenientes as diferenças entre produzido e planeado nos três turnos. A linha 9 destaca-se pela produção em falta nos três turnos, sendo a única linha onde a diferença estudada é negativa no segundo turno. Por outro lado, a linha 11 apresenta-se precisamente na situação contrária, existindo produção em excesso nos três turnos. Observa-se ainda que todas as linhas de Butter Cookies apresentam uma diferença negativa no terceiro turno. As linhas 1,3,7 e 8 são as principais responsáveis pelas diferenças registadas nesse mesmo turno.

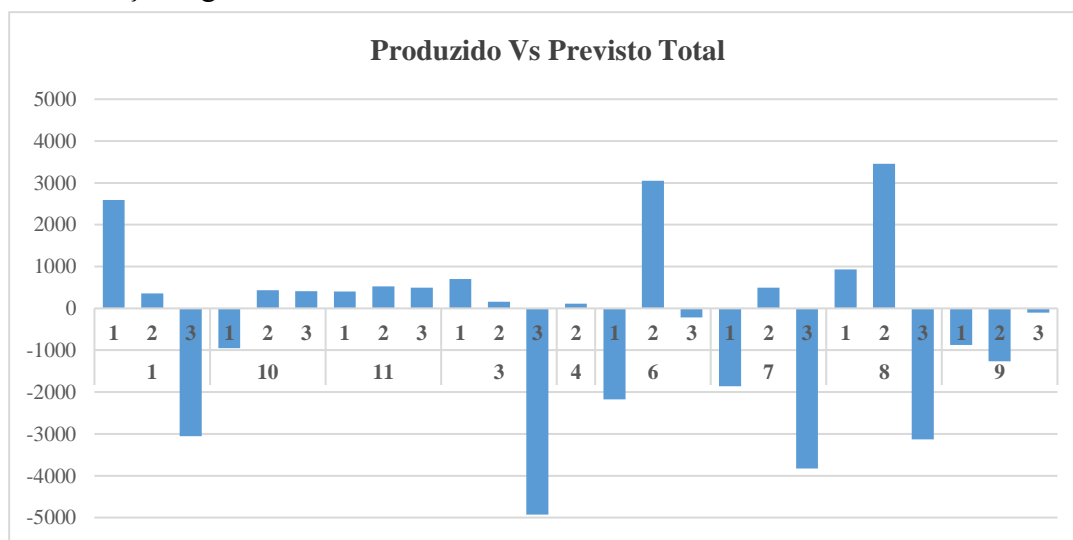


Figura 5.9. (Produzido-Previsto) por linha por turno

5.2. Generalidades acerca das encomendas

A amostra de encomendas a analisar revela que no primeiro semestre do presente ano foram inseridas em X3 6717 encomendas, das quais 5164 possuem produtos fabricados em Coimbra. Neste documento a análise centrar-se-á nos produtos fabricados em Coimbra nesse mesmo período temporal.

Na Figura 5.11 constata-se que no período analisado o número de encomendas MTS foi muito superior ao MTO, correspondendo a 87% do total das encomendas. Por outro lado, a Figura 5.10 permite observar que relativamente às quantidades acontece precisamente o contrário. Estes valores evidenciam novamente as diferenças entre os dois métodos e indicam que as encomendas MTS são mais frequentes, no entanto, a quantidade de caixas solicitadas é bastante inferior.

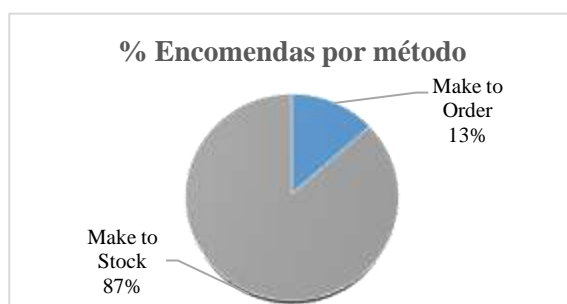


Figura 5.11. % Encomendas por método

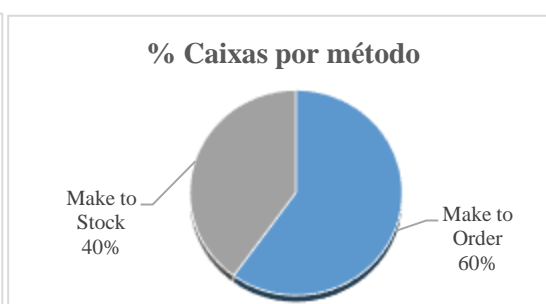


Figura 5.10. % Caixas encomendadas por método

O número de encomendas inserido por mês pode observar-se na Figura 5.12. No mês de Janeiro registou-se o valor mínimo de encomendas solicitadas, sendo este 720 encomendas, das quais 647 foram MTS e 73 MTO. Por outro lado, o número máximo de encomendas mensal registou-se em Maio, com a soma entre 843 encomendas MTS e 142 MTO. A diferença entre estes o valor máximo e o mínimo é de 265 encomendas.

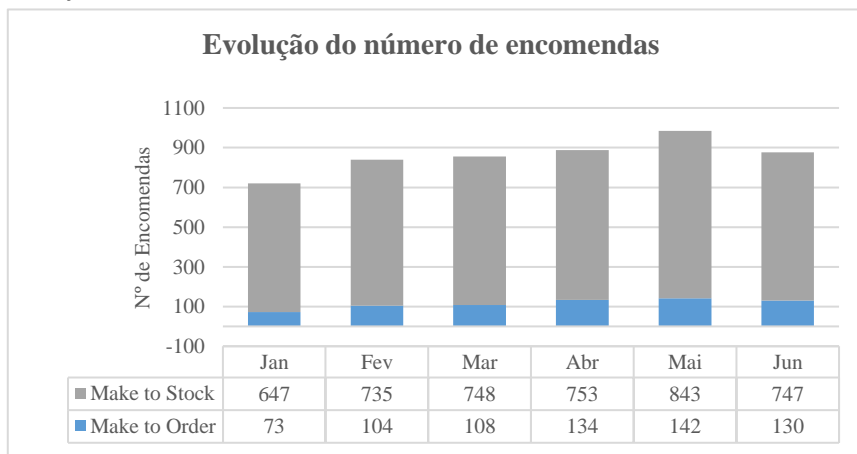


Figura 5.12. Nº de encomendas inseridas ao longo do tempo

A variação do número de caixas solicitado ao longo do primeiro semestre está representada na Figura 5.13. Através de uma análise comparativa entre a Figura 5.12 e a Figura 5.13 facilmente se percebe que a variação do número de caixas encomendadas é muito superior à variação do número de encomendas. Os valores mínimos de ambos os gráficos ocorrem no mês de Janeiro, por outro lado, os valores máximos não coincidem, sendo que o número de caixas máximo encomendado surgiu no mês de Abril. Isto significa que um maior número de encomendas não corresponde necessariamente a um maior volume encomendado.

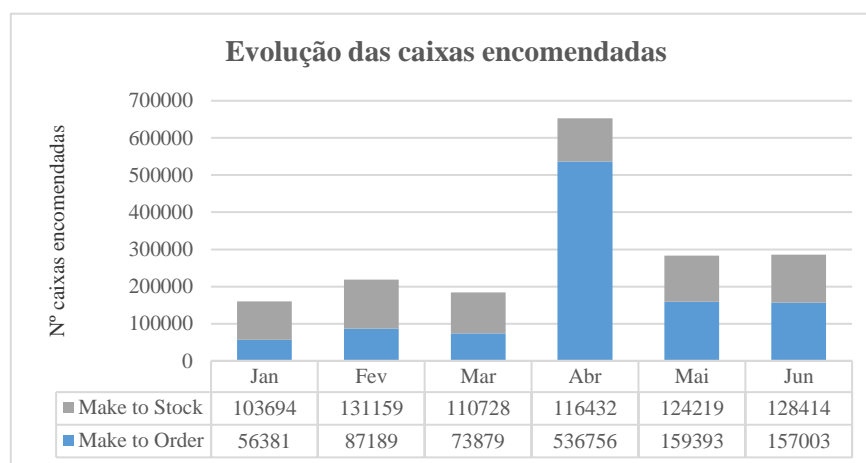


Figura 5.13. Nº Caixas encomendadas ao longo do tempo

A Figura 5.14 apresenta a percentagem de caixas encomendadas por família de produto. Esta comprova que a família mais procurada é a das Butter Cookies com cerca de 53% da procura total em caixas, dos quais apenas 3% são para o método MTS. Nas famílias das Butter Cookies e das Chocolate & Chip Cookies constata-se o domínio da procura de produtos MTO, contrariamente ao que acontece nas restantes famílias cuja procura existe em ambos os métodos. Esta situação era expectável tendo em conta a análise realizada no capítulo 5.3.1.1.

Ainda na Figura 5.14 comprova-se que famílias das Assorted Cookies, das Bolachas e das Waffels contêm uma baixa percentagem de caixas encomendadas, sendo a sua soma inferior a 1% do total. Neste caso os valores são justificáveis através da baixa variedade de produtos contidos nestas famílias. As famílias das American Cookies, Chocolate & Chip Cookies, Brownies e do Strudel são produzidas exclusivamente na linha 7 tal como cerca de 53% das caixas relativas à família dos Biscoitos. A soma das percentagens de caixas produzidas na linha 7 corresponde a cerca de 16% da produção total, tal como se previa pela análise anteriormente realizada à Figura 5.3.

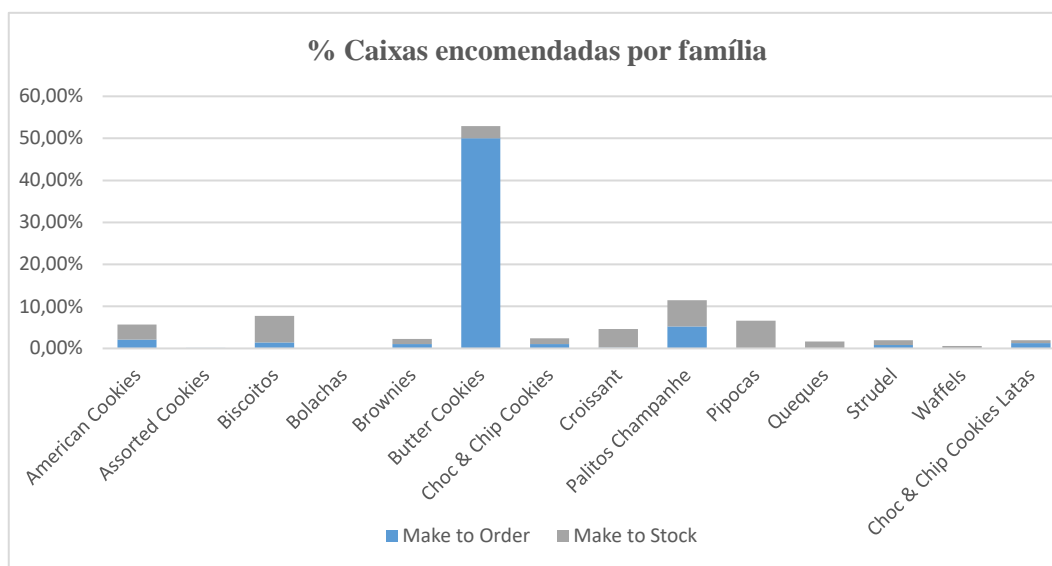


Figura 5.14. % Caixas encomendadas por família e por método

5.2.1. Prazo de entrega

O prazo de entrega de uma encomenda pode ser definido como o período de tempo entre o momento em que a encomenda chega à Dan Cake e a data solicitada para a sua entrega.

Como se pode observar através da Tabela 5.4 as encomendas MTO têm, em média, mais 30 dias para serem produzidas do que as MTS. O desvio padrão encontra-se numa situação semelhante, sendo cerca de 12 vezes superior no caso das encomendas MTO, significando isto que a dispersão entre os prazos de entrega é muito elevada. Por outro lado, o somatório dos prazos de entrega é superior para artigos MTS, uma vez que existem muito mais encomendas neste método. Cerca de 90% das encomendas MTO têm prazos de entrega até 80 dias e, no caso do MTS, o mesmo valor percentual corresponde a apenas 6 dias. O gráfico relativo à percentagem de encomendas por prazo de entrega em cada método encontra-se no ANEXO H na Figura 0.1.

	Somatório	\bar{x}	σ
MTS	45186,0	2,9	2,9
MTO	42507,0	32,7	35,7
Total	87693,0	5,2	13,0

Tabela 5.4. Informação acerca dos prazos de entrega

A Figura 5.15 pretende comprovar a influência das famílias nos prazos de entrega das encomendas MTO. Tal como seria de esperar a dispersão entre os valores médios relativos aos prazos de entrega no método MTO é bastante elevada, variando entre 5.7 e 50.8 dias (ANEXO H - Tabela 0.1). O valor médio mais baixo corresponde às Pipocas e é influenciado pelo curto prazo de validade característico desta família. As Butter cookies apresentam o valor mais elevado de média e, embora o prazo de validade associado a esta família seja bastante elevado, este acontecimento pode dever-se à elevada variedade de volume encomendado associado a este tipo de produtos, uma vez que o alto desvio padrão aponta para a existência de elevada variação associada aos prazos de entrega. De notar que nos produtos MTS os valores de média e de desvio padrão são muito mais estáveis (ANEXO H - Tabela 0.2 e Figura 0.2), variando os mesmos de 2,3 a 5,7 e entre 1 e 4,2 dias respetivamente.

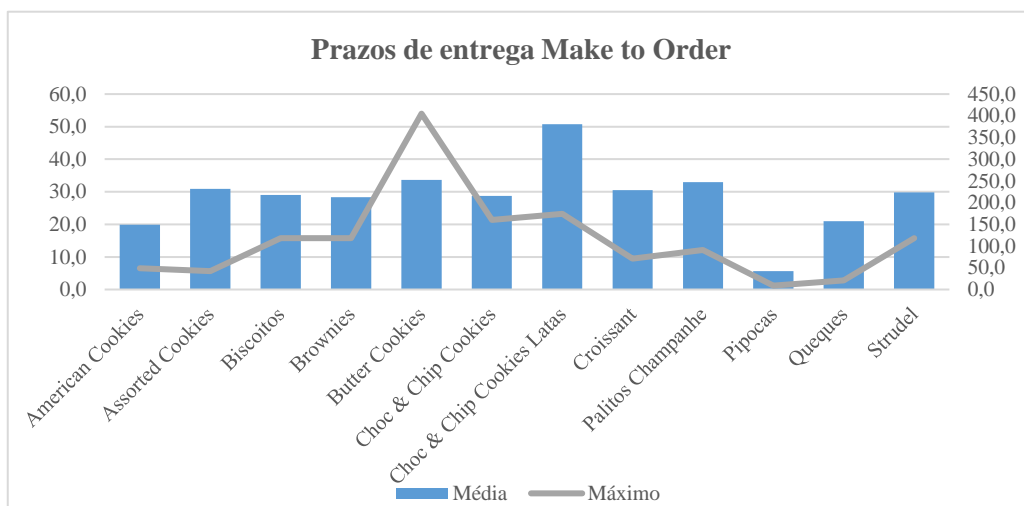


Figura 5.15. Prazos de entrega por família (MTO)

Dada a dispersão encontrada nos prazos de entrega das famílias de Butter Cookies e de Chocolate & Chip Cookies Latas no método MTO, a Tabela 5.5 mostra a evolução temporal do valor médio dos prazos de entrega, do número de encomendas e do número de caixas encomendadas. Através da análise destes valores constata-se a evolução das quantidades encomendadas no mesmo sentido do número de encomendas e a existência dos seus valores máximos no mês de Abril.

	Nº Encomendas MTO	Quantidade encomendada (caixas)	Prazo de entrega Médio
Jan	103,0	38260,0	19,5
Fev	136,0	64144,0	24,9
Mar	127,0	41177,0	17,3
Abr	189,0	517002,0	42,0
Mai	187,0	143042,0	50,5
Jun	173,0	113029,0	36,9

Tabela 5.5. Informações famílias Butter Cookies e Chocolate & Chip Cookies (MTO)

A Figura 5.16 comprova a dependência do prazo de entrega médio relativamente ao número de encomendas. Através da equação da reta obtida por regressão linear, sabe-se que à medida que o número de encomendas aumenta numa unidade existe um incremento do prazo de entrega médio de 0,35 dias. O coeficiente de relação é relativamente elevado, pelo que se comprova que a reta obtida é adequada aos valores que a originaram.

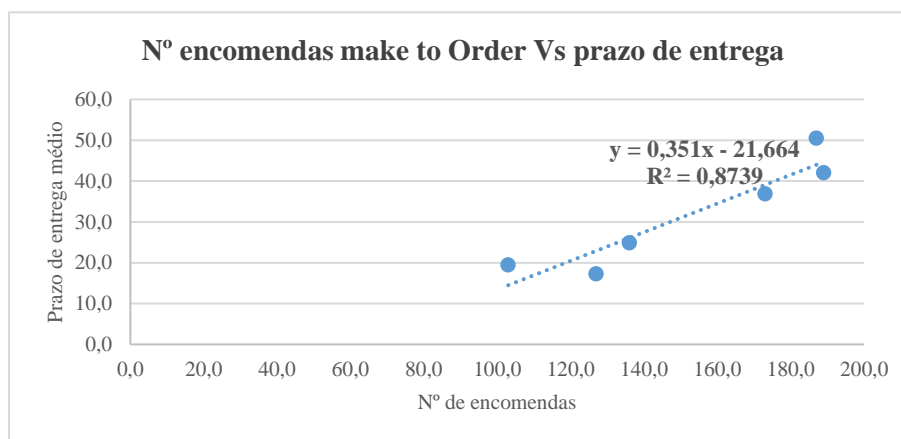


Figura 5.16. Nº Encomendas (MTO) famílias das Butter Cookies e Chocolate & Chip Cookies VS prazo de entrega médio

5.2.2. Lead Time

O lead time pode ser definido como o período de tempo entre o momento em que a encomenda é efetuada à empresa em estudo e o momento em que esta o expede. As empresas procuram aproximar este valor ao do prazo de entrega.

Através da análise da Tabela 5.6 observa-se que tanto a média como o desvio padrão e o somatório do lead time são muito superiores no caso das encomendas MTO. Tendo em conta a informação contida na Tabela 5.4 constata-se que a média dos prazos de entrega das encomendas MTS é superior ao seu lead time em 1,1 dias, ou seja, em média as

encomendas deste género deverão estar prontas com essa antecedência. No caso das encomendas MTO ocorre o mesmo fenómeno.

	Somatório	\bar{x}	σ
MTS	24932,0	1,8	3,6
MTO	30528,0	28,8	22,1
Total	55460,0	3,7	9,7

Tabela 5.6. Informações acerca do lead time

Dada a dispersão associada ao lead time dos produtos MTO, estuda-se novamente a sua variabilidade consoante a família. A título de exemplo apresenta-se a Figura 5.17 encontrando-se a restante informação acerca deste assunto no ANEXO I. Na Figura 5.17 é possível observar algumas semelhanças entre a curva do lead time de cada família e o gráfico relativo aos prazos de entrega por família do mesmo método. Observa-se que as famílias com o maior e menor lead time são a dos Palitos Champanhe e a das Pipocas, respetivamente. Tendo em conta que o maior prazo de entrega médio pertence à família das Butter Cookies, será de esperar um atraso na família dos Palitos Champanhe no método MTO ou uma produção precoce na família das Butter Cookies neste mesmo método.

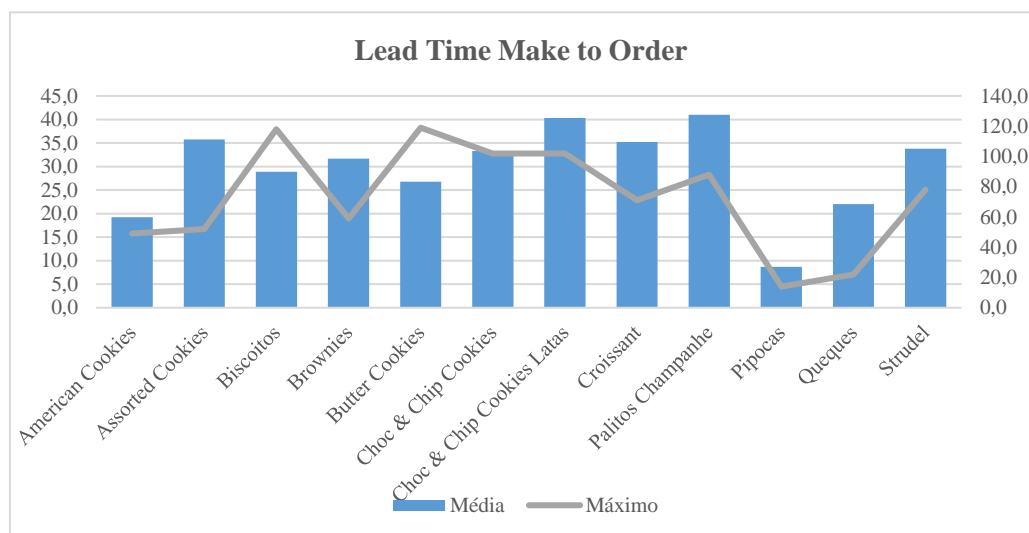


Figura 5.17. Influência da família no lead time (MTO)

No método MTS (ANEXO I - Figura 0.1) destaca-se o facto da curva relativa ao lead time máximo ter um formato bastante diferente das colunas referentes aos valores médios. Dada a sobreposição entre dois dos três conceitos estudados no presente documento optou-se por estudar mais aprofundadamente o lateness em vez da relação entre o lead time e o prazo de entrega.

5.2.3. Lateness

Lateness é um conceito que se pode relacionar com o atraso das encomendas e assenta na diferença entre o prazo de entrega e a respetiva data de expedição. Idealmente este valor deverá ser nulo e isto acontecerá se o lead time coincidir com o prazo de entrega. Quando o lead time é superior ao prazo de entrega existe lateness. Por outro lado, se o lead time for muito inferior ao prazo de entrega o lateness é negativo e serão gerados stocks, aumentando os custos de posse. Quando os clientes assim o permitem, os produtos são enviados antes do prazo de entrega solicitado, não gerando stock.

No que respeita às encomendas MTS apenas 8% são entregues sem atraso, ou seja, 338 encomendas. Relativamente ao método MTO o mesmo valor aumenta para 419 correspondendo a um valor percentual de 66%. A Figura 5.18 e a Figura 5.19 exibem a distribuição do lateness nos dois métodos estudados. O máximo absoluto da Figura 5.19 ocorre para o valor de lateness igual a -1, no qual se encontram 2935 encomendas, ou seja, cerca de 70% das encomendas deste método. Na Figura 5.18 o máximo ocorre para o valor de lateness nulo, no entanto, existe uma grande dispersão associada a este valor, variando entre -10 e 70. Isto significa que apesar da maioria das encomendas serem entregues no prazo solicitado, existem algumas que são entregues demasiado cedo (10 dias) e outras demasiado tarde, com até 70 dias de atraso. Estes valores não correspondem aos esperados considerando os resultados obtidos para o lead time e prazos de entrega dos dois métodos de encomenda, uma vez que, nas encomendas analisadas, existem algumas que ainda não foram carregadas pelo que ainda não têm lead time nem lateness

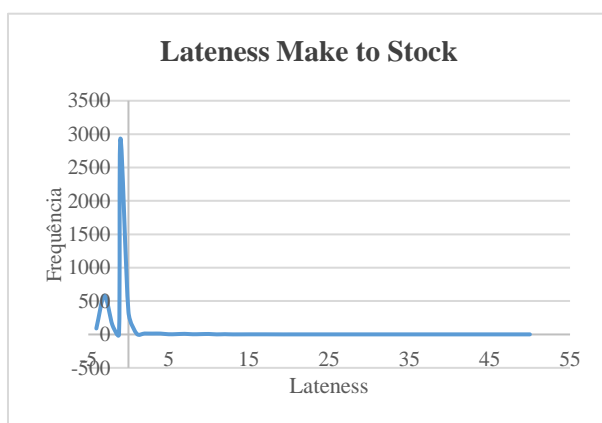


Figura 5.19. Frequência lateness (MTS)

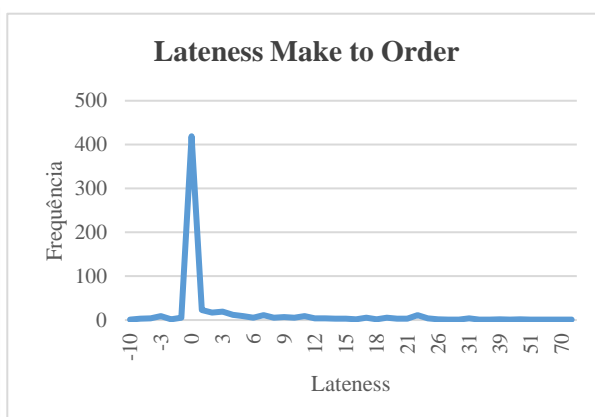


Figura 5.18. Frequência lateness (MTO)

A Figura 5.20 permite observar que no MTO o valor mais elevado de lateness está associado à família das Palitos Champanhe, tal como se mencionou ser possível

anteriormente. Também é nesta família que se regista o maior desvio padrão, ou seja a maior diversidade entre os atrasos. No ANEXO J - Tabela 0.2 observa-se um lateness total de 3189 dias para a família das Butter Cookies, no entanto, o valor médio é de cerca de 4 dias, uma vez que existem muitas encomendas para este tipo de produtos. Sendo esta família e a das Chocolate & Chip Cookies produzidas nas mesmas linhas e existindo uma diferença tão grande na procura das mesmas, nem sempre é viável iniciar a produção de Chocolate & Chip Cookies, daí a seu atraso médio ser bastante elevado quando comparado com o das Butter Cookies. No que respeita à família dos Queques, esta apresenta o menor valor de atraso máximo mas este valor é também o valor médio e mínimo, uma vez que apenas existiu uma única encomenda no período analisado.

Ainda relativamente ao método MTO, das famílias de produtos fabricados na linha 7, os extremos máximo e mínimo foram registados no Strudel e nas American Cookies. Verifica-se assim uma relação entre a procura (em caixas) e o lateness registado, uma vez que a família do Strudel regista a menor procura e das American Cookies apresenta a maior. Isto significa que quando existe mais do que uma família de produtos a ser produzida na(s) mesma(s) linha(s) a tendência é o atraso das que têm menor procura.

A família dos Palitos Champanhe é produzida na linha 8 e destaca-se pelo elevado número de caixas previstas. Esta apresenta o maior lateness médio do método MTO e um elevado desvio padrão correspondente. Isto significa que o valor médio é proveniente de algumas encomendas com atraso e não uma constante, no entanto, apenas 27% destas encomendas foram entregues no prazo pretendido.

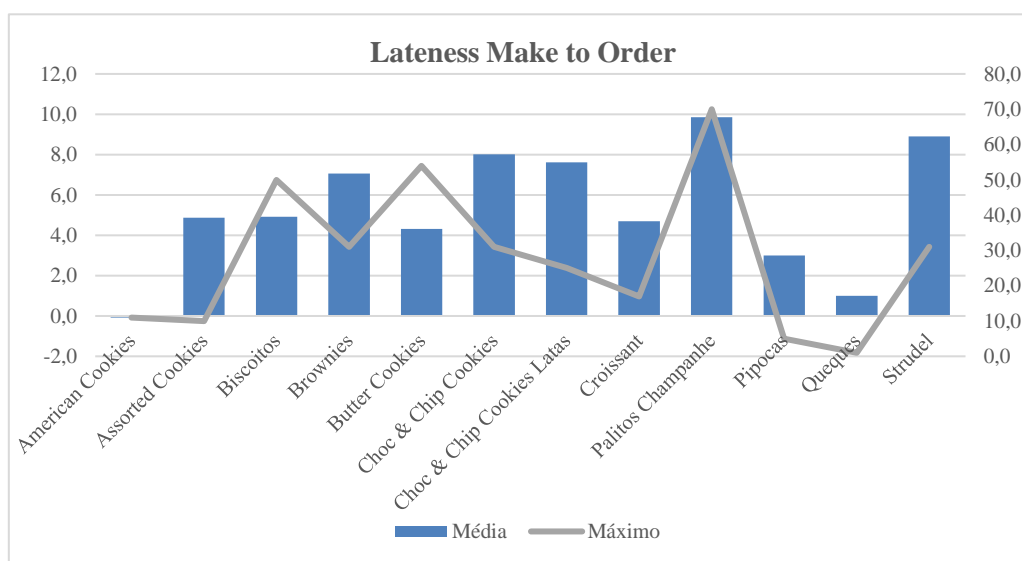


Figura 5.20. Influência da família no lateness (MTO)

O ANEXO J contém as tabelas que originaram a Figura 5.20 e a Figura 5.21. No método MTS destaca-se a família das Bolachas pelo facto de não existir nenhuma encomenda atrasada, sendo o lateness máximo nulo. Na Figura 5.21 observa-se que todos os valores médios de lateness são negativos à exceção do que pertence à família das Waffels. Estes valores explicam-se tendo em conta que este tipo de encomendas nem sempre é exportado diretamente para o cliente final, sendo os produtos carregados na Dan Cake por uma transportadora que se encarrega de os descarregar nos locais de destino na data requerida. Apenas os produtos da marca Dan Cake são distribuídos desta forma, daí o atraso na família das waffels, uma vez que esta só contém um produto e este é de marca própria. Observa-se ainda uma grande estabilidade no lateness médio entre as famílias, variando o seu valor desde -1,5 a 1 dia.

Ainda no método MTS, dos valores máximos destaca-se a família dos Biscoitos onde existiu uma encomenda com um atraso de 50 dias. Apesar de muitos dos valores máximos serem bastante elevados, a média é baixa e o desvio padrão também, pelo que os valores máximos de lateness se tratam de exceções. Através da análise comparativa entre a Figura 5.20 e a Figura 5.21 não se observam semelhanças nem nas curvas do lateness médio nem nos valores máximos do mesmo, ficando mais uma vez comprovada a disparidade entre os dois métodos.

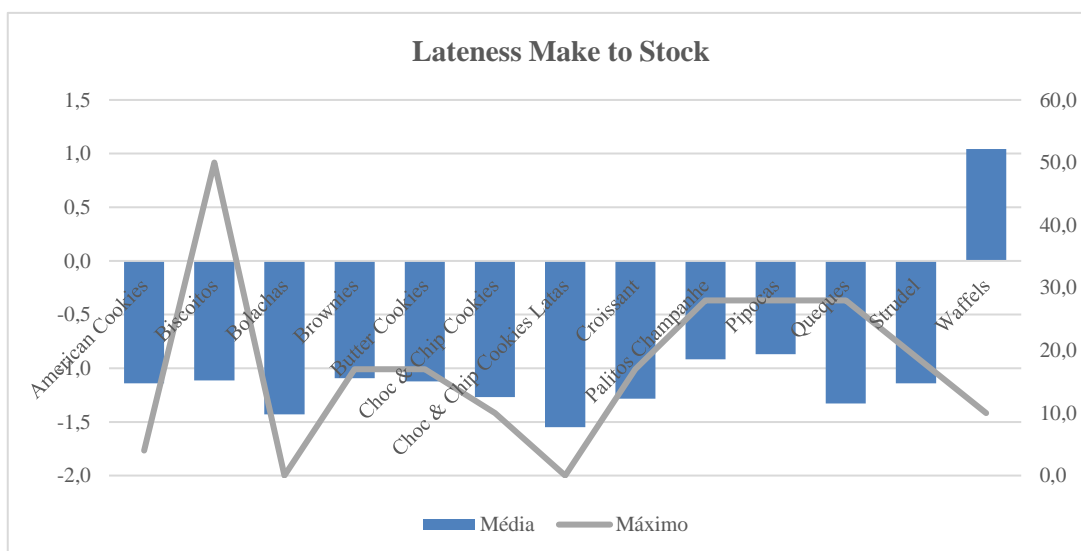


Figura 5.21. Influência da família no lateness (MTS)

Foi estudada a influência da quantidade solicitada e das datas de entrega e de encomenda no lateness, no entanto não foi encontrada relação em nenhum dos métodos, pelo que não se apresentam os resultados obtidos.

5.2.4. Rotura

A rotura ocorre quando a quantidade expedida é inferior à quantidade solicitada pelo cliente. No universo de encomendas estudadas obtiveram-se os resultados representados na Tabela 5.7. Através da sua análise conclui-se que a percentagem de encomendas com rotura nula é bastante alta em ambos os métodos. Os valores de lateness nulo já foram mencionados anteriormente mas volta-se a salientar que no MTS o baixo valor percentual deve-se à forma de distribuição deste método que exige que alguns dos produtos sejam carregados com alguma antecedência para que a sua distribuição seja executada com sucesso. Assim, apesar da percentagem de encomendas sem rotura neste método ser bastante elevada (99,4%), a percentagem de encomendas sem lateness e sem rotura desce para 8%. No método MTO 97,2 % das encomendas têm uma quantidade expedida igual à solicitada. Quando a esse parâmetro se junta o lateness nulo o valor diminui para cerca de 65% das encomendas deste método.

	% Encomendas Lateness Nulo	% Encomendas Rotura nula	% Encomendas Lateness e Rotura Nulos
MTS	8,1%	99,4%	8,0%
MTO	66,1%	97,2%	64,8%

Tabela 5.7. % Encomendas sem lateness e sem rotura

6. CONCLUSÕES

O cruzamento entre os dados analisados anteriormente e a realidade observada no ambiente de estágio curricular permite detetar a existência de situações onde algumas mudanças poderão ser benéficas.

No armazém, foram detetadas falhas no fluxo de informação, nomeadamente no que respeita a famílias com maior variedade de produtos. Desta forma, seria benéfico para a empresa solicitar aos seus fornecedores que todos os produtos que entrassem na empresa viessem identificados com um sistema de codificação adequado às necessidades do armazém. Neste caso, seria útil colocar na etiqueta o código interno do produto, o lote, o número da encomenda, o peso, o peso unitário e, no caso das matérias-primas, a data de validade. Essa etiqueta deveria conter um código de barras GS1-128, com todas as informações pertinentes. Este método iria diminuir o tempo desperdiçado com as entradas manuais desta informação no software da empresa e, além disso, iria facilitar a execução de inventários que deveriam ser realizados com mais frequência, pelo menos nos momentos em que existem mais movimentações no armazém.

A criação de localizações fixas poderia ser uma hipótese adequada no caso das MP usadas nas Butter Cookies, uma vez que estas têm uma elevada procura, sendo por isso produzidas com bastante frequência. Nas MP e ME usados nos restantes produtos não seria realista usar localizações fixas, uma vez que o armazém apresenta pequenas dimensões. No entanto, criar localizações por zona e atribuí-las a locais específicos do armazém poderia resultar na diminuição dos tempos de procura, principalmente no caso dos ME. Também as estruturas onde estão alocadas as paletes poderiam ser mais adequadas, uma vez que as racks tradicionais obrigam à aplicação do FILO (First In Last Out), quando o que se procura é o FIFO (First In First Out). Tal como se pode observar na Tabela 2.1, existem soluções mais apropriadas, nomeadamente as estantes de paletização dinâmica.

A estratégia adotada em relação aos fornecedores também deveria sofrer ligeiras alterações, pois existe uma elevada dependência de fornecedores chave, como é exemplo do fornecedor de latas e tampas. Desta forma, seria benéfico para a empresa aumentar o seu poder negocial ao procurar fornecedores alternativos, continuando a construir relações de

confiança com os atuais para garantir que as datas de entrega sejam as previamente acordadas.

Na área do planeamento, as alterações sugeridas ao nível do armazém poderiam evitar algumas situações problemáticas, nomeadamente no que respeita a alterações inesperadas ao plano provenientes das entregas tardias de materiais e das falhas ao nível do controlo de stocks, quer em termos de quantidades, quer em termos de localizações.

No que diz respeito à produção de artigos MTS, aparentemente as previsões estão a ser realizadas no horizonte temporal adequado, uma vez que não se registam atrasos constantes em nenhuma das famílias, à exceção da família das waffels. Nesta família o atraso não se relaciona com o prazo de entrega, uma vez que este é superior à média absoluta deste método, podendo relacionar-se com alterações nas previsões ou com dificuldades em colocar a linha 11 a iniciar devido às baixas quantidades solicitadas nesta família ou à existência de prioridades noutras linhas.

No método Make to Order, a capacidade produtiva média da linha 8 permite satisfazer as encomendas da família dos Palitos Champanhe em períodos de tempo muito inferiores ao prazo de entrega, por isso o problema não consiste na falta de capacidade de resposta da linha de produção. No entanto, por vezes esta linha apresenta alguns problemas e requer alguns trabalhos de manutenção, razão pela qual a produção pode ser suprimida e dar aso a atrasos. A melhor forma de melhorar este tipo de situações é uma aposta crescente em manutenção preventiva em alternativa à tradicional manutenção corretiva.

Em suma, o estágio curricular permitiu a interação e integração numa empresa de referência do setor alimentar e proporcionou uma nova perspetiva relativamente à aplicação de ferramentas logísticas em ambientes industriais, particularmente nas áreas de armazém e de planeamento da produção. Através do trabalho em conjunto com profissionais que possuem competências e características muito diferentes entre si, a estagiária assimilou uma parte de cada uma dessas competências sentindo-se agora mais preparada para enfrentar o mundo laboral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bartholdi, J. e Hackman, S. (2014), “Warehouse & Distribution Science”, Acedido em 11 de Junho de 2016, no Web site www.warehouse-science.com.
- Briefing, “DanCake prova que é marca”, acedido a 20 de Julho de 2016, no Web site <http://www.briefing.pt/marketing/33454-Dan%20Cake-prova-que-e-marca.html>
- Carvalho, J.C. (2010), ” Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento”, 1ª Ed., Edições Sílabo
- Dan Cake, “A nossa marca”, acedido a 22 de Maio de 2016, no Web site <http://dancake.pt>
- ENEI, “Diagnóstico de apoio às jornadas de reflexão estratégica”, acedido a 17 de Julho de 2016, no Web site https://www.fct.pt/esp_inteligente/docs/AgroAlimentar_ENEI_Aveiro.pdf
- EyeOn, “Forecasting & Planning in the Food Industry - A recipe to make it light!”, acedido a 10 de Junho de 2016, no Web site http://www.eyeon.nl/documenten/whitepapers/eyeon_wp_forecasting_planning_in_the_food_industry.pdf
- Felizardo, D.F.S., “Melhoria dos processos logísticos e definição do layout do novo armazém”. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial. Departamento de Engenharia Mecânica – Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Material de apoio da unidade curricular de Gestão da Produção, fornecidos no 4º ano da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial de FCTUC, elaborados pelo docente Cristóvão Silva
- Material de apoio da unidade curricular de Gestão de Operações, fornecidos no 3º ano da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial de FCTUC, elaborados pelo docente Cristóvão Silva
- Material de apoio da unidade curricular de Logística, fornecidos no 4º ano da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial de FCTUC, elaborados pelo docente Pedro Coelho
- Mecalux, “Soluções de armazenagem”, acedido a 11 de Junho de 2016 no Web site <http://www.mecalux.pt/solucoes-de-armazenagem/estantes-paletizacao>
- Neves, R.N.C., “Desenvolvimento de um algoritmo de planeamento e controlo da produção, adequado às normas de segurança e higiene alimentar” Dissertação

apresentada à Universidade da Beira Interior para a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial

PACMAN, “Promoting attractiveness, competitiveness and internationalisation of Agro-food Clusters of the Med Area”, acedido a 10 de Junho de 2016, no Web Site http://www.pacmanproject.eu/page/newsletters/pdf/pt/newsletter_6_2012.pdf

Pearson Education, “Planning and control”, acedido a 16 de Junho de 2016, no Web site https://catalogue.pearsoned.co.uk/assets/hip/gb/hip_gb_pearsonhighered/samplechapter/0273756192.pdf

Pinto, I.S.O., “Gestão do armazenamento em empresa de produção de perfis de aço”. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial. Departamento de Engenharia Mecânica – Universidade de Coimbra, Coimbra.

Roldão, V.S. e Ribeiro, J.S. (2007), “Gestão das operações – Uma abordagem integrada”, 1ª Ed., Monitor

Rushton, A., Croucher, P. e Baker P., “The handbook of logistics & distribution management”, acedido a 17 de Julho de 2016, no Web site <http://s1.downloadmienphi.net/file/downloadfile7/149/1381418.pdf>

ANEXO A

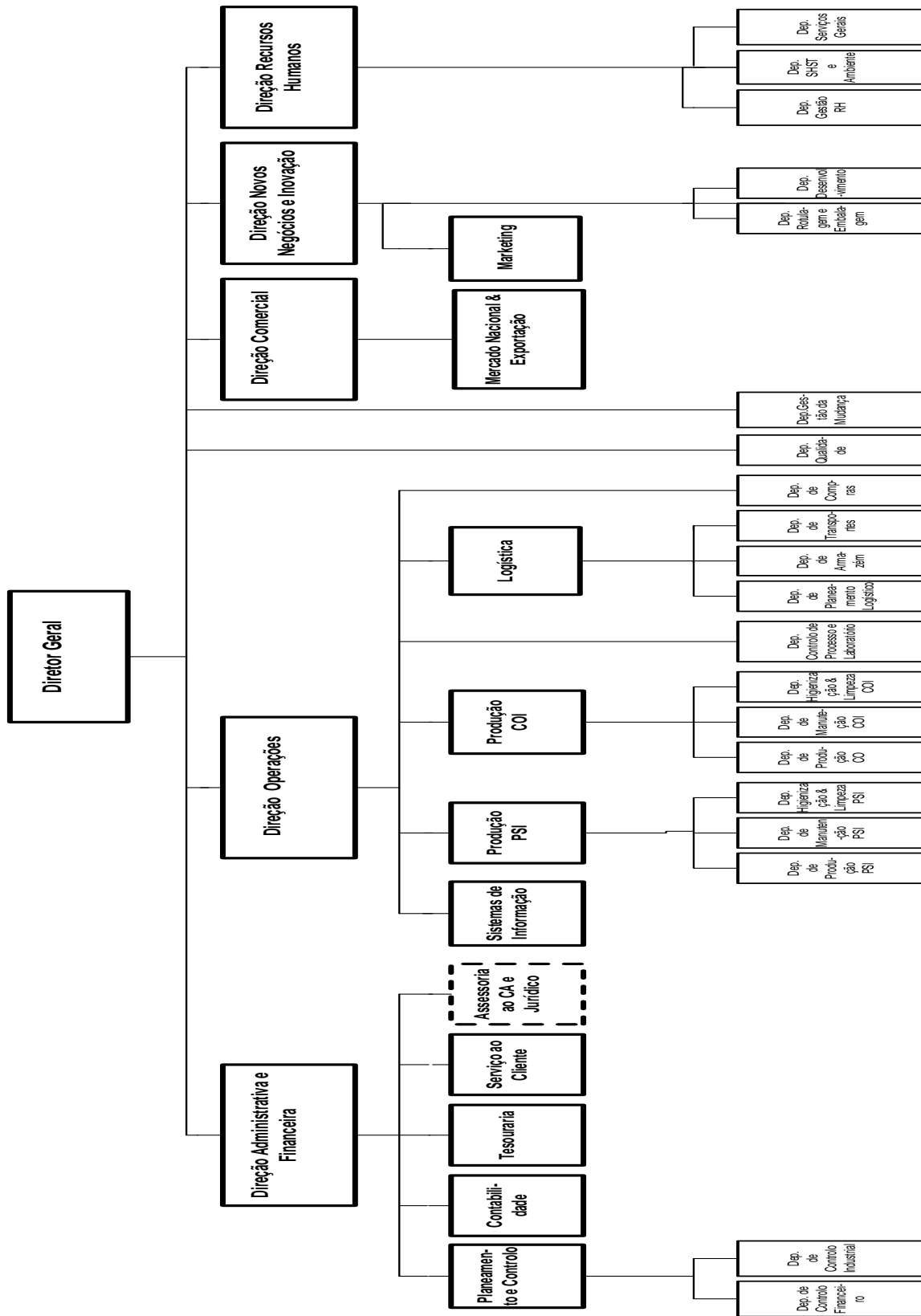


Figura 0.1. Organigrama completo Dan Cake 2016 (Fonte: Dan Cake Portugal S.A.)

ANEXO B

LINH	PRODUTO	GRAMAGEM	PACOTES	CAIXAS	PALETES	KG/paquete	KG/hecticos	OE	Plano	KG/h	práticos	KG/turno	leaves	Cx/turno	Unid.To	MOD	MOD	MOD
1	Butter Cookies 1E	454	12	60	327	562	489	87.00%	3.912	12	718	8616	9	9				
1	Butter Cookies 500 grs	500	12	60	360	620	539	87.00%	4.315	12	719	8630	9	9				
1	Chocolate Chips Cookies 1E	454	12	60	327	499	394	79.00%	3.154	9.6	579	6946	10	10				
1	Butter Cookies 12 Oz	340	12	60	245	632	506	80.00%	4.045	16.5	991	11896	12	12				
1	Shortbread 1E	500	12	60	360	369	354	96.00%	2.834	7.9	472	5668	9	9				
1	Biscoitos Bom Dia	750	8	40	240	462	393	85.00%	3.142	13.1	524	4189	6	6				
1	Biscoitos Bom Dia	500	8	40	160	462	393	85.00%	3.142	19.6	785	6283	6	6				
1	Butter Cookies 180 grs	180	12	70	151	405	320	79.00%	2.560	16.9	1185	14220	6	6				
1	Gama Chocolate Chips 180 grs	180	12	70	151	354	280	79.00%	2.237	14.8	1036	12429	6	6				
1	Butter Cookies & Chocolate Chips 1E	454	12	60	327	562	444	79.00%	3.552	10.9	652	7823	10	10				
1	Vanilla Cubos 18g (P.S.A)	324	12	48	187	288	215	74.50%	1.716	9.2	441	5298	8	8				
1	Vanilla Cubos embalagem	18	384	30	207	35	23	67.00%	1.88	0.9	27	10422	4	4				
1	Bolacha D'Avó	400	12	48	230	506	395	78.00%	3.157	13.7	658	7894	8	8				
1	Mini Butter Cookies 100 grs.	100	24	84	202	238	188	79.00%	1.504	7.5	627	15042	14	14				
1	Gama XS 50 grs	50	30	130	195	238	179	75.00%	1.428	7.3	952	28560	10	10				
1	Bolacha Delta	3650	1	30	110	360	216	60.00%	1.728	15.8	473	473	6	6				
3	Butter Cookies 1E	454	12	60	327	608	547	90.00%	4.378	13.4	804	9642	8	8				
3	Butter Cookies 500 grs	500	12	60	360	670	603	90.00%	4.824	13.4	804	9648	8	8				
3	Butter Cookies 2E	908	6	60	327	608	492	81.00%	3.940	12.1	723	4339	9	9				
3	Butter Cookies 12 Oz	340	12	60	245	683	553	81.00%	4.426	18.1	1085	13017	12	12				
3	Chocolate Chips 12 Oz	340	12	60	245	561	454	81.00%	3.635	14.9	891	10692	13	13				
3	Butter Cookies 350 grs	350	12	60	252	703	569	81.00%	4.555	18.1	1085	13016	12	12				
3	Butter Cookies 200 grs	200	10	80	160	491	393	80.00%	3.142	19.6	1571	15712	14	14				
3	Chocolate Chips Cookies 200 grs	200	10	80	160	440	352	80.00%	2.816	17.6	1408	14080	15	15				
3	Shortbread 250grs tags	250	10	80	200	369	351	95.00%	2.804	14	1122	11218	14	14				
3	Sweet Temptations // Fruit Collection Tags 200 grs	200	10	80	160	491	300	61.00%	4.196	15	1198	11980	15	15				
3	Shortbread 1E	500	12	60	360	369	354	96.00%	2.834	7.9	472	5668	9	9				
6	Butter Cookies 1E	454	12	60	327	953	896	94.00%	7.167	21.9	1315	15785	14	14				
6	Butter Cookies 500g	500	12	60	360	1050	987	94.00%	7.896	21.9	1316	15792	14	14				
4	Queques	40	30	133	160	720	446	62.00%	3.571	22.4	2976	89280	18	18				
4	Queques	40	40	72	115	720	446	62.00%	3.571	31	2232	89280	18	18				
4	Queques	240	12	60	173	720	446	62.00%	3.571	20.7	1240	14880	20	20				
4	Queques c/ PINTA Kids	150	8	132	158	675	371	55.00%	2.970	18.8	2475	19800	29	29				
4	Vítorias	140	12	70	118	605	375	62.00%	3.001	25.5	1786	21434	22	22				
4	Madalenas 240 grs.	240	12	70	202	605	436	72.00%	3.485	17.3	1210	14520	13	13				
7	American Cookies 225 grs DIA%	225	24	56	302	709	681	96.00%	5.445	18	1008	24201	12	12				
7	American 22 X 150 grs	150	22	88	290	709	610	86.00%	4.878	16.8	1478	32519	15	15				
7	Gama Brownie / Strudel 22 X 150 grs	150	22	88	290	720	612	85.00%	4.896	16.9	1484	32640	23	23				
7	Strudel / Brownie 225 grs	225	28	72	454	720	612	85.00%	4.896	10.8	777	21760	21	21				
7	Bolacha XL	200	12	80	192	493	458	93.00%	3.668	19.1	1528	18340	15	15				
7	Biscoitos Tipo Americano 1glo 2.5Kg	2500	2	56	280	720	598	83.00%	4.781	17.1	956	1912	15	15				
7	American Cookies 100g	100					0	83.00%										
8	Palitos Dan Cake / Danesita	200	12	63	151	417	379	91.00%	3.036	20.1	1265	15179	12	12				
8	Palitos Bakers	200	15	60	180	394	362	92.00%	2.900	16.1	967	14499	13	13				
8	Palitos 400g	400	6	70	168	417	379	91.00%	3.036	18.1	1265	7589	12	12				
8	Palitos 400 grs DIA%	400	9	60	216	417	379	91.00%	3.036	14.1	843	7589	12	12				
9	Pipocas Doces	150	10	42	63	126	111	88.00%	887	14.1	591	5914	5	5				
9	Pipocas Doces	75	14	42	44	126	111	88.00%	887	20.1	845	11827	5	5				
10	Croissants Saqueta com Chocolate	360	9	25	81	634	469	74.00%	3.753	46.3	1158	10426	18	18				
10	Croissants Saqueta simples	270	9	25	61	475	352	74.00%	2.812	46.3	1157	10415	17	17				
10	Croissants Individuais	55	18	133	132	863	414	48.00%	3.315	25.2	3348	60273	25	25				
10	Fofinhos 300g	300	12			297	143	48.00%	1.140									
11	Waffels Pingo Doce	165	10	132	218	51	40	78.00%	318	1.5	193	1929	3	3				

Figura 0.1. Capacidades produtivas fábrica de Coimbra (Fonte: Dan Cake)

ANEXO C

<i>Zona de CI</i>	Método de armazenagem	Quantidade	Capacidade
<i>Armazém de MP</i>	Racks	6	153 Paletes
<i>Armazém de MP</i>	Estantes triangulares	5	15 Paletes
<i>Armazém de MP (zona de alergénios)</i>	Racks (pequenas dimensões)	1	Variável (Uso Unitário)
<i>Armazém de ME</i>	Racks	6	144 Paletes
<i>Armazém de ME</i>	Armazenagem ao solo	-	Variável (consoante a altura) entre 154 e 462 paletes

Tabela 0.1. Capacidade de armazenagem das zonas do armazém

Código Artigo	Família
3001(...)	Açúcares
3002(...)	Extratos de fruta
3003(...)	Ácidos
3004(...)	Farinhas
3005(...)	Frutos secos
3006(...)	Chocolates
3007(...)	Ovos
3008(...)	Outras MP
3009(...)	Sais
3010(...)	Vitaminas
3011(...)	Óleos
3012(...)	Leites e derivados
3013(...)	Corantes
3014(...)	Aromas
3015(...)	Álcoois
3016(...)	Especiarias
3017(...)	Concentrados

Tabela 0.2. Codificação por família (matérias-primas)

<i>Código artigo</i>	Família
41(.....)	Caixas de cartão
42(.....)	Caixas de cartolina
43(.....)	Películas
44(.....)	Etiquetas
45(.....)	Fita-colas e sacos
46(.....)	Formas
47(.....)	Cuvetes
48(.....)	Latas e tampos de latas

Tabela 0.3. Codificação por família (materiais de embalagem)

ANEXO D

<i>Família</i>	Consumo total 2015 (Kg)	Consumo 2015 (%)
<i>Açúcares</i>	2666657	22,80%
<i>Extratos de fruta</i>	105058	0,90%
<i>Ácidos</i>	51084	0,44%
<i>Farinhas</i>	5079896	43,44%
<i>Frutos secos</i>	5602	0,05%
<i>Chocolates</i>	572995	4,90%
<i>Ovos</i>	388202	3,32%
<i>Outras MP's</i>	0	0,00%
<i>Sais</i>	25141	0,21%
<i>Vitaminas</i>	12	0,00%
<i>Óleos</i>	1377041	11,78%
<i>Leites e derivados</i>	808675	6,92%
<i>Corantes</i>	214	0,00%
<i>Aromas</i>	10959	0,09%
<i>Álcoois</i>	601507	5,14%
<i>Especiarias</i>	1181	0,01%
<i>Total</i>	11694224	100,00%

Tabela 0.1. Consumos por família (kg) (matérias-primas)

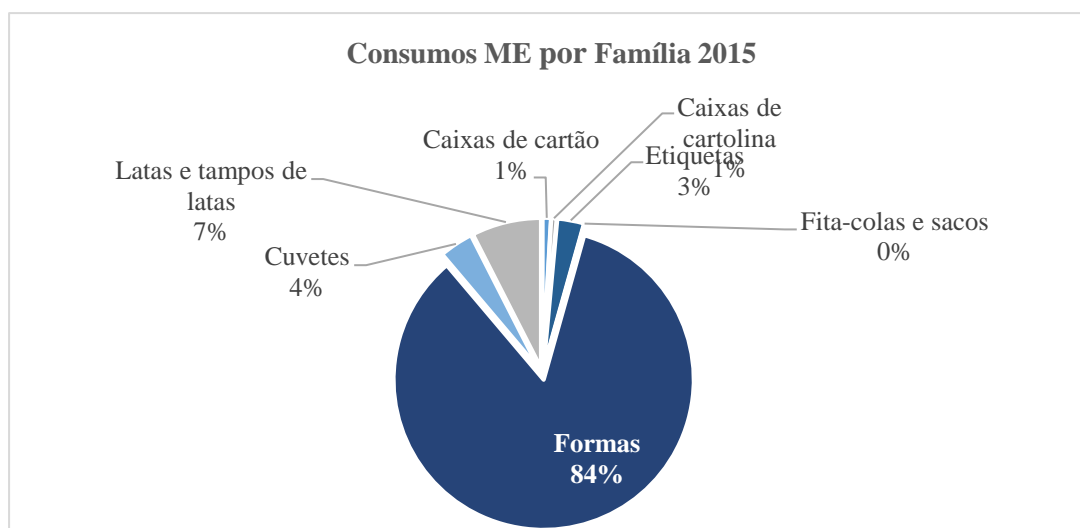


Figura 0.1. Consumos por família (kg) (materiais de embalagem)

ANEXO E

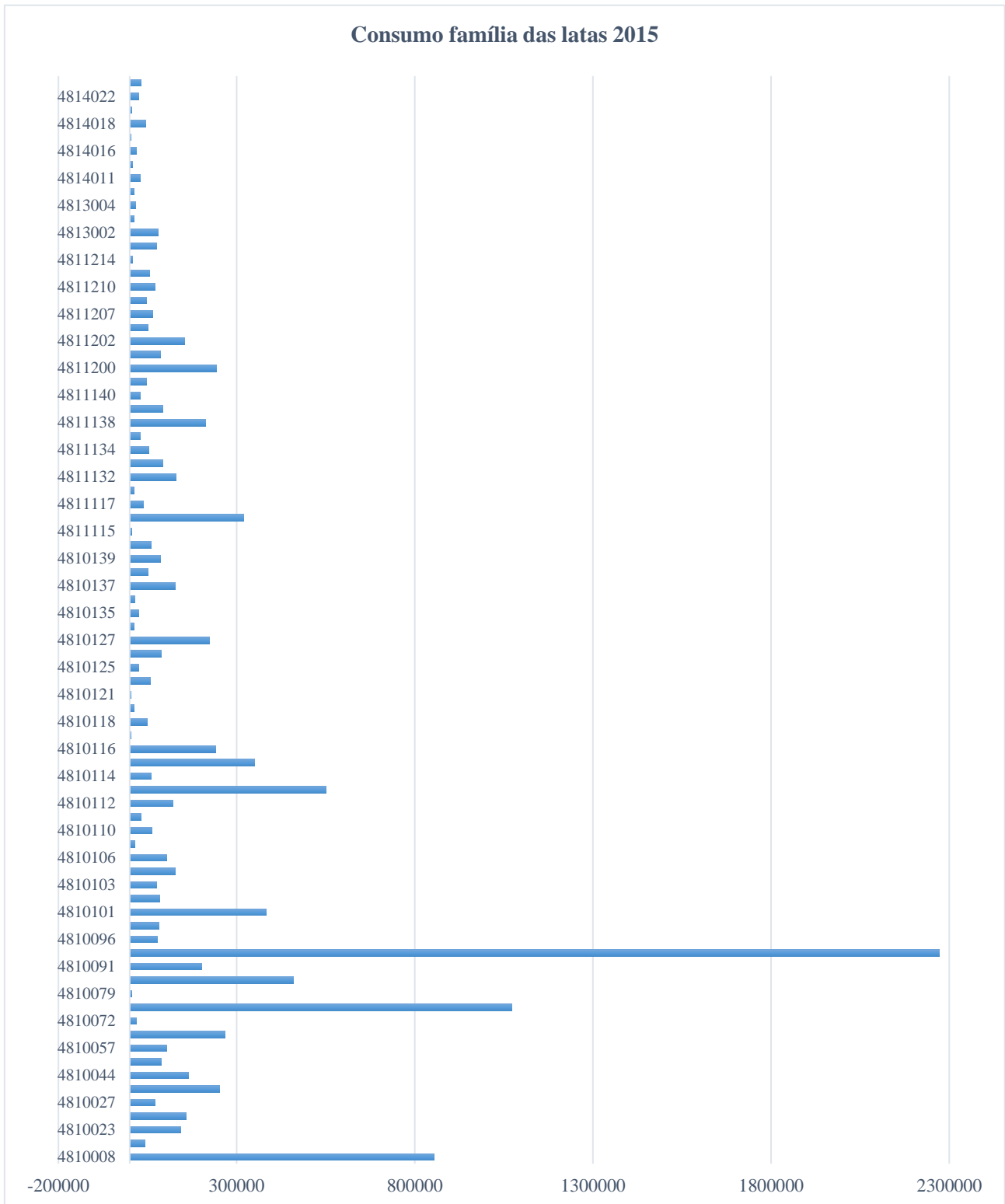


Figura 0.1. Consumos família das latas e das tampas (só latas)

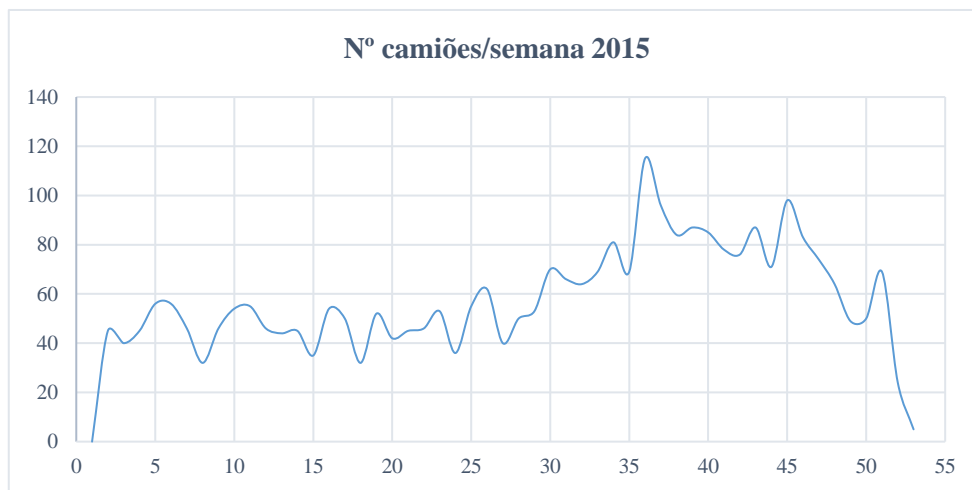
ANEXO F

Figura 0.1. Nº camiões descarregados semanalmente em 2015

ANEXO G

Linha	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Total	\bar{x}	σ
1	116	319	348	-621	101	-1056	-793	-132,2	523,2
10	86	612	327	-72	-1033	-57	-137	-22,8	510,1
11	207	306	79	318	90	423	1423	237,2	124,8
3	-248	-959	-230	-608	-400	-503	-2948	-491,3	247,8
4	999	-417	304	-78	-151	-542	115	19,2	513,9
6	-475	24	276	167	0	-4	-12	-2,0	234,6
7	-330	-621	-759	786	-2064	-1739	-4727	-787,8	935,3
8	-1067	-554	1001	1186	-248	424	742	123,7	816,9
9	24	-1076	331	-698	-306	-511	-2236	-372,7	461,3
Total Geral	-688,0	-2366,0	1677,0	380,0	-4011,0	-3565,0	-8573,0	-1428,8	2064,6

Tabela 0.1. (Produzido-Previsto) ao longo do tempo (MTS) (Cx)

Linha	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Total	\bar{x}	σ
1	-35	72	175	210	30	238	690	115,0	99,4
10	0	30	0	0	0	0	30	5,0	11,2
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-205	-150	-479	-162	-203	78	-1121	-186,8	162,3
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	500	-76	-28	-47	4900	-4574	675	112,5	2742,1
7	-221	373	-464	-56	81	-185	-472	-78,7	261,4
8	-149	-85	488	116	156	-17	509	84,8	209,2
9	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Total Geral	-110,0	164,0	-308,0	61,0	4964,0	-4460,0	311,0	51,8	2728,1

Tabela 0.2. (Produzido-Previsto) ao longo do tempo MTO (cx)

ANEXO H



Figura 0.1. Prazos de entrega por método

<i>Famílias</i>	Somatório	\bar{x}	Máximo	Mínimo	σ
<i>American Cookies</i>	518,0	19,9	49,0	1,0	12,1
<i>Assorted Cookies</i>	247,0	30,9	42,0	21,0	6,9
<i>Biscoitos</i>	2494,0	29,0	118,0	0,0	27,2
<i>Brownies</i>	1590,0	28,4	118,0	0,0	21,8
<i>Butter Cookies</i>	29595,0	33,6	405,0	0,0	39,8
<i>Choc & Chip Cookies</i>	1838,0	28,7	160,0	0,0	24,5
<i>Choc & Chip Cookies Latas</i>	1777,0	50,8	174,0	7,0	39,5
<i>Croissant</i>	305,0	30,5	71,0	20,0	15,1
<i>Palitos Champanhe</i>	2673,0	33,0	91,0	0,0	14,8
<i>Pipocas</i>	17,0	5,7	9,0	0,0	4,0
<i>Queques</i>	21,0	21,0	21,0	21,0	0,0
<i>Strudel</i>	1432,0	29,8	118,0	0,0	23,6
Total Geral	42507,0	32,7	405,0	0,0	35,7

Tabela 0.1. Dados prazos de entrega por família (MTO)

<i>Famílias</i>	Somatório	\bar{x}	Máximo	Mínimo	σ
<i>American Cookies</i>	944,0	5,7	9,0	3,0	1,2
<i>Biscoitos</i>	8851,0	3,7	71,0	0,0	4,2
<i>Bolachas</i>	90,0	4,3	5,0	2,0	1,0
<i>Brownies</i>	2311,0	2,7	25,0	0,0	2,6
<i>Butter Cookies</i>	4290,0	3,7	39,0	0,0	3,5
<i>Choc & Chip Cookies</i>	2353,0	2,6	39,0	0,0	3,0
<i>Choc & Chip Cookies Latas</i>	940,0	3,3	20,0	0,0	2,4
<i>Croissant</i>	8718,0	2,6	29,0	0,0	2,4
<i>Palitos Champanhe</i>	4443,0	2,8	29,0	0,0	2,8
<i>Pipocas</i>	1614,0	3,2	15,0	0,0	3,1
<i>Queques</i>	8228,0	2,3	19,0	0,0	1,7
<i>Strudel</i>	2200,0	2,8	21,0	0,0	2,5
<i>Waffels</i>	204,0	3,5	5,0	1,0	1,3
Total Geral	45186,0	2,9	71,0	0,0	2,9

Tabela 0.2. Dados prazos de entrega por família (MTS)

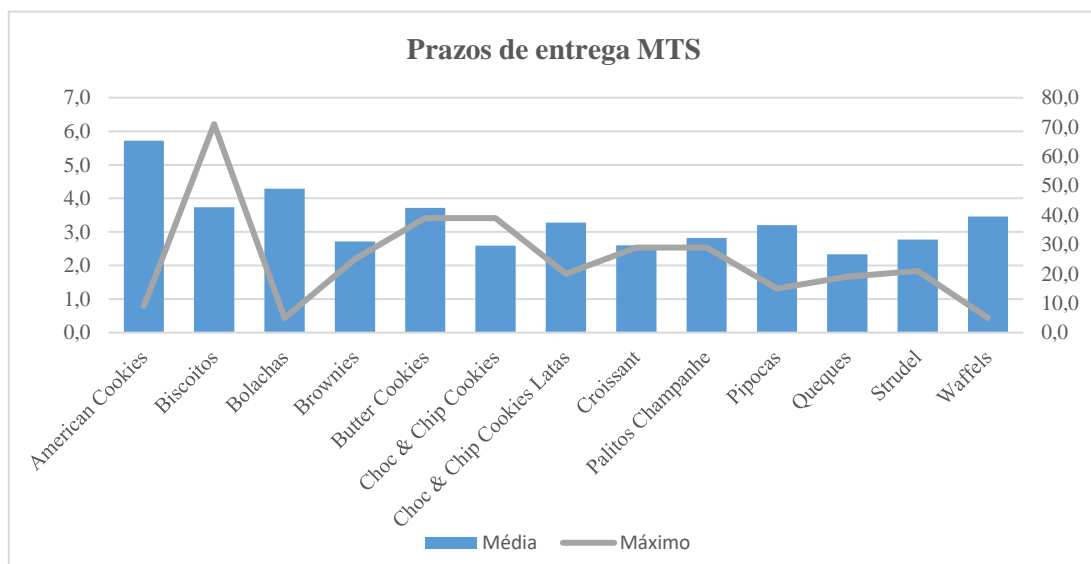


Figura 0.2. Prazos de entrega por família (MTS)

ANEXO I

<i>Família</i>	Somatório	\bar{x}	Máximo	Mínimo	σ
<i>American Cookies</i>	742,0	4,6	10,0	1,0	1,4
<i>Biscoitos</i>	5863,0	2,8	118,0	0,0	5,7
<i>Bolachas</i>	60,0	2,9	5,0	1,0	1,1
<i>Brownies</i>	1281,0	1,7	31,0	0,0	3,5
<i>Butter Cookies</i>	2891,0	2,6	43,0	0,0	4,4
<i>Choc & Chip Cookies</i>	1141,0	1,3	43,0	0,0	3,2
<i>Choc & Chip Cookies Latas</i>	466,0	1,8	17,0	0,0	2,2
<i>Croissant</i>	4082,0	1,4	31,0	0,0	2,8
<i>Palitos Champanhe</i>	2857,0	2,0	31,0	0,0	3,8
<i>Pipocas</i>	1045,0	2,3	30,0	0,0	3,5
<i>Queques</i>	2999,0	1,0	30,0	0,0	1,6
<i>Strudel</i>	1289,0	1,7	30,0	0,0	3,3
<i>Waffels</i>	216,0	4,5	14,0	1,0	3,8
<i>Total Geral</i>	24932,0	1,8	118,0	0,0	3,6

Tabela 0.1. Dados lead time (MTS)

<i>Família</i>	Somatório	\bar{x}	Máximo	Mínimo	σ
<i>American Cookies</i>	443,0	19,3	49,0	1,0	12,2
<i>Assorted Cookies</i>	286,0	35,8	52,0	28,0	9,8
<i>Biscoitos</i>	1589,0	28,9	118,0	0,0	19,8
<i>Brownies</i>	1363,0	31,7	59,0	0,0	13,4
<i>Butter Cookies</i>	19699,0	26,8	119,0	0,0	23,4
<i>Choc & Chip Cookies</i>	1667,0	33,3	102,0	0,0	16,3
<i>Choc & Chip Cookies Latas</i>	1008,0	40,3	102,0	7,0	25,7
<i>Croissant</i>	352,0	35,2	71,0	21,0	14,8
<i>Palitos Champanhe</i>	2788,0	41,0	88,0	9,0	16,0
<i>Pipocas</i>	26,0	8,7	14,0	4,0	4,1
<i>Queques</i>	22,0	22,0	22,0	22,0	0,0
<i>Strudel</i>	1285,0	33,8	78,0	0,0	15,4
<i>Total Geral</i>	30528,0	28,8	119,0	0,0	22,1

Tabela 0.2. Dados lead time (MTO)

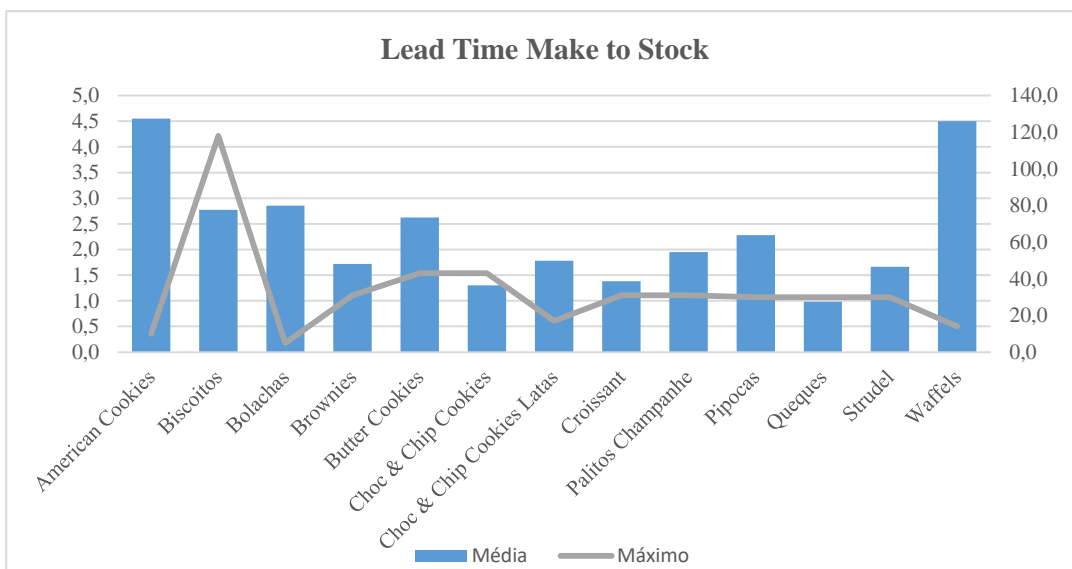


Figura 0.1. Lead time por família (MTS)

ANEXO J

<i>Família</i>	Somatório	\bar{x}	Máximo	Mínimo	σ
American Cookies	-186,0	-1,1	4,0	-4,0	1,1
Biscoitos	-2354,0	-1,1	50,0	-4,0	2,4
Bolachas	-30,0	-1,4	0,0	-4,0	1,3
Brownies	-814,0	-1,1	17,0	-4,0	2,0
Butter Cookies	-1235,0	-1,1	17,0	-4,0	1,9
Choc & Chip Cookies	-1115,0	-1,3	10,0	-4,0	1,3
Choc & Chip Cookies Latas	-406,0	-1,5	0,0	-4,0	1,0
Croissant	-3786,0	-1,3	17,0	-4,0	1,4
Palitos Champanhe	-1342,0	-0,9	28,0	-4,0	2,2
Pipocas	-398,0	-0,9	28,0	-4,0	2,1
Queques	-4059,0	-1,3	28,0	-4,0	1,1
Strudel	-883,0	-1,1	19,0	-4,0	1,9
Waffels	50,0	1,0	10,0	-2,0	3,3
Total Geral	-16558,0	-1,2	50,0	-4,0	1,8

Tabela 0.1. Dados lateness (MTS)

<i>Família</i>	Somatório	\bar{x}	Máximo	Mínimo	σ
<i>American Cookies</i>	-2,0	-0,1	11,0	-10,0	3,5
<i>Assorted Cookies</i>	39,0	4,9	10,0	0,0	4,6
<i>Biscoitos</i>	290,0	4,9	50,0	-1,0	9,3
<i>Brownies</i>	318,0	7,1	31,0	-10,0	8,7
<i>Butter Cookies</i>	3189,0	4,3	54,0	-10,0	8,8
<i>Choc & Chip Cookies</i>	401,0	8,0	31,0	-1,0	8,1
<i>Choc & Chip Cookies Latas</i>	198,0	7,6	25,0	0,0	8,5
<i>Croissant</i>	47,0	4,7	17,0	0,0	5,4
<i>Palitos Champanhe</i>	690,0	9,9	70,0	-1,0	13,7
<i>Pipocas</i>	9,0	3,0	5,0	0,0	2,2
<i>Queques</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
<i>Strudel</i>	338,0	8,9	31,0	0,0	7,9
<i>Total Geral</i>	5518,0	5,1	70,0	-10,0	9,3

Tabela 0.2. Dados lateness (MTO)