

Renato Riquito

**Programação da produção com recurso ao Sistema de Custeio Baseado nas
Atividades: o caso Brintons Portugal**

Viseu, novembro 2021



Renato Riquito

**Programação da produção com recurso ao Sistema de Custeio Baseado nas
Atividades: o caso Brintons Portugal**

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

Orientador: Professor Doutor António Figueiredo

Orientador: Professor Especialista Samuel Barros

Viseu, novembro 2021



Dedicatória

À minha mãe e em especial à minha esposa Isabel e à minha filha Gabriela,
pelo apoio, suporte e esperança depositada em mim.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à empresa Brintons, em especial ao Eng.º Elísio e toda a equipa, pela disponibilidade e ajuda sempre que necessitei, tendo acesso a toda a informação necessária para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus orientadores, Dr. António Figueiredo, pela ajuda e orientação desde o primeiro dia, na procura de soluções que levassem a cabo um projeto, com algumas dificuldades a nível do conhecimento teórico. Ao Dr. Samuel Barros, não conseguirei exprimir em palavras, a gratidão que pelo trabalho desenvolvido em conjunto, chegado a esta fase diria mesmo que, sem a sua paciência, resiliência, conhecimento, mestria, disponibilidade e preocupação constante, este projeto provavelmente não seria possível. O meu muito obrigado.

Queria deixar uma palavra de apreço a todos os meus colegas do Mestrado, foram tempos difíceis, mas com eles certamente tudo se tornou mais fácil e possível, mesmo no meio desta pandemia.

Um agradecimento a todos os professores do Mestrado de Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial, excelentes profissionais, não poderia deixar de destacar o Eng.º Luís Paiva pela maneira como consegue passar a mensagem e cativar os alunos nas suas aulas.

À minha mãe, por tudo o que fez por mim ao longo da minha vida académica, quer na licenciatura, quer agora no Mestrado, pela esperança e confiança que sempre depositou nas minhas capacidades.

Um agradecimento especial à minha esposa Isabel, sem o apoio dela, facilmente teria desistido ainda no primeiro semestre do primeiro ano, pelas dificuldades que todos os trabalhadores-estudantes passam, o esgotamento físico e psicológico. Ela foi sem dúvida, o principal motivo para que hoje esteja a entregar este trabalho.

Resumo

A indústria de carpetes está inserida num mercado globalizado, o qual tem vindo a ganhar uma maior intensidade e exigência com o aumento da competitividade mundial. Neste contexto, há uma tendência natural para competir a nível global. Numa perspetiva mundial de cadeia de valor, é necessário competir através do menor custo ou diferenciação, ganhando maior relevância a análise de valor e a capacidade de adaptação às novas realidades.

Mediante esta necessidade, as organizações têm de adaptar os processos e procurar melhorar, tanto na rapidez de produção, como na redução dos custos de transformação dos produtos, para conseguirem ser competitivas e singrar neste mundo global extremamente concorrencial.

Neste projeto pretende-se encontrar formas de apoiar a tomada de decisão no processo produtivo, nomeadamente sobre eventuais características do produto ou do tipo de processo de produção, através de uma programação otimizada. Pretende-se criar uma ferramenta que suporte o planeamento da produção, tendo como base a análise dos custos das atividades necessárias para cada tipo de produção.

Visará a melhoria da eficiência da programação de alcatifas, com a contribuição do sistema de custeio baseado nas atividades (ABC) Este sistema comporta a imputação dos custos dos recursos usados e consumidos às diversas atividades desenvolvidas e tem como objetivo melhorar a imputação de custos indiretos aos produtos. A informação obtida pelos sistemas ABC pode ser relevante para a tomada de decisões operacional e estratégica da empresa através da gestão baseada nas atividades (ABM).

Palavras-chave: Custos, Sistemas de Custeio, Planeamento e Programação da Produção, Gestão de Operações, Custeio Baseado nas Atividades, Gestão Baseada em Atividades

Abstract

The carpet industry is inserted in a globalized market, which has been gaining greater intensity and demand with the increase of global competitiveness. In this context, there is a natural tendency to compete globally. In a global perspective of the value chain, it is necessary to compete through the lowest cost or differentiation, gaining greater relevance to value analysis and the ability to adapt to new realities.

Given this need, organizations must adapt their processes and seek to improve, both in the speed of production and in the reduction of product transformation costs, to be competitive and succeed in this extremely competitive global world.

In this project we intend to find ways to support decision making in the production process, namely about possible characteristics of the product or the type of production process, through an optimized programming. It is intended to create a tool that supports production planning, based on the analysis of the costs of the activities required for each type of production.

It will aim at improving the efficiency of carpet programming, with the contribution of the activity-based costing system (ABC). This system involves allocating the costs of the resources used and consumed to the various activities developed and aims to improve the allocation of indirect costs to the products. The information obtained by ABC systems can be relevant to the company's operational and strategic decision making through activity-based management (ABM).

Keywords: Costs, Costing Systems, Production Planning and Programming, Operations Management, Activity Based Costing, Activity Based Management

Índice

Dedicatória.....	v
Agradecimentos	vi
Resumo	vii
Abstract.....	viii
Índice	ix
Lista de Figuras.....	xii
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Siglas e Acrónimos.....	xiv
1. Introdução	1
1.1. Objetivos	1
1.2. Motivação do Projeto.....	2
1.3. Metodologia	2
1.4. Estrutura do Projeto.....	2
2. Revisão da literatura.....	3
2.1. Estratégia e Prioridades Competitivas	3
2.1.1. Estratégia da Produção e Operações.....	3
2.1.2. Prioridades Competitivas.....	4
2.2. Planeamento e Programação da Produção (PPP)	4
2.2.1. Planeamento, programação e sequência	5
2.2.2. Planeamento agregado – ligação entre o planeamento e a programação	6
2.3. Controlo das Atividades	8
2.3.1. Master Production Schedule (MPS).....	8
2.3.2. Material requirements planning (MRP).....	9
2.3.3. Planeamento agregado e MRP	10

2.3.4.	Manufacturing resources planning (MRP II).....	11
2.3.5.	Just-in-Time (JIT)	12
2.4.	Gestão da Informação – Sistemas de Informação	13
2.5.	Custo Industrial da Produção (CIP)	13
2.6.	Sistemas de Custeio Tradicionais	14
2.7.	O Custeio Baseado nas Atividades (ABC)	16
2.8.	Gestão Baseada em Atividades (Activity Based Management – ABM)	16
2.9.	Cadeia de Valor de Porter e ABC.....	17
3.	A empresa BRINTONS.....	19
3.1.	Grupo Brintons	20
3.2.	Brintons no Mercado Global de Carpetes.....	20
3.3.	Filosofia Empresarial e Estrutura Organizacional	21
3.4.	Produto.....	22
3.5.	Infraestrutura Produtiva	22
3.6.	Processo Produtivo	23
4.	Identificação de Oportunidade.....	25
5.	Ferramenta de planeamento da produção	26
5.1.	Atividades e Cost Drivers	26
5.1.1.	Planeamento	26
5.1.2.	Aprovisionamento	26
5.1.3.	Urdissagem e Bobinagem	27
	Equipamentos da Urdissagem / Bobinagem	27
5.1.4.	Tecelagem	28
	Equipamentos da Tecelagem	29
5.1.5.	Tesouragem Inicial	29

Equipamentos da Tesouragem Inicial	29
5.1.6. Revista.....	30
Equipamentos da Revista	30
5.1.7. Tesouragem Final.....	30
Equipamentos da Tesouragem Final	31
5.1.8. Latex.....	31
Equipamentos do Latex	32
5.1.9. Inspeção Final	32
5.1.10. Embalagem.....	32
Equipamentos da Embalagem.....	33
5.1.11. Despacho.....	33
5.2. Software: “Programação da Produção Brintons”	33
5.2.1. Custos das Atividades	34
5.2.2. Parâmetros de Produção e Cost Drivers.....	36
5.2.3. Cálculo dos tempos produtivos e custos	38
5.2.4. Análise da Matéria-Prima	41
5.2.5. Análise Financeira	43
6. Conclusão.....	46
6.1. Principais Conclusões	46
6.2. Principais Dificuldades	46
6.3. Linhas de investigação futura	47
7. Bibliografia.....	48

Lista de Figuras

Figura 1- Combinação de prioridades competitiva (Fonte: Roldão & Ribeiro, 2014)	4
Figura 2- Planeamento, Programação e sequência (Fonte: Stoop & Wiers, 1996).....	6
Figura 3- Ligação entre o planeamento e a programação (Fonte: Adaptado de Roldão, 2002)	8
Figura 4- MRP Inputs, processamento e Outputs(Fonte: Stevenson, 2018).....	10
Figura 5- Ligação entre Planeamento Agregado e MRP (Fonte: Adaptado de Roldão & Ribeiro, 2014).....	11
Figura 6- MRP II (Fonte: Stevenson, 2018)	12
Figura 7- Diferença entre Sistema Tradicional e ABC (Fonte: Elaboração Própria)	16
Figura 8- Uso ABM para melhorias operacionais e decisões estratégicas (Fonte: Kaplan & Cooper, 1998)	17
Figura 9- Cadeia de Valor Genérica (Fonte: Adaptado de Porter, 1998)	18
Figura 10 - Organigrama Brintons (Fonte: Brintons RH)	21
Figura 11 - Diagrama do Processo Produtivo (Fonte: Elaboração Própria).....	24
Figura 12- Programação da Produção Brintons - Equipamentos & Inputs (Fonte: Elaboração Própria)	35
Figura 13 -Programação da Produção Brintons - Parâmetros & Cost Drivers (Fonte: Elaboração Própria)	37
Figura 14 - Programação da Produção Brintons - Resumo Cálculo (Fonte: Elaboração Própria)	39
Figura 15 - Programação da Produção Brintons - Resumo Cálculo Mark XII (Fonte: Elaboração Própria)	40
Figura 16 - Programação da Produção Brintons – Matéria-Prima (Fonte: Elaboração Própria)	42
Figura 17- Programação da Produção Brintons – Análise Financeira por Regiões (Fonte: Elaboração Própria	44
Figura 18 - Programação da Produção Brintons – Análise Financeira por Tecnologias (Fonte: Elaboração Própria	45

Lista de Tabelas

Tabela 1- Tipo de Teares (Fonte: Elaboração Própria)	22
Tabela 2- Atividades Principais do processo Planeamento (Fonte: Elaboração Própria)	26
Tabela 3- Atividades Principais do processo Aprovisionamento (Fonte: Elaboração Própria)	27
Tabela 4- Atividades Principais do processo Bobinagem/Urdisagem (Fonte: Elaboração Própria)	27
Tabela 5- Equipamentos da Urdisagem/Bobinagem (Fonte: Elaboração Própria).....	28
Tabela 6 - Atividades Principais do processo Tecelagem (Fonte: Elaboração Própria)	28
Tabela 7 - Equipamentos da Tecelagem (Fonte: Elaboração Própria)	29
Tabela 8 - Atividades Principais do processo Tesouragem Inicial (Fonte: Elaboração Própria)	29
Tabela 9 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)	29
Tabela 10- Atividades Principais do processo Revista (Fonte: Elaboração Própria)	30
Tabela 11 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)	30
Tabela 12- Atividades Principais do processo Tesouragem Final (Fonte: Elaboração Própria).....	30
Tabela 13 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)	31
Tabela 14 - Atividades Principais do processo Latex (Fonte: Elaboração Própria)	32
Tabela 15 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)	32
Tabela 16- Atividades Principais do processo Inspeção Final (Fonte: Elaboração Própria).....	32
Tabela 17 - Atividades Principais do processo Embalagem (Fonte: Elaboração Própria).....	33
Tabela 18 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)	33
Tabela 19- Atividades Principais do processo Despacho (Fonte: Elaboração Própria).....	33

Lista de Siglas e Acrónimos

- ABC - Activity Based Costing
- ABM - Activity Based Management
- CIP - Custo Industrial da Produção
- CIPA - Custo Industrial do Produto Acabado
- GGF - Gastos Gerais de Fabrico
- HDW - High Definition Weaving
- Kg - Quilograma
- m - Metro
- m² - Metro quadrado
- MOD - Mão-de-Obra Direta
- MP - Matéria-Prima
- MRP - Material Requirement Planning
- PPP - Planeamento e Programação da Produção

1. Introdução

Atualmente as empresas têm-se deparado com um aumento da complexidade dos seus produtos, isto porque, os clientes são cada vez mais exigentes, também, porque têm mais acesso à informação. As empresas tendem na busca contínua da criação de valor para os seus produtos e ter a capacidade de ganhar destaque e evidência perante a concorrência, criando vantagem competitiva para se diferenciarem das restantes.

O controlo dos custos é a base de sucesso de um processo de gestão estruturado. Esta gestão de custos eficiente irá proporcionar que as empresas continuem a ser competitivas e se mantenham no mercado.

Por norma este método de custeio ABC é usado em grandes empresas, isto porque a complexidade dos seus produtos assim o recomenda. Nas pequenas e médias empresas, com a crescente complexidade no mercado envolvente, existe cada vez mais a necessidade de obter informação acerca de cada processo, tanto do tempo despendido como do custo dos restantes fatores.

Apenas a melhoria contínua dos processos irá garantir a competitividade da empresa, e para a conseguir tem de se obter a máxima eficiência em cada um deles.

1.1. Objetivos

O objetivo principal do presente projeto é encontrar formas de apoiar a tomada de decisão no processo produtivo, através de uma programação otimizada, tendo como base a análise dos custos das atividades necessárias à produção, tais como eventuais características do produto ou tipo de processo produtivo utilizado.

Como objetivos específicos pretende-se a criação de uma ferramenta de suporte ao planeamento da produção, com o intuito de fornecer o máximo de informação, para que o planeamento seja o mais otimizado possível, e verificar a aplicabilidade dessa mesma ferramenta na Brintons Portugal.

1.2. Motivação do Projeto

Uma das grandes motivações do projeto apresentado é a aplicação dos métodos teóricos e a verificação da sua aplicabilidade na prática, na melhoria do planeamento industrial da empresa.

Se até à data a realidade da empresa a nível de planeamento é ocupar as máquinas para otimizar a capacidade produtiva instalada, neste momento, e de futuro, é imperativo que as encomendas sejam mais lucrativas, pela via da racionalização do respetivo custo de produção.

É neste âmbito, que se pretende desenvolver o projeto, conseguindo obter uma ferramenta que, através de ensaios práticos, permita concluir onde será mais rentável a produção de cada tipo de produto, medindo o custo por atividades, através dos respetivos *cost drivers* (geradores de custo).

1.3. Metodologia

Como metodologia para o projeto proposto, será efetuada uma pesquisa bibliográfica acerca dos métodos alvo de estudo que se pretendem implementar para obter os resultados esperados. Na fase seguinte, será efetuada uma recolha de dados da empresa, relativos às tecnologias existentes e todos os diferentes tipos de produtos que possam ser produzidos. Após o apuramento dos custos globais de cada atividade, é necessário identificar os respetivos *cost drivers* e o seu custo unitário, dividindo esse custo global pela quantidade do *cost driver*. Após isto, será possível proceder à imputação dos custos das atividades aos produtos.

Depois de toda a informação necessária recolhida e o trabalho de levantamento do processo produtivo e serviços auxiliares, proceder-se-á à criação de uma ferramenta que visará melhorar a eficiência, através de um melhor planeamento da produção, e inclusive da otimização do custo industrial pela gestão do binómio características do produto/custo industrial, criando soluções para a produção de produtos mediante a decisão da empresa. Na fase final, irá proceder-se à análise e apresentação de resultados e a sua aplicabilidade na empresa.

1.4. Estrutura do Projeto

O projeto encontra-se dividida em duas partes principais. Numa fase inicial temos a pesquisa bibliográfica e o seu enquadramento teórico, e numa segunda fase explica-se o processo

produtivo e as suas atividades, identificando os *cost drivers*, apresentando os resultados, as conclusões e a aplicabilidade da ferramenta na empresa.

2. Revisão da literatura

Nesta secção procura-se explorar e fazer uma revisão da literatura, que proporcione uma base para a metodologia a aplicar, de forma a alcançarmos com sucesso os objetivos do projeto.

Pretende-se através dos fundamentos teóricos e das bases científicas, adquirir o conhecimento e as ferramentas necessárias à criação e ao desenvolvimento da ferramenta proposta.

2.1. Estratégia e Prioridades Competitivas

2.1.1. Estratégia da Produção e Operações

A estratégia da produção e operações pode ser vista como parte de um processo de planeamento que coordena os objetivos operacionais, com os objetivos chave das organizações, objetivos esses que mudam com o tempo. Daí a importância de delinear uma estratégia de operações para antecipar as necessidades futuras.

Chase et al. (2006) definem estratégia das operações, como a formulação de políticas e planeamento para maximizar a utilização dos recursos de uma empresa, com o fim de apoiar e melhorar a sua estratégia de competitividade a longo prazo. Este processo de longo prazo deve estimular as mudanças necessárias e inevitáveis. O projeto desse processo, além da escolha da tecnologia indicada (cada vez mais importante nos dias de hoje), deverá complementar a dimensão, localização e o papel dos stocks. A estratégia deverá ser suportada pela infraestrutura necessária, dela decorrendo o planeamento de operações, estruturas salariais, sistemas de controlo e organização das funções operacionais.

(Roldão & Ribeiro, 2014) afirmam que a estratégia das operações está ligada diretamente à estratégia de cada organização e, mediante os objetivos desta, deverão ser definidas as prioridades, com consequências no plano da eficiência operativa e utilização da empresa.

2.1.2. Prioridades Competitivas

As organizações para conseguirem ter competitividade nos mercados atuais, alcançando por essa via um bom desempenho, deverão definir as prioridades competitivas da sua estratégia de operações. Ou seja, tornando-se muito difícil a obtenção simultânea de bom desempenho em todas as dimensões da sua estratégia de produção, a empresa deverá estabelecer prioridades para cada uma dessas dimensões – custo, qualidade, flexibilidade e inovação. Logo, tem de optar e deve definir em que ramos pretende ser superior as outras para marcar a sua posição no mercado de excelência e para garantir os seus objetivos (Chase et al., 2006).

No esquema da Figura 1 é possível, de uma forma mais visual, a combinação e ponderação das prioridades competitivas. Uma organização que produz por encomenda, tem tendência a privilegiar a flexibilidade em produtos ou a flexibilidade em capacidade. No entanto, uma organização que pretende diferenciar-se em relação aos concorrentes diretos tende a preferir a qualidade. Uma organização com uma linha de produção contínua, deverá privilegiar competir através do custo, uma vez que está limitado na capacidade de melhor a flexibilidade (Roldão & Ribeiro, 2014).

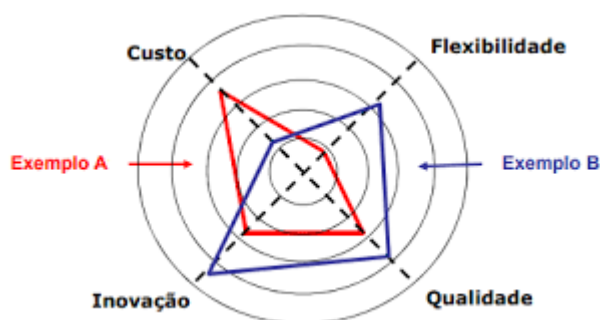


Figura 1- Combinação de prioridades competitiva (Fonte: Roldão & Ribeiro, 2014)

2.2. Planeamento e Programação da Produção (PPP)

A programação da produção é uma das atividades mais importantes de uma empresa a nível operacional, para que esta se mantenha competitiva nos mercados e surpreenda a expectativas dos clientes.

A função produção é o conjunto de atividades no interior da organização que adquire inputs, como por exemplo, trabalho, capital, materiais, informação, etc., e os transforma em outputs, como bens e/ou serviços consumidos no mercado global (Roldão & Ribeiro, 2014).

Com o PPP pretende-se:

- Determinar quanto produzir de cada um dos produtos finais, com base nas encomendas e na previsão da procura;
- Planear os requisitos materiais;
- Programar e sequenciar as tarefas;
- Planear e balancear cargas e capacidades maximizando a eficiência na utilização dos equipamentos;
- Avaliar o desempenho face ao planeado;
- Tomar medidas corretivas.

Estas funções ganham a sua devida importância mediante o tipo de organização e do contexto de produção em que estão inseridas. Daí a necessidade de caracterizar os diferentes ambientes que, pela sua especificidade, originam situações de planeamento e programação distintas (Roldão, 1995).

A necessidade do planeamento surge da complexidade cada vez maior dos processos de produção, para evitar perda de tempos mortos, ou outras ineficiências. São necessários estudos prévios do processo, analisar as várias alternativas possíveis, para que o sucesso da produção surta efeito e seja feito um eficiente controlo de custos, originando a combinação mais económica e rentável para a empresa (Marques, 1996).

2.2.1. Planeamento, programação e sequência

A relação teórica entre planeamento, programação e sequência pode ser representado como podemos visualizar na Figura 2. Basicamente e em teoria, o planeamento controla o stock de materiais mediante o fluxo de encomendas e produção e fornece requisitos para a programação, que irá determinar a sequência das operações e dos trabalhos a serem executados pela produção.

Dependendo do nível de programação, as decisões de sequenciamento são feitas no chão de fábrica. Especialmente na fabricação de produtos de fabricação distinta, a coordenação das operações na produção raramente é realizada como idealizada pelo planeamento (Stoop & Wiers, 1996).

A função de planeamento, nestes casos, consiste num sistema tipo MRP – *Material Requirement Planning*.

Como o nome indica, o MRP baseia-se nos processos de procura de um dado item, que gera uma lista de necessidades para a produção do item final. Esta lista é definida em tempo e quantidade (Roldão & Ribeiro, 2014).

A desvantagem do MRP é que muitas vezes cria problemas de capacidade, pois o tempo definido para as atividades poderá não ser suficiente para a realização das mesmas. Para resolver esse tipo de problemas, o planeamento muitas vezes precisa de coordenar os trabalhos entre os diferentes equipamentos de produção para conseguir controlar a necessidade e a capacidade. Caso surjam atrasos na produção de certas atividades, o planeamento tem de coordenar de onde veio o trabalho e para onde irá, e eventuais problemas de qualidade ou prazos de entrega (Stoop & Wiers, 1996).

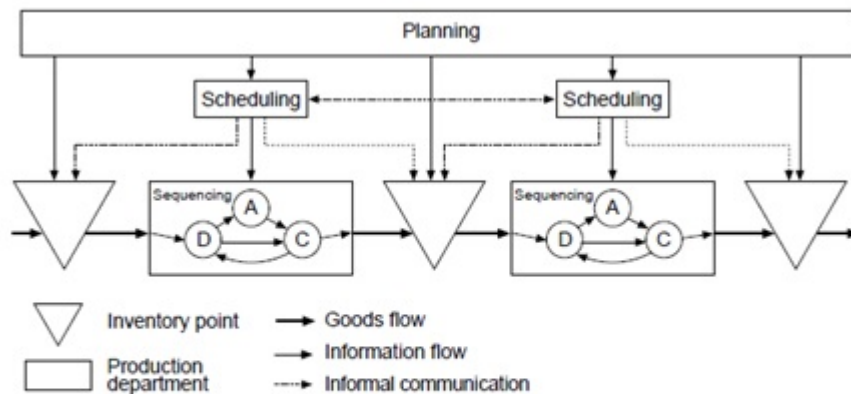


Figura 2- Planeamento, Programação e sequência (Fonte: Stoop & Wiers, 1996)

2.2.2. Planeamento agregado – ligação entre o planeamento e a programação

O planeamento agregado é uma ferramenta que permite antecipar e prever as necessidades, desenvolvendo um conjunto de planos que consiga dar resposta a essas necessidades, por norma num horizonte de até 1 ano.

O objetivo do planeamento agregado é alcançar um plano de produção que utilizará efetivamente os recursos da organização para dar resposta às necessidades. O planeamento

deve tomar diversas decisões, nomeadamente sobre a capacidade de produção, admissões/despedimentos e mudanças, níveis de stock e mudanças, pedidos pendentes e subcontratações. Eles fazem isso para produtos agrupados (ou seja, agregados) em categorias, em vez de produtos individuais (Stevenson, 2018).

Roldão (2002) afirma que esses planos vão permitir fazer face a eventuais flutuações da procura, permitindo melhorar a utilização dos fatores produtivos e permitindo cumprir melhor os prazos de entrega.

Com o planeamento pretende-se calcular que quantidades de stock se deve ter de cada um dos produtos finais, com base nas encomendas dos clientes e na previsão da procura, mediante a experiência de vendas no passado, bem como planear os requisitos de matérias-primas.

São consideradas as variáveis suscetíveis de atuação em planeamento agregado e apontadas estratégias de utilização possível.

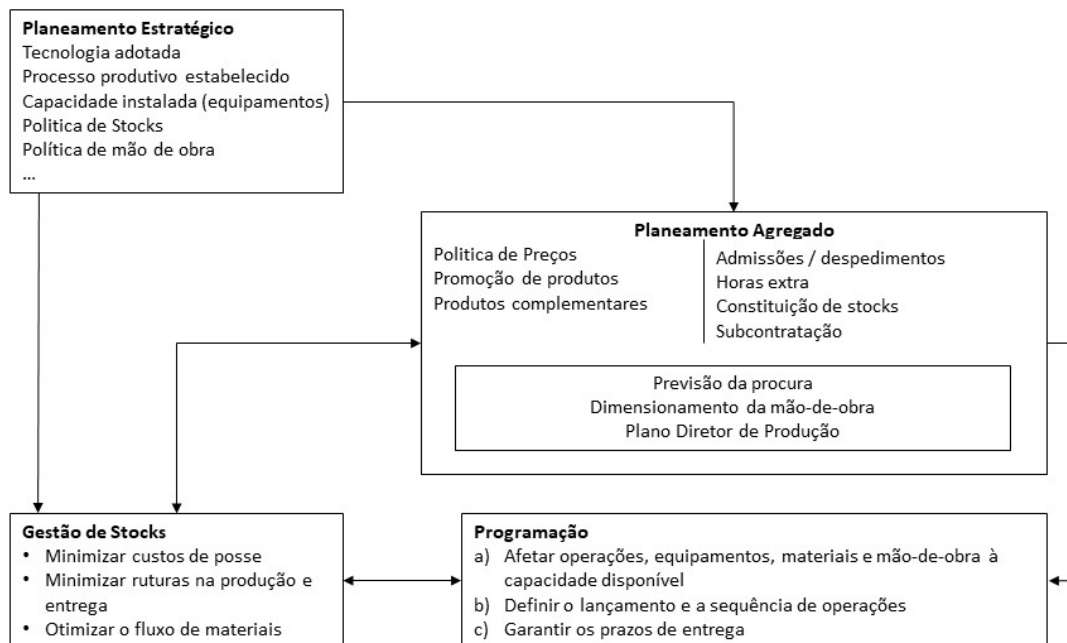


Figura 3- Ligação entre o planeamento e a programação (Fonte: Adaptado de Roldão, 2002)

Enquanto o planeamento agregado se preocupa com a gestão de recursos, a programação é a efetivamente a afetação desses recursos a tarefas específicas. A gestão de stocks tem por objetivo, tal como o nome indica, minimizar a quantidade de materiais em posse, evitando custos desnecessários, mas tendo como principal objetivo aumentar a segurança em relação à variação da procura, evitando atrasos nas entregas, constituindo um link para a relação permanente entre a programação da produção e o planeamento agregado, como podemos ver na Figura 3 (Roldão, 2002).

2.3. Controlo das Atividades

2.3.1. Master Production Schedule (MPS)

O MPS (em português, plano mestre da produção) resulta da sequência do planeamento agregado, dando a visibilidade sobre a quantidade e o tempo de itens finais específicos de

uma programação para um certo período, por norma cerca de seis a oito semanas (Stevenson, 2018).

O MPS mostra o tempo de produção de cada produto individualmente e quando estará terminado e não apenas para o conjunto desses produtos. Este faz a interligação com o marketing, indicando a programação, o planeamento das necessidades de materiais, as ordens de entrada e quando estarão concluídos para serem enviados.

2.3.2. Material requirements planning (MRP)

O planeamento de necessidades de materiais (MRP) é uma metodologia usada para planear a produção de produtos. É um sistema de planeamento que permite apoiar a tomada de decisão da produção, pois determina quantidades e tempos de produção desses produtos, permitindo a possibilidade de minimizar o custo das existências (Roldão & Ribeiro, 2014).

O MRP foi projetado para responder a três perguntas:

- O que é necessário?
- Quanto é necessário?
- Quando é necessário?

Os *inputs* do MRP são uma lista de materiais, que informa a composição do produto acabado, um plano diretor de produção, que informa quanto este é necessário e quando, e um inventario de produto em stock, que informa a quantidade disponível ou solicitada. O planeamento, mediante estas informações, determina as necessidades para cada período do horizonte de planeamento.

Os *outputs* do processo incluem programações de pedidos planeados, lançamentos de pedidos, mudanças, desempenho relatórios de controlo, relatórios de planeamento e relatórios de exceção como poderemos ver na figura abaixo (Stevenson, 2018).

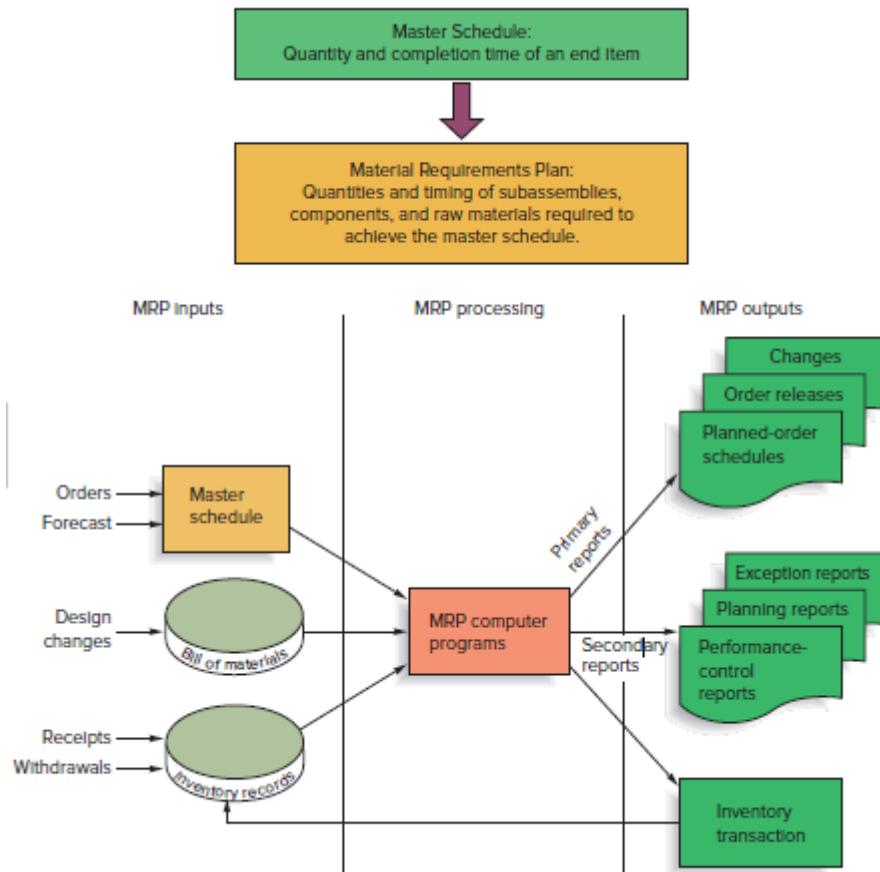


Figura 4- MRP Inputs, processamento e Outputs(Fonte: Stevenson, 2018)

2.3.3. Planeamento agregado e MRP

O planeamento agregado está intimamente ligado à gestão da capacidade, nomeadamente à previsão da procura, volumes e mão-de-obra necessária, horas extraordinárias e subcontratação se necessária. Ao originar o plano de diretor de produção, especifica os volumes necessários, o plano de inputs, a utilização da capacidade produtiva e o volume de trabalho a subcontratar ou horas extraordinárias (Roldão & Ribeiro, 2014).

Na figura 5 é perceptível esta ligação entre o planeamento agregado e o MRP. Este recebe informação do planeamento, com base nas previsões da procura e nas encomendas existentes, e faz o seu principal fator dinâmico: a explosão. Basicamente, é através da informação recebida, que resultam as ordens de compra para materiais e fabrico.

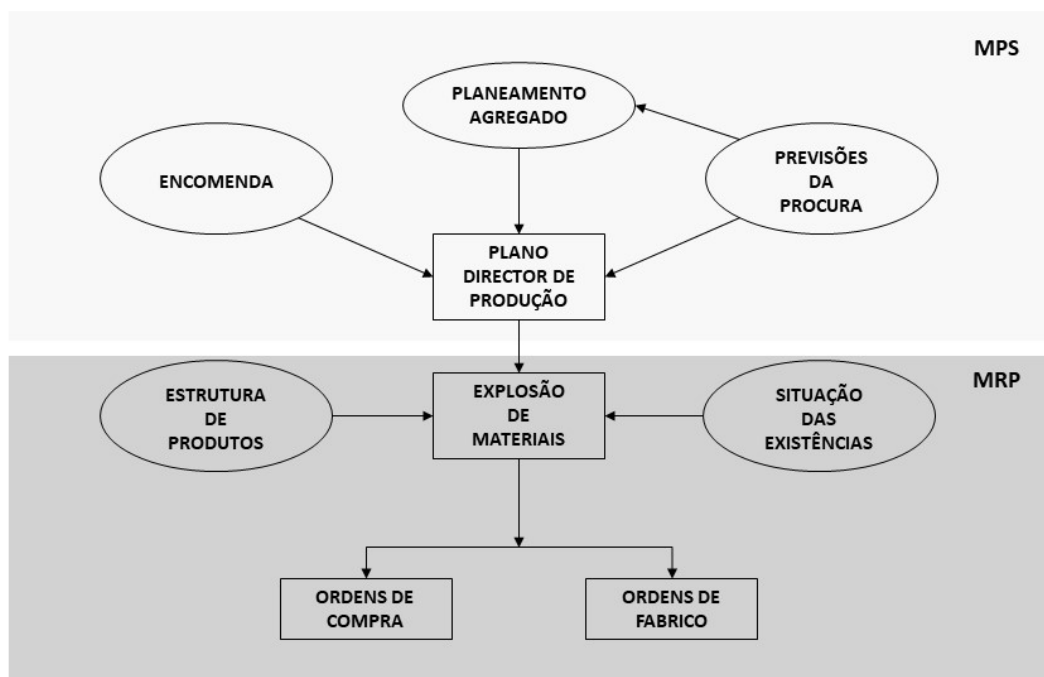


Figura 5- Ligação entre Planeamento Agregado e MRP (Fonte: Adaptado de Roldão & Ribeiro, 2014)

2.3.4. Manufacturing resources planning (MRP II)

O MRP tem vindo a evoluir no seu conceito, de um sistema de planeamento de materiais (MRP) para um sistema de planeamento e controlo de recursos da produção (MRP II), devido às falhas existentes neste quando surgiu a necessidade de realizar certos tipos de gestão das capacidades produtivas (Roldão & Ribeiro, 2014).

O MRP II expandiu o seu objetivo de planeamento de materiais para incluir o planeamento de requisitos de capacidade e envolver outras áreas funcionais da organização, tais como marketing e finanças, neste processo.

O planeamento de requisitos de materiais está no centro do processo. Como poderemos ver na figura 5, este começa com uma agregação de todas as necessidades vindas do mercado. A produção, marketing e finanças desenvolve um plano mestre de produção. A justificação para ter estas áreas funcionais a trabalharem juntas, é o aumento da probabilidade de desenvolver

um plano que funcione e com a qual todos possam concordar e trabalhar para o sucesso do mesmo. O facto de todos estarem envolvidos na elaboração desse plano, faz com que todos tenham um conhecimento pormenorizado do plano e mais motivos para trabalhar para alcançá-lo (Stevenson, 2018).

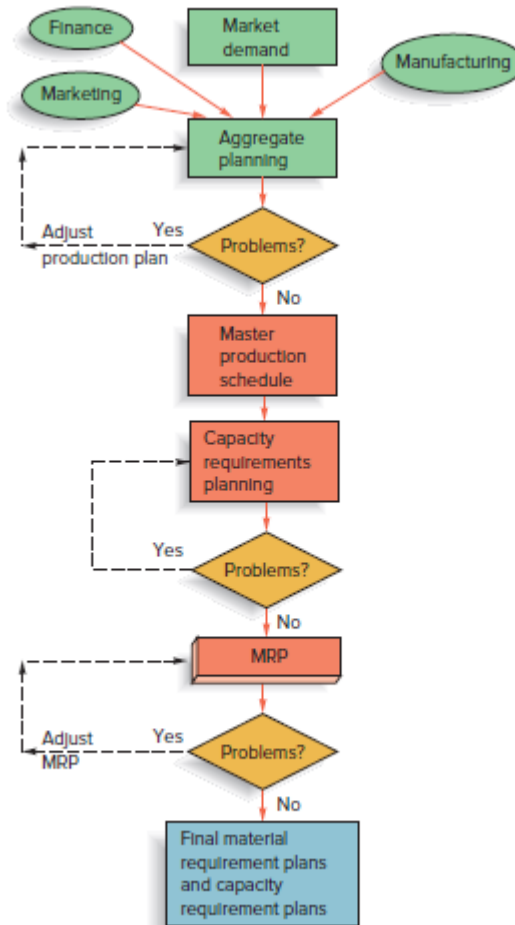


Figura 6- MRP II (Fonte: Stevenson, 2018)

2.3.5. Just-in-Time (JIT)

A produção *Just in Time* é uma filosofia de gestão, fortemente ligado ao sistema *Lean*, devido às suas atividades altamente coordenadas e entrega de mercadorias que ocorrem exatamente quando são apenas necessárias (Stevenson, 2018).

Lean manufacturing é uma filosofia de gestão com origem no sistema de produção desenvolvido pela Toyota, e que se encontra focada na redução de todo o tipo de desperdícios e ineficiências, quer de tempos, stocks, movimentações e defeitos. Eliminando esses

desperdícios, a qualidade do produto melhora e diminuem os tempos e custos de produção (Roldão & Ribeiro, 2014).

O princípio básico do JIT é fornecer “a parte certa” ao “local certo” no “momento certo”. A ação só deve ser executada no momento em que a necessidade é sentida, a produção só deve ser executado, caso seja possível fazê-lo, resultando numa produção contínua, reduzindo filas de espera, de tempos de preparação, de trabalhos em curso e tempos de movimentação (Roldão, 2002).

2.4. Gestão da Informação – Sistemas de Informação

Temos assistido a um desenvolvimento tecnológico incomparável nestes últimos anos. As empresas foram obrigadas a adaptar-se e a modificar/atualizar os seus métodos de trabalho tradicionais.

Os sistemas de informação de planeamento e programação da produção das empresas é essencial, pois permite que, em tempo real, seja possível monitorizar, testar soluções, realizar simulações e cálculos que permitem analisar os desvios no que concerne à utilização de materiais, pessoal, equipamentos e datas de entrega.

Segundo Roldão (2002), o desenvolvimento da informática tem vindo a encaminhar os procedimentos no sentido da centralização na informação, e descentralização na ação, permitindo realizar simulações com escolhas de soluções ótimas.

2.5. Custo Industrial da Produção (CIP)

Um custo corresponde ao valor monetário associado à utilização ou consumo de um recurso, o que significa que a atividade da organização implica custos que importa determinar o mais objetivamente possível (Franco et al., 2005).

O custo de um bem produzido por uma organização é constituído pelo conjunto dos bens aplicados na conceção do mesmo. A informação sobre este, a nível interno, permite a possibilidade de escolha em relação a uma tomada de decisão, como por exemplo, definir o preço de venda, criar uma nova atividade, subcontratar produção, escolher uma melhor relação entre os recursos consumidos e os necessários, etc. (Coelho, 2019).

O custo industrial da produção (CIP), é a soma de todos os gastos efetuados pela organização na produção do produto final, que podem ser classificados em três categorias: Consumo de Matéria-Prima (MP), Mão-de-Obra Direta (MOD) e Gastos Gerais de Fabrico (GGF) (Franco et al., 2005).

Segundo Caiado (2009) «podemos definir matérias como sendo todos os bens que a empresa adquire com o objetivo de os transformar noutros produtos ou servirem de apoio a essa transformação.»

As matérias podem-se subdividir em dois tipos: matérias-primas e matérias subsidiárias. A diferença entre elas é que as matérias-primas estão incorporadas no produto final, fazendo parte integrante dele, são indispensáveis à produção, enquanto que matérias subsidiárias (fazem parte dos GGF) não são incorporadas no produto, como por exemplo combustíveis, lubrificantes, acessórios e outros materiais de consumo (Coelho, 2019).

Tal como o nome indica, a Mão-de-Obra Direta (MOD) está diretamente associada aos custos com a remuneração dos trabalhadores. O custo abrange não só as remunerações processadas ao trabalhador, tais como: ordenados, salários, horas extras, prémios, etc., mas também os encargos sociais suportados pela organização com a segurança social (taxa social única) ou seguro de acidentes de trabalho, e quaisquer outros encargos facultativos ou a que a organização seja obrigada.

Os GGF são todos os gastos da produção além dos mencionados anteriormente (MOD e MP), considerando-se todos os custos não incluídos no custo primário (Coelho, 2019).

Os GGF têm vindo a assumir uma maior importância no cálculo dos custos de produção, devido ao desenvolvimento contínuo da tecnologia e da sua automação crescente, reduzindo o investimento em MOD e aumentando o investimento em equipamentos. É habitual subdividir o GGF em materiais indiretos, mão-de-obra indireta e outros custos de produção indiretos tais como consumos de água, eletricidade e combustíveis, etc. (Caiado, 2009).

2.6. Sistemas de Custeio Tradicionais

Os sistemas de custeio, a nível industrial, têm o seu principal foco no produto e/ou serviço prestado. É o conjunto de métodos utilizados, para imputar os custos de natureza industrial ao produto. O cálculo dos custos responde a duas necessidades das organizações no contexto

atual: valorização de stocks e tomada de decisão e controlo. O objetivo principal é fornecer às organizações ferramentas para a tomada de decisão e o controlo dos custos para as mesmas, auxiliando no planeamento estratégico da produção (Coelho, 2019)

Para Franco et al. (2005) estes custos podem ser:

- Diretos – Se originados especificamente pelos produtos/serviços;
- Indiretos – Se originados sem uma relação direta com os produtos/serviços;
- Variáveis – Verificam uma relação de causalidade direta com o nível de produção;
- Fixos – Geralmente associados a uma determinada capacidade instalada mantendo-se inalterados.

No método do sistema de custeio total, os custos dos produtos são calculados com base nos custos apurados no período. No custo do produto engloba-se o custo real das matérias-primas transformadas e os gastos de transformação reais (Caiado, 2009).

O sistema de custeio total completo caracteriza-se pela incorporação dos custos variáveis industriais. Os custos variáveis correspondem ao produto do custo variável industrial unitário pela quantidade produzida em determinado período e os custos fixos industriais representam a totalidade de custos fixos afetos à produção (Franco et al., 2005).

O sistema de custeio total racional inclui, para além dos custos variáveis industriais, apenas uma parte dos custos fixos industriais. Os custos fixos industriais a imputar ao produto têm em linha de conta a relação existente entre a quantidade real produzida e a produção normal (Franco et al., 2005).

No sistema de custeio variável apenas os custos variáveis industriais são considerados como custo de produção, ou seja, os custos fixos industriais não dependem do nível de produção e o CIPA corresponde aos custos industriais que ocorreram durante o período (CIP), acrescentando o valor de produção não acabada existente no início do período e retirando o valor de produção não acabada do fim do período.

Os resultados obtidos pelas organizações dependem do sistema de custeio que cada uma optar e da relação existente entre produção e vendas num determinado período. Esta disparidade é consequência do diferente grau de incorporação dos custos fixos industriais na demonstração de resultados (Franco et al., 2005).

2.7. O Custeio Baseado nas Atividades (ABC)

O ABC surge em meados da década de 80, desenvolvido nos EUA por Cooper e Kaplan. Foi desenvolvido como resposta à problemática dos sistemas de custeio tradicionais, tendo como objetivo melhorar a imputação de custos indiretos aos produtos (Jones & Dugdale, 2002).

Este sistema defende que a origem dos custos está nas atividades desenvolvidas na empresa, enquanto os produtos consomem as atividades estritamente necessárias para a sua produção. O objetivo não é apenas repartir os gastos comuns entre os produtos, mas definir e medir o custo dos recursos utilizados pelas atividades que apoiam a produção (Caiado, 2009).

A imputação de gastos, segundo este autor, faz-se da seguinte forma:

- Identificar as atividades de apoio e os custos dos respetivos recursos utilizados;
- Os custos das atividades são repartidos pelos produtos através do *cost driver de cada atividade*.

Cost drivers são bases de imputação e servem para medir o volume de trabalho à realização das atividades (Franco et al., 2005).

A grande diferença entre os sistemas tradicionais e o ABC, como podemos visualizar na Tabela 1, é que os sistemas tradicionais assumem que os produtos consomem os recursos, enquanto no ABC, esses mesmos recursos são consumidos por atividades que são consumidas pelos produtos.

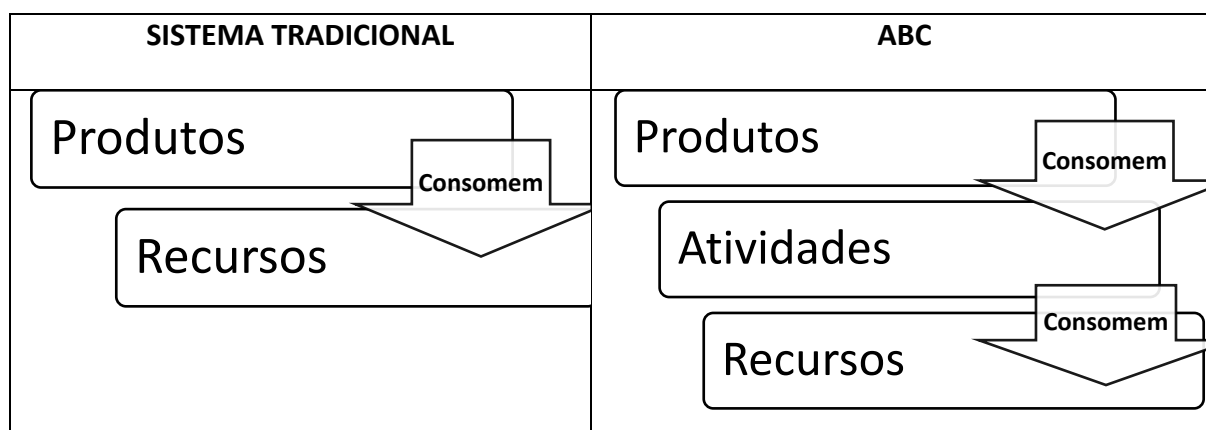


Figura 7- Diferença entre Sistema Tradicional e ABC (Fonte: Elaboração Própria)

2.8. Gestão Baseada em Atividades (Activity Based Management – ABM)

A ABM refere-se a todo o conjunto de ações que podem ser tomadas, com fundamento, munidas de informação proveniente do ABC. Através do ABM, a organização consegue atingir

os seus objetivos com muito menos recursos organizacionais, ou seja, a organização pode alcançar os mesmos resultados a um custo total mais baixo (Kaplan & Cooper, 1998).

O foco deixou de estar nos custos, mas nas atividades. Estas é que consomem os recursos, e os custos dependem da forma como estas são efetuadas.

Muitos observadores agora acreditam que 80% ou mais dos custos de fabricação são determinados durante o design do produto e estágios de desenvolvimento (Kaplan & Cooper, 1998).

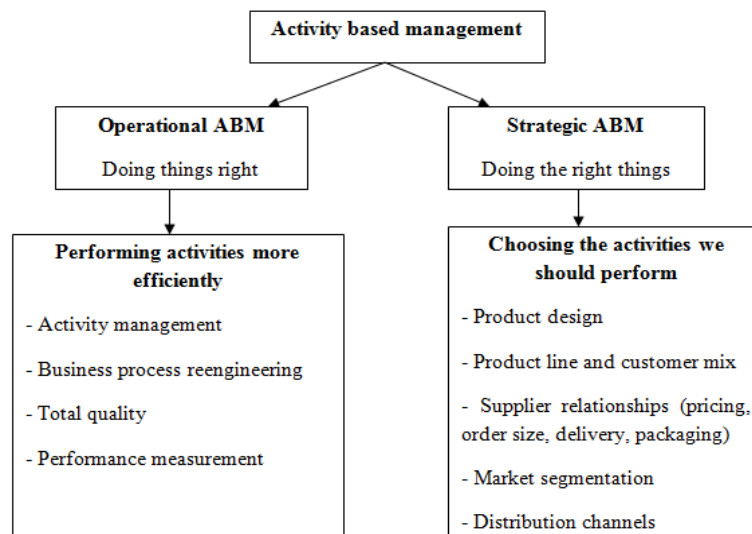


Figura 8- Uso ABM para melhorias operacionais e decisões estratégicas (Fonte: Kaplan & Cooper, 1998)

A nível operacional, fazer bem, para obtermos um aumento da eficiência, reduzir custos e melhorar a performance da produção. O ABM operacional tenta eliminar as falhas nas atividades, aumentando a capacidade dos recursos (equipamentos ou pessoas), reduzindo os tempos de inatividade.

A nível estratégico, tenta mediar a necessidade das atividades para aumentar o lucro, tentando que a eficiência da atividade permaneça constante (Kaplan & Cooper, 1998).

2.9. Cadeia de Valor de Porter e ABC

As empresas são um conjunto de atividades de gestão, desde a criação do produto, à sua produção e suporte ao cliente, que podem ser representadas sob a forma de uma cadeia de valor (Porter, 1998) como podemos ver na figura 9.



Figura 9- Cadeia de Valor Genérica (Fonte: Adaptado de Porter, 1998)

A cadeia de valor pode ser dividida em dois grandes grupos: Atividades de Apoio e Atividades Primárias. As atividades primárias estão ligadas desde a criação do produto, à sua venda e entrega no cliente e à assistência pós-venda, e podem ser divididas em cinco categorias genéricas. As atividades de apoio suportam e apoiam, direta ou indiretamente, as atividades primárias para alcançarem os seus objetivos, disponibilizando os recursos humanos, tecnologia, abastecimento e os inputs necessários (Porter, 1998).

A cadeia de valor pode variar em cada empresa, o que se pode refletir num ganho a nível da vantagem competitiva em relação à concorrência. Esta tem de ser vista em cada atividade da empresa, e não como um todo.

O ABC surge devido às grandes limitações do custeio tradicional, para dar resposta à diversificação de produtos, aumento dos custos fixos e a competitividade global. Com o objetivo de apurar os custos de cada atividade, o ABC tem uma ligação direta com a cadeia de valor de Porter. O custo apurado de cada atividade dará ainda mais visibilidade e importância dessa atividade na vantagem competitiva da empresa.

3. A empresa BRINTONS



Figura 4 - Fonte(BRINTONS - Sobre Nós, s.d.)

A Brintons Indústria de Alcatifas, Lda., que será a empresa alvo para o desenvolvimento do projeto, faz parte do grupo Brintons, com 238 anos de existência e líder no mercado de alcatifas e dedica-se ao fabrico de carpetes do tipo Axminster.

Encontra-se sediada em Rebordinho, Campia, concelho de Vouzela, distrito de Viseu.

A empresa foi constituída no início da década de 90, iniciando a laboração em setembro de 1991. Desde então tem vindo a conseguir de forma sustentada um consecutivo crescimento, tendo assistido a várias fases de investimento na sua unidade produtiva, colmatando com a mais recente no ano de 2020, da integração vertical dos processos de Tinturaria e Fiação ainda numa fase de investimento e construção (BRINTONS - Sobre Nós, s.d.).

É uma empresa do Grupo Brintons Limited, que se dedica à produção de carpetes/alcatifas para instalações e locais de prestígio como sejam cadeias internacionais de hotéis, navios, casinos, aeroportos, centros comerciais, cinemas, centros de convenções, entre outros. A dimensão atual da empresa e o seu papel fundamental na implementação da estratégia do Grupo Brintons conferem-lhe uma importância decisiva, no contexto das políticas económicas e sociais do nosso País (BRINTONS - Sobre Nós, s.d.).

3.1. Grupo Brintons

(BRINTONS - *Historial*, s.d.)A Brintons foi fundada em 1783 por William Brinton em Kidderminster, Inglaterra, onde ainda hoje se situa a sede do Grupo. Desde a sua fundação a Brintons esteve sempre na vanguarda dos seus mercados, posicionando-se como uma empresa dinâmica, reconhecida pela sua capacidade de inovação tecnológica e pela excelência dos seus produtos. Com mais de 230 anos e uma história recheada de sucesso, salienta-se o ano de 1890 quando a Brintons inventou o tear de “*grippers*” com maquina *Jacquard* para a produção de alcatifas *Axminster*, e o ano de 1930 quando recebeu nomeação real, concedida pela dimensão e grandeza dos seus fornecimentos de alcatifas para as residências reais. Atualmente a Brintons é o maior fabricante mundial de alcatifas tecidas *Axminster*, possuindo fábricas de produção em Portugal, Polónia e Índia, escritórios em Singapura, Austrália, Dubai, Reino Unido e Estados Unidos e distribuidores em todo o mundo, empregando aproximadamente 1500 trabalhadores.

3.2. Brintons no Mercado Global de Carpetes

A Brintons é, portanto, uma empresa com mais de dois séculos de vida e tem estado na vanguarda, num mercado bastante competitivo de carpetes.

Tem havido uma aposta forte na inovação, para garantir a competitividade no mercado global, o que fez com que garantisse contratos para alguns dos projetos mais prestigiosos do mundo, de palácios e hotéis a restaurantes, navios de cruzeiro e aeroportos.

Em 2010, a empresa recebeu o maior pedido de carpete tecida no mundo no Aeroporto Internacional Indira Gandhi em Deli, um recorde apenas superado pelo fornecimento de 300.000m² de carpete para o Aeroporto *Changi* de Singapura.

Além de uma marca reconhecida, segundo o sócio e diretor geral *Tariq Osman* da *Argand Partner*, dona da Brintons, é raro encontrar uma empresa tão icónica como a Brintons, (Penfold, s.d.) "*Brintons has a long history of selling award-winning carpet that utilizes the highest quality British wool and their own proprietary manufacturing technology, making it uniquely capable of meeting demand for custom-designed, durable and upscale flooring at a competitive price and within tight delivery timelines. To find such qualities in an iconic brand like Brintons was rare.*"

O CEO da Brintons Duccio Baldi garante que a transformação do grupo foi fundamental para o futuro que se avizinha: (Penfold, s.d.) *“The transformation Brintons has undertaken has been impressive thanks to the efforts of our global team. We now look ahead to this exciting new chapter, continuing Brintons tradition of high-quality manufacturing, and working with Argand to build the brand further.”*

3.3. Filosofia Empresarial e Estrutura Organizacional

A empresa tem como missão, (BRINTONS - Missão, s.d.) *“Ser uma empresa de Excelência e Fabricante de Carpetes de Prestígio Mundial”*.

A empresa orgulha-se de ser certificada a nível da qualidade (ISO 9001), que permite demonstrar o compromisso das Organizações com a Qualidade e satisfação dos seus clientes, reforçando a imagem institucional e acompanhamento do mercado em constante evolução (BRINTONS - Missão, s.d.).

Mas também a certificação a nível ambiental (ISSO 14001), através do controlo e redução dos seus impactes ambientais, trazendo múltiplos benefício: sociais, ambientais, processuais, competitivos e económicos.

A Brintons possui uma estrutura organizacional do tipo funcional, concentrada na Gerência, que assenta em duas direcções: Produção e Administrativa e financeira; e em 6 departamentos: Recursos Humanos, Operações, Manutenção e Sistemas, Serviços e Infraestruturas, Projetos e Qualidade do produto e Tecelagem, como podemos ver na figura 10.

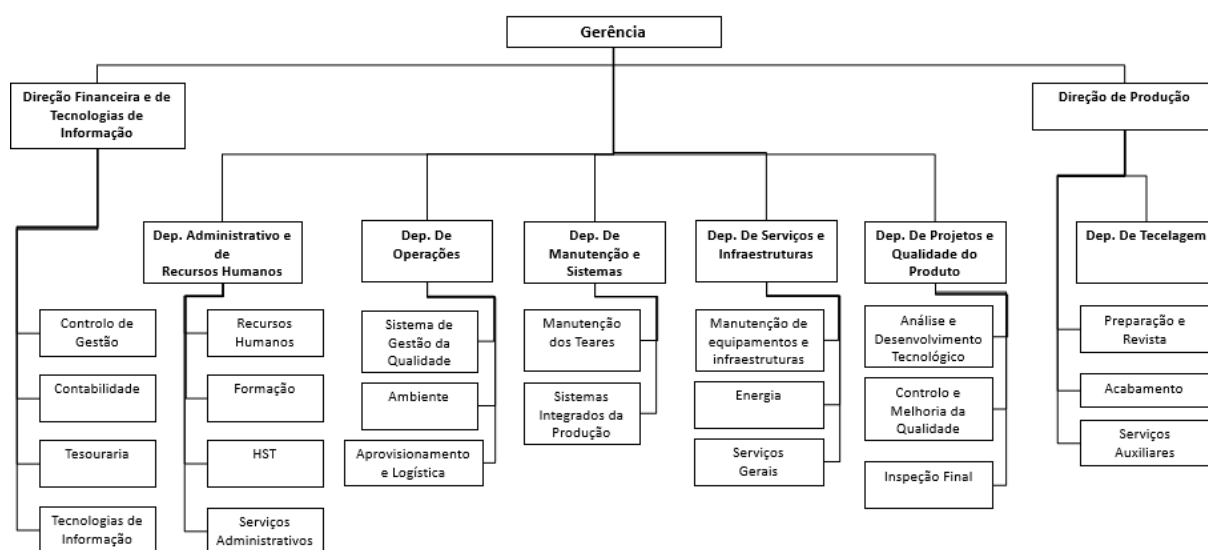


Figura 10 - Organograma Brintons (Fonte: Brintons RH)

Segundo (Freire, 1997) a principal vantagem da estrutura funcional reside na concentração de recursos e atenções numa indústria, resultando um elevado grau de especialização e controlo das atividades desempenhadas ao longo de uma única cadeia operacional.

3.4. Produto

A Brintons produz alcatifas em rolos, que se destinam à satisfação de encomendas de clientes ou para reposição de stock de produto standard na casa mãe. Estas encomendas são efetuadas por esta à Brintons Portugal e às outras empresas do grupo.

As alcatifas são compostas por 2 partes estruturantes, as costas da alcatifa onde estão presentes através do cruzamento de fios da trama (transversais) e os fios da teia (longitudinais) que servem de suporte para a colocação dos tufo de fio, que irá criar a superfície visível e palpável da alcatifa.

São produzidas com dois tipos de fio, solução 80/20, que indica que o fio é composto por uma combinação de 80% de lã com 20% de nylon, ou de Nylon apenas. A base da alcatifa mediante a qualidade da alcatifa usa diferentes matérias-primas nas teias (Juta e Polyester) e trama (polipropileno). As teias são criadas no processo de urdissagem, bobinando as matérias-primas em bobines.

3.5. Infraestrutura Produtiva

Existem dois tipos de tecnologia, *High Definition Weaving* (HDW), tecelagem de alta-definição, e *Jacquard* eletrónico (EJ) e quatro tipo de teares: MK7 EJ, MK7 HDW, MK12 HDW e MK14 como descrito na Tabela que se apresenta abaixo:

Tipo Tear	Número	Largura (Max.)	Tecnologia	Nº Cores (Max.)	Nº Teias*Largura/ Nº Fios
MK7 EJ	14	3.66m	EJ	12	3*3.66m/1008
MK7 HDW	6	3.66m	HDW	32	3*3.66m/1008
MK12 HDW	4	4m	HDW	32	6*2m/552
MK14 EJ	8	2m	EJ	8	3*2m/552

Tabela 1- Tipo de Teares (Fonte: Elaboração Própria)

As principais diferenças entre as duas tecnologias é o modo de preparação da encomenda, uma vez que a tecnologia EJ carece de um maior tempo de *setup* e a produção de um menor número de cores.

A nível de teares a diferença prende-se, além da tecnologia já referida anteriormente, na largura de produção, ou seja, consegue um output maior de produto produzido, normalmente medido em m², no mesmo espaço temporal.

Os teares poderão ser encurtados para uma largura diferente da sua standard, para minimizar o desperdício da matéria-prima, e produzir-se uma largura que satisfaça a necessidade do cliente. Isto acontece, não só devido à indisponibilidade de teares com uma largura menor, mas também pela necessidade da produção de larguras intermédias às existentes nos teares, podendo minimizar o desperdício das matérias-primas.

3.6. Processo Produtivo

Como referido anteriormente, a empresa tem feito grandes investimentos ao longo da sua história, o que permitiu um crescimento sustentável, mantendo-se competitiva face à concorrência. Os teares HDW surgem na 4^a fase da empresa e numa inovação única no mercado, em que é possível produzir um número elevado de até 32 cores. Mas a principal inovação foi a diminuição dos custos: de preparação do tear, desperdício de fio, energia e reparação da alcatifa.

Apesar destas inovações, o processo produtivo tem-se mantido ao longo do tempo sem mudanças significativas, no que a processos diz respeito, como se resume na Figura 11 que se apresenta abaixo.

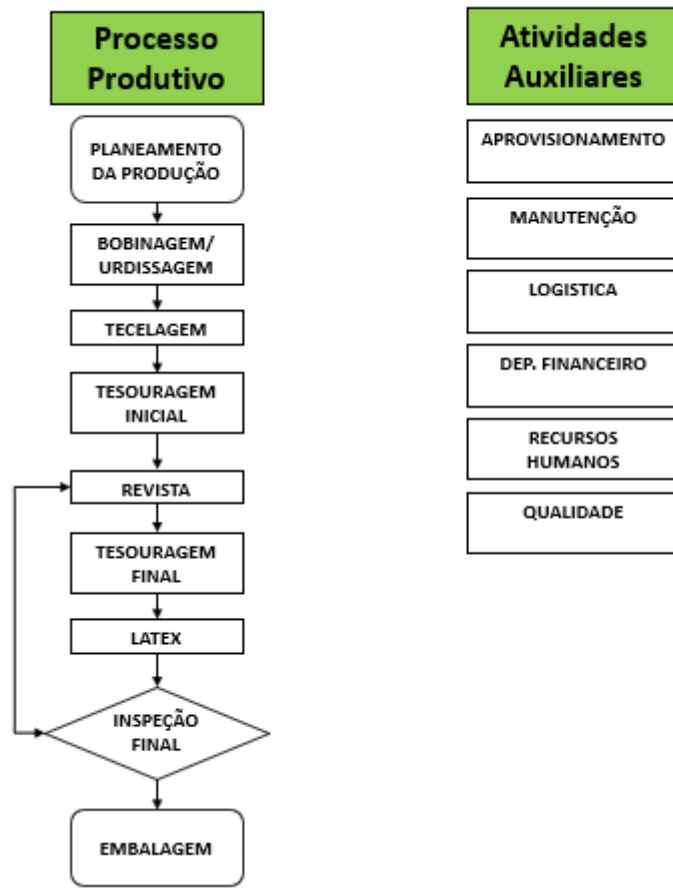


Figura 11 - Diagrama do Processo Produtivo (Fonte: Elaboração Própria)

As encomendas são geridas pela casa mãe, cabendo à Brintons Portugal gerir os timings necessários para a encomenda da matéria-prima, o planeamento da encomenda nos teares para que o tempo de entrega seja cumprido.

4. Identificação de Oportunidade

Até há pouco tempo, o planeamento era gerido mediante os equipamentos disponíveis, sendo neste momento necessário identificar aqueles em que se consegue o mesmo output com menor custo.

A Brintons desde a instalação dos Teares MKXIV em 2015 aumentou tanto a capacidade de produção, como a complexidade e variedade de equipamentos produtivos, apesar dos equipamentos apresentarem diferenças entre si. A otimização do planeamento da produção passava por manter os equipamentos com encomendas e em produção, não havendo margem de melhorar, devido à sobrecarga de encomendas.

Neste sentido, a empresa identificou que seria o timing correto para melhorar o seu planeamento da produção. Para se manter competitiva no mercado em que está inserida, a empresa tem de otimizar todos os custos e prazos de entrega.

Este projeto surge da necessidade de otimização do planeamento da produção, de forma a reduzir os problemas relativos a este, dando visibilidade dos custos afetos a cada tipo de equipamento, bem como os tempos de produção e as atividades necessárias para o desenvolvimento do produto final.

O principal objetivo desta ferramenta é proporcionar uma visibilidade total de todo o processo e os seus custos associados, dando a possibilidade ao planeamento de produção de otimizar o processo, tanto a nível de tempos, como de diminuição de custos produtivos.

5. Ferramenta de planeamento da produção

5.1. Atividades e Cost Drivers

Seguidamente serão descritas todas as atividades e identificados os seus respetivos *cost drivers*.

5.1.1. Planeamento

As especificações do produto consistem em diversas variáveis, tais como largura, tipo de encomenda, número de cores e disponibilidade dos teares no momento da encomenda, o aperto da alcatifa (quantidade de linhas por polegada), o tipo de fio e a altura do pelo.

O planeamento da produção é definido em conjunto com a equipa de planeamento do grupo. Nesta fase de planeamento já estão definidas o número de cores, largura da encomenda e data prevista de entrega ao cliente. A partir destes dados fornecidos, a equipa de planeamento em Portugal requisita a(s) versão final(ais) do(s) desenho(s) a serem produzidos, calcula e encomenda, a matéria-prima necessária para a produção da encomenda e identifica o equipamento que permitirá garantir a data de entrega, independentemente do custo associado à produção nas diferentes tecnologias.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
PL1	Planeamento e Preparação de encomendas	Nº encomendas

Tabela 2- Atividades Principais do processo Planeamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.2. Aprovisionamento

No aprovisionamento é feita a encomenda à casa mãe, do fio necessário. O fio já vem acabado em termos de fiação e tinturaria, faltando apenas o processo de bobinagem, para este ser colocado no tear. De salientar que este processo só é iniciado após a conclusão do desenho a ser produzido pela equipa do *Design Centre* da Brintons India. O fio tingido vem maioritariamente em cones, mas pode também vir em meadas, alterando o equipamento em que este é bobinado. Em termos de teias e tramas é feita uma análise ao plano de produção em termos futuros e é calculada a necessidade teórica da matéria-prima. Uma vez que o seu

fornecimento tem longos prazos de entrega, tem de se criar um stock mínimo indispensável para a produção.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
A1	Aprovisionamento de Matéria-Prima	Nº encomendas
A2	Preparar pacote informativo e processar desenho da encomenda	Nº encomendas

Tabela 3- Atividades Principais do processo Aprovisionamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.3. Urdissagem e Bobinagem

Na preparação da matéria-prima engloba-se a urdissagem e a bobinagem. A urdissagem é o processo de criação de órgãos de teias (rolos de teia), através do equipamento específico para este (urdideira), mediante a necessidade do plano de produção. Os órgãos são criados de diferentes larguras, mediante as necessidades dos teares. Por exemplo, o órgão mais comum é o de 3.66 metros, e contém um conjunto de 1008 fios bobinados que servirão de base da alcatifa, não ficando afetos apenas a uma encomenda. A bobinagem é realizada através das bobinadeiras e é o processo de preparação do fio para os teares, em bobinas de tamanho adequado aos vários teares existentes que, mediante a tecnologia, tem um determinado tempo na realização da mesma. Isto porque, enquanto na tecnologia HDW é feita uma pequena bobinagem na preparação dos cones de tingimento para preparar o tear desde o início até ao fim da sua produção, na tecnologia EJ é necessário bobinar os cones de tingimento em bobines mais pequenas adequadas à alimentação do tear e distribuir em igual quantidade pelo *creel* do tear.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
UB1	Produzir órgãos de teias	m
UB2	Bobinar fio para a encomenda	m
UB3	Efetuar setup dos teares com o fio bobinado	m

Tabela 4- Atividades Principais do processo Bobinagem/Urdissagem (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos da Urdissagem / Bobinagem

Podemos encontrar nesta atividade dois tipos de equipamentos: urdideira e bobinadeira. Uma urdideira é uma máquina para urdir (tecer), dispõe de até 1008 fios à largura, dispostos

em algumas centenas de bobinas de fio de alimentação. Estas são desenroladas simultaneamente, criando órgãos desde 2 metros com 552 fios até 3.66 metros com 1008.

Uma bobinadeira, como o nome indica, serve para enrolar o fio em bobinas de diferentes tamanhos e metragem.

Nas tabelas seguintes apresenta-se o levantamento dos principais equipamentos utilizados na tecelagem:

Urdissagem / Bobinagem		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Urdideira Crompton Parkinson	15	1
Bobinadeira Siemens 100L	3	6
Bobinadeira Universal Motors 100L	0.37	9

Tabela 5- Equipamentos da Urdissagem/Bobinagem (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.4. Tecelagem

A tecelagem é o processo de produção da alcatifa, entrelaçando o fio nas teias que é fixado através da trama. Esta é a atividade principal da empresa e é através dela que se produzem as alcatifas com as especificações requeridas, mas também o processo que poderá atrasar ou acelerar a data de entrega das encomendas, atual e futuras.

O tempo de execução da encomenda varia mediante o aperto, pois quanto maior o nº de linhas por polegada, menor quantidade de m² se produzem no mesmo tempo útil.

Inicialmente existe o *setup* do tear, que consiste em preparar o fio no *creel* (parte de trás tear), e verificar que as restantes matérias-primas presentes no tear correspondem à necessidade.

Após a produção da encomenda, é necessário remover o fio em excesso dos cones ou bobines, embalá-lo, para ser enviado para valorização, fazendo face ao compromisso da empresa a nível ambiental com a sua certificação.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
T1A	Produzir rolos de alcatifa Mark VII	m ²
T1B	Produzir rolos de alcatifa Mark XII	m ²
T1C	Produzir rolos de alcatifa Mark VII - HDW	m ²
T1D	Produzir rolos de alcatifa Mark XIV	m ²
T2	Remover e embalar excesso de fio após produção	kg

Tabela 6 - Atividades Principais do processo Tecelagem (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos da Tecelagem

Um tear é um aparelho mecânico usado para fins de tecelagem. A operação efetuada no tear baseia-se no entrelaçamento de fios de teia e trama nos quais são introduzidos os tufo, previamente apresentados na sequência correta, em função do desenho.

Na tabela seguinte apresenta-se o levantamento aos principais equipamentos utilizados na tecelagem:

Tecelagem		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Tear MK7 EJ	8,2	14
Tear MK7 HDW	45	6
Tear MK12 HDW	53	4
Tear MK14 EJ	11,3	8
Prensa de Fardos	4	1
Bobinadeira Siemens 1LA3083 (HDW)	0,75	1

Tabela 7 - Equipamentos da Tecelagem (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.5. Tesouragem Inicial

A tesouragem inicial consiste na escovagem e corte superficial das alcatifas, de modo a garantir a uniformidade em termos de tamanho do pelo da carpe, através um conjunto de rolos e lâminas que escovam, cortam e aparam o fio. Isto possibilita uma melhor identificação de produto não conforme e uma apresentação mais aproximada do produto final a entregar ao cliente.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
TI1	Tesourar rolos mediante especificação do produto	m ²

Tabela 8 - Atividades Principais do processo Tesouragem Inicial (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos da Tesouragem Inicial

Na tabela seguinte apresenta-se o principal equipamento utilizado na tecelagem:

Tesoura Inicial		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Tesoura Book Crompton	19,5	1

Tabela 9 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.6. Revista

A revista, como o nome indica, é uma verificação e correção do produto produzido que sai da tesoura inicial. É realizada uma triagem do produto que tem falhas de qualidade visíveis nesta fase do processo, por norma, falhas associadas a falta de fio, ou faltas de passagem que necessitam de reparação. De referir que os teares HDW já possuem uma tecnologia de deteção e reposição de fio em falta, o que minimiza a passagem das alcatifas vindas dessa tecnologia neste processo.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
R1	Realizar triagem de alcatifas para reparação	m ²
R2	Reparação de Alcatifas	m ²

Tabela 10- Atividades Principais do processo Revista (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos da Revista

As mesas de revista são compostas com focos de luz para detetar as falhas (buracos) de fio da alcatifa. Estas têm um motor acoplado que fazem rodar a alcatifa por uma superfície de acrílico para deteção e reparação das mesmas.

Na tabela seguinte apresenta-se o principal equipamento utilizado na tecelagem:

Revista		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Mesa de Revista	2.3	8

Tabela 11 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.7. Tesouragem Final

No processo de tesouragem final a alcatifa passa novamente num equipamento que possui um conjunto de rolos e lâminas que acertam a altura do fio na alcatifa para o requerido pela especificação do cliente, uniformizando a superfície da alcatifa.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
TF1	Tesourar rolos mediante especificação do produto	m ²

Tabela 12- Atividades Principais do processo Tesouragem Final (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos da Tesouragem Final

Na tabela seguinte apresenta-se o principal equipamento utilizado na tecelagem:

Tesoura Final		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Tesoura Sellers	43	1

Tabela 13 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.8. Latex

O processo do latex consiste na aplicação do latex nas costas da alcatifa, conferindo a estabilidade e estrutura necessária para que as teias, as tramas e o fio fique com a ancoragem necessária, ou seja, para que o fio não se solte da estrutura base.

No processo de aplicação do latex as carpetes/tapetes são submetidos a um tratamento térmico, através da utilização de vapor direto na torre de evaporação (90-95°C) e indireto no rolo de vapor (140-150°C).

Seguidamente procede-se à aplicação do latex na parte inferior do tapete, conferindo a ancoragem necessária aos tufo e estabilidade dimensional da alcatifa. A aplicação do latex é efetuada num rolo que é permanentemente arrefecido, de modo a garantir a correta aplicação do latex. O rolo é arrefecido através da circulação de água fria, a cerca de 10/11°C. A água fria é disponibilizada através de um *chiller* existente neste setor.

Após a aplicação do latex a carpepe/tapete é submetida a um processo de secagem. A câmara de secagem é composta por 4 queimadores, 4 ventiladores de recirculação de ar e dois ventiladores de arrefecimento. Os queimadores instalados na parte superior da câmara de secagem possuem um *set point* de temperatura de 130°C e os da parte inferior, um *set point* de 196-170°C.

Mediante certas especificações da alcatifa, existe um processo de *Auto Foaming*, que aplica os necessários tratamentos na superfície da alcatifa para permitir a longevidade do produto.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
L1	Aplicar tratamento(s) nas alcatifas mediante especificações	m ²
L2	Aplicar latex nos rolos de alcatifa	m ²

Tabela 14 - Atividades Principais do processo Latex (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos do Latex

Na tabela seguinte apresenta-se os principais equipamentos utilizados na tecelagem:

Latex		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Máquina de Látex - SELLERS	36	1
Foamer	3.4	1
Câmara de secagem	36.5	1
Mahlo e Misturadora de látex - SELLERS	3.5	1

Tabela 15 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.9. Inspeção Final

Após a passagem no latex, o produto está acabado, cabendo à Inspeção Final definir e graduar a alcatifa como perfeita para entrega ao cliente, através do seu aspeto e qualidade constante na especificação do produto. Caso seja necessário, a alcatifa poderá regressar à revista para pequenas reparações e voltar sem passar pelos outros processos para verificar a conformidade final do produto.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
IF1	Graduar rolo de alcatifa	Nº rolos

Tabela 16- Atividades Principais do processo Inspeção Final (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.10. Embalagem

A embalagem tal como o nome indica, consiste no embalamento dos rolos em manga plástica e a sua colocação em stock. De salientar que os rolos provenientes dos tipos de teares MK12 HDW e MK14 EJ carecem ainda se um processo de corte das beiras das alcatifas, pois, ao contrário dos outros dois tipos de teares, as passagens das tramas são mais longas.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
E1	Cortar beiras dos rolos	m ²
E2	Embalar rolos em manga plástica	Nº rolos

Tabela 17 - Atividades Principais do processo Embalagem (Fonte: Elaboração Própria)

Equipamentos da Embalagem

Na tabela seguinte apresenta-se os principais equipamentos utilizados na tecelagem:

Embalagem		
Equipamento	Potência [kW]	Nº Equipamentos
Máquina de embalar – Smith Eletronic	4	1
Máquina de corte de beiras - Sellers	8,4	1

Tabela 18 - Potência em kW por equipamento (Fonte: Elaboração Própria)

5.1.11. Despacho

No processo despacho as alcatifas são expedidas através de empresas de transporte e de logística, existindo dois tipos de despacho: direto e para a casa mãe. Todas as encomendas de reposição de produto standard é despachado para a casa mãe, enquanto todas as outras encomendas são despachadas diretamente para o cliente.

Além da expedição do produto final, compete a este processo a receção de toda a matéria-prima, quer seja fio, teias ou tramas, e a sua conferência e armazenamento.

Sigla	Atividades Principais	Cost Drivers
D1	Despachar Rolos	Nº Rolos
D2	Rececionar e armazenar matéria-prima	kg

Tabela 19- Atividades Principais do processo Despacho (Fonte: Elaboração Própria)

5.2. Software: “Programação da Produção Brintons”

Este software dá uma resposta clara à oportunidade identificada. Tal como o nome indica, é possível programar, de uma maneira clara, a produção da empresa baseada em custo e tempo de produção. Possibilita ao planeamento da empresa, possuir uma ferramenta poderosa e

abrangente, com uma visão clara, por tipo de tear da totalidade dos custos e tempos efetivos de produção.

Para o funcionamento deste software são necessárias 4 fases: Parametrização da totalidade dos custos de cada atividade identificada, definir variáveis para cálculo da produção e cálculo dos Cost Drivers, seleção do cliente a produzir para o cálculo efetivo dos tempos de produção e custos associados nas diferentes tecnologias e a análise financeira em termos da rentabilidade das encomendas.

De salientar que todos os dados, em valor, apresentados no cálculo efetuado, são meramente indicativos, apenas para ilustrar uma simulação do real funcionamento do software, que após parametrizado com os valores corretos, dará resposta ao pretendido.

5.2.1. Custos das Atividades

Este separador da aplicação, como podemos visualizar na Figura 12, consiste nos custos existentes por atividade. Em cada atividade foram identificados todos os equipamentos e o seu consumo. Isto porque, além da necessidade de identificar o custo por equipamento, existe uma preocupação constante em termos ambientais. É necessário um trabalho exaustivo, para o apuramento de todos os custos exatos efetivos de cada atividade, que se poderão dividir, por exemplo, em: mão-de-obra, energia, matéria-prima, manutenção, depreciações e outros existentes. Este custo total por atividade irá permitir numa próxima fase da aplicação o cálculo de cada gerador de custo.

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal

Programação da Produção Brintons

Resumo Calculo | Matéria Prima | Parâmetros & Cost Drivers | Equipamentos & Inputs | Análise Financeira

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
PL1	0,00	0	0,00	300,00	0,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
A1	0,00	0	0,00	300,00	0,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
A2	0,00	0	0,00	600,00	0,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Urdideira Crompton Parkins...	100,00	1	15,00	7000,00	2000,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Bobinadeira Siemens 100L	0,00	6	3,00	3000,00	1000,00
Bobinadeira Universal Motor...	0,00	9	0,37	3000,00	1000,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
UB3	0,00	0	0,00	15000,00	2000,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Teares Mark VII	7000,00	14	8,20	2700000,00	500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Teares Mark XII - HDW	2000,00	4	53,00	1000000,00	500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Teares Mark VII - HDW	5000,00	6	45,00	1000000,00	500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Teares Mark XIV	10000,00	8	11,30	700000,00	1500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Prensa de Fardos	0,00	1	4,00	500,00	0,00
Bobinadeira Siemens 1LA30...	0,00	1	0,75	500,00	0,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Tesoura Book Crompton	250,00	1	19,50	15000,00	7500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
R1	0,00	0	0,00	5000,00	500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Mesa de Revista	500,00	8	2,30	150000,00	250,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Tesoura Sellers	250,00	1	43,00	15000,00	7500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Foamer	1000,00	1	3,40	15000,00	100,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Máquina de Látex - SELLERS	500,00	1	36,00	550,00	20000,...
Câmara de secagem	500,00	1	36,50	550,00	20000,...
Mahlo e Misturadora de láte...	500,00	1	3,50	550,00	20000,...

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
IF1	0,00	0	0,00	1200,00	0,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Máquina de corte de beiras -...	100,00	1	8,40	1500,00	500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
Máquina de embalar - Smith ...	100,00	1	4,00	1500,00	500,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
D1	0,00	0	0,00	1000,00	0,00

Equipamento / Processo	Depreciações €	Nº	kW	MOD €	Outros €
D2	0,00	0	0,00	1000,00	0,00

Figura 12- Programação da Produção Brintons - Equipamentos & Inputs (Fonte: Elaboração Própria)

5.2.2. Parâmetros de Produção e Cost Drivers

Este separador da aplicação, como podemos visualizar na Figura 13, consiste na parametrização necessária para o cálculo de:

- cost drivers
- matéria-prima por tipo de tecnologia
- tempos produtivos
- percentagem de fio a bobinar, reparação de alcatifas e desperdício de fio em cada tecnologia

Os Cost drivers são calculados mediante o valor médio apurado num determinado espaço de tempo. É possível ao utilizador selecionar um período temporal, que permite o cálculo médio de consumo por cost driver. É possível apurar um número médio de encomendas, de metros de fio e materiais de trás, quilogramas despachados e recolhidos para armazém e de número de rolos produzidos/acabados. Estes valores médios do cost driver com o custo total da atividade permite calcular o custo médio de cada gerador de custo para cada atividade.

A matéria-prima é de facto um dos maiores contributos para o custo final do produto- Daí a necessidade do cálculo e da visibilidade desta a cada encomenda. O objetivo será sempre na ótica da sua redução, o que se torna uma preocupação, tanto a nível ambiental, como a nível de custo. Tendo a possibilidade de alterar os parâmetros de cálculo no fio e nos materiais de trás, permite criar a possibilidade de testar a redução da sua utilização, obtendo uma maior rentabilidade do produto para a empresa.

Os tempos produtivos têm diferentes variáveis, que permitem o cálculo do tempo de produção de uma encomenda por tipo de tecnologia. Contribuem para este, o tipo de tingimento do fio, as horas de alteração mediante a tecnologia, o tempo de planeamento e acabamento das alcatifas e o tempo efetivo de produção no tear. Os tempos produtivos são importantes para a empresa conseguir manter a competitividade em termos de tempo de entrega para os clientes, quer da encomenda atual, quer de encomendas futuras. Daí ser extremamente importante melhorar esses tempos a nível produtivo, mantendo a qualidade do produto final.

É possível definir a percentagem de fio a bobinar das alcatifas reparadas e do desperdício de fio mediante cada tipo de tecnologia. Estes valores influenciam diretamente o cálculo das atividades UB2, UB3, R1, R2, T1A, T1B, T1C, T1D e T2. Baseado num histórico recente, é possível apurar esta diferença de valores entre tecnologias dos teares.

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal

Programação da Produção Brintons

Resumo Calculo | Matéria Prima | **Parâmetros & Cost Drivers** | Equipamentos & Inputs | Análise Financeira

Parâmetros Fio - HDW

Pattern (m) Altura Pelo (mm) > Então: Senão:

Tubo Creel + Lista Cores

Uso < Frames metros (m)

Uso entre Min e Max: Frames metros (m)

Uso > Frames metros (m)

Lashes Listas

Parâmetros - Calculo de Tecelagem

Horas Alteração 651: Existe Des. (dias):

Horas Alteração EJ: Não Exist. (dias):

Stock Dye (dias): Alt. Qual (dias):

Yarn Dye(dias):

Acabamento (dias): Horas Produção Diárias

Plan. Qual. (dias):

Fim Tecelagem = Data Stock - Dias Acabamento

Início Tecelagem = Fim Tecelagem - Dias Produção Úteis

"U" = Início Tecelagem - Dias Tinturaria

% Fio a Bobinar

HDW (%) EJ (%)

% Reparação Alcatifa

HDW (%) EJ (%)

% Desperdício Fio

HDW (%) EJ (%)

€/ Cost Drivers

PL1 (nº enc.): Refresh

A1 (nº enc.): Calcular

A2 (nº enc.):

UB1 (m):

UB2 (m):

UB3 (m):

T1A (m²): T1B (m²):

T1C (m²): T1D (m²):

T2 (kg):

TI1 (m²):

R1 (m²):

R2 (m²):

TF1 (m²):

L1 (m²):

L2 (m²):

IF1 (nº Rolos):

E1 (m²):

E2 (nº Rolos):

D1 (nº Rolos):

D2 (kg):

Valores Totais

Desde Período: Ano: Até Período: Ano:

Período	Nº Enc	m Fio	m MT	m2	kg Desp.	kg Rec Arm	Rolos
1	85	176522868,00	153528,00	104336,55	10638,00	229306,00	1094
2	66	146762562,00	101910,00	98138,38	8620,00	218646,00	1082
3	106	123056690,00	66650,00	72791,45	4247,00	153901,00	787
4	77	156162888,00	317614,00	84798,76	8100,00	176911,00	960
5	67	161887572,00	146360,00	101080,83	5980,00	222844,00	1052
6	96	133881714,00	95719,00	83943,57	8195,00	149713,00	884
7	108	171977818,00	138460,00	90670,94	5575,00	177225,00	1417
8	74	153070388,00	70750,00	85255,86	5403,00	184809,00	1133
9	57	139646312,00	57089,00	82107,88	5530,00	180695,00	1077
10	122	202403580,00	276310,00	116793,87	8575,00	234607,00	1351
11	80	129904264,00	111180,00	68083,05	4250,00	129889,00	745
12	88	171498412,00	49650,00	103721,49	11253,00	196168,00	1201
AVG	85,5	155564589,00	132101,67	181953,77	7197,17	187892,83	1065,25

Mark VII (m²)

Mark XII - HDW (m²)

Mark VII - HDW (m²)

Mark XIV (m²)

Parâmetros Fio - EJ

g/Bobine Ini.	g/Bobine Fin.	g/bobine Waste
0,00	9,99	20,0000
10,00	19,99	20,0375
20,00	29,99	20,1500
30,00	39,99	20,3375
40,00	49,99	20,6000
50,00	59,99	20,9375
60,00	69,99	21,3500
70,00	79,99	21,8375
80,00	89,99	22,4000
90,00	99,99	23,0375
100,00	109,99	23,7500
110,00	119,99	24,5375
120,00	129,99	25,4000
130,00	139,99	26,3375
140,00	149,99	27,3500
150,00	159,99	28,4375
160,00	169,99	29,6000
170,00	179,99	30,8375
180,00	189,99	32,1500

Figura 13 -Programação da Produção Brintons - Parâmetros & Cost Drivers (Fonte: Elaboração Própria)

5.2.3. Cálculo dos tempos produtivos e custos

Nesta fase da aplicação, é possível apurar os fatores preponderantes para a tomada de decisão do planeador. Na Figura 14 poderemos ver a janela principal da aplicação, que permitirá selecionar a encomenda a planear, mediante dados pré-existentes carregados na base de dados da empresa. Através desses valores a produzir, normalmente em metros quadrados, dependendo da largura e número de cores, filtra-se numa primeira fase os tipos de teares que poderão produzir a alcatifa.

O software irá calcular, através dos dados previamente fornecidos por atividade, o custo total por tipo de tear, o tempo de produção e a rentabilidade. Irão ser realçados, a verde, os melhores valores para o software, mas cabe ao planeador a decisão final de qual o tipo de tear a tecer a encomenda.

Nesta fase, o planeador dispõe de todos os dados necessários para otimizar a sua tomada de decisão. É possível visualizar o custo detalhado por atividade e em cada tipo de tear, proporcionando a possibilidade de saber em que atividade se poderá otimizar o processo a nível de custo. Na figura 15 é possível analisar esse custo, atividade por atividade, tipo de tear por tipo de tear, permitindo uma visão mais pormenorizada do custo produtivo.

Um dos principais indicadores da gestão da empresa é o custo por m². Quanto menor o custo de produção, maior será a competitividade a nível de preço face à concorrência. No exemplo apresentado é possível perceber que a tecnologia que apresenta o menor custo produtivo por m², não é a mais rentável, mas apenas devido ao facto do preço de venda do produto por tipo de tecnologia diferir.

Neste exemplo, será mais rentável a encomenda ser produzida na tecnologia Mark XII - HDW, apesar de apresentar um custo (€/m²) superior.

Em suma, diríamos que é importante olhar para a floresta e não apenas para a árvore. E este software permite ver ao detalhe. E apesar de, à 1ª vista, a melhor opção ser a tecnologia Mark VII - HDW, esta não seria a mais rentável para a empresa, quer a nível de lucro quer a nível dos tempos de produção.

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal

Programação da Produção Brintons
- □ ×

Resumo Calculo
Matéria Prima
Parâmetros & Cost Drivers
Equipamentos & Inputs
Análise Financeira

Cliente
Westin Copley, Boston

Ordens de Produção

- 836209
- 836210
- 836211
- 836212
- 836213
- 836214

Caso
74127

Seleccionar Todas

Tipo de Fio

- Y28 - Fio R674/2 tex 80/20
- Y28 - Fio R674/2 tex VELVET BERBER
- Y28 - Fio Bohd 674/3 Axm Stipple
- Y20 - Fio Nylon
- Y20 - Fio Nylon AS700
- Y38 - Fio 80/20 R 775/3

Nº de cores
6

Altura de Pêlo (mm)
20,00

Nº Rolos
7

Quantidades

metros (m) 193,31

m² 707,51

BU 10

Lashes 76106

Largura 3,66

Região: US - United States

Calcular

Refresh

Resumo Custo Produção
Teares Mark VII
Mark XII - HDW
Mark VII - HDW
Mark XIV

Processo	Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
PL1 - Planeamento e Preparação de encomendas	3,51	3,51	3,51	0
A1 - Aprovisionamento de Matéria-Prima	3,51	3,51	3,51	0
A2 - Preparar pacote informativo e processar desenho da encomenda	7,02	7,02	7,02	0
UB1 - Produzir órgãos de teias	326,25	319,92	326,25	0
UB2 - Bobinar fio para a encomenda	94,90	8,21	8,21	0
UB3 - Efetuar setup dos teares com o fio bobinado	202,82	17,56	17,54	0
T1 - Produzir Rolos de Alcatifa	44781,62	36611,80	35143,88	0
T2 - Remover e embalar excesso de fio após produção	26,14	7,54	7,54	0
TI1 - Tesourar rolos mediante especificação do produto	88,46	88,46	88,46	0
R1 - Realizar triagem de alcatifas para reparação	21,39	21,39	21,39	0
R2 - Reparação de Alcatifas	293,09	29,31	29,31	0
TF1 - Tesourar rolos mediante especificação do produto	88,46	88,46	88,46	0
L1 - Aplicar tratamento(s) nas alcatifas mediante especificações	62,60	62,60	62,60	0
L2 - Aplicar latex nos rolos de alcatifa	245,55	245,55	245,55	0
IF1 - Graduar rolo de alcatifa	7,89	7,89	7,89	0
E1 - Cortar beiras dos rolos	0	8,17	0	0
E2 - Embalar rolos em manga plástica	13,80	13,80	13,80	0
D1 - Despachar Rolos	6,57	6,57	6,57	0
D2 - Rececionar e armazenar matéria-prima	9,21	9,32	9,21	0
Custo Total	46282,79	37560,59	36090,70	0
€/m ²	65,42	53,09	51,01	0

Tempos Produtivos (h)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
67	34	67	0

Preço Medio Venda (€ / m²)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
72,64	70,91	61,36	0,00

Preço Produção (€ / m²)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
65,42	53,09	51,01	0

Preço Total Medio Venda (€)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
51393,5264	50169,5341	43412,8136	0,00

Preço Total Produção (€)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
46282,79	37560,59	36090,70	0,00

Lucro (€)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
5110,74	12608,94	7322,11	0,00

Rentabilidade (%)

Mark VII	Mark XII - HDW	Mark VII - HDW	Mark XIV
9,94	25,13	16,87	0,00

Decisão Final

Mark VII

Mark XII - HDW

Mark VII - HDW

Mark XIV

Figura 14 - Programação da Produção Brintons - Resumo Cálculo (Fonte: Elaboração Própria)

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal

Programação da Produção Brintons
- □ ×

Resumo Cálculo
Matéria Prima
Parâmetros & Cost Drivers
Equipamentos & Inputs
Análise Financeira

Ciente
Westin Copley, Boston

Ordens de Produção

- 836209 836215
- 836210
- 836211
- 836212
- 836213
- 836214

Caso
74127

Selecionar Todas

Tipo de Fio

- Y28 - Fio R674/2 tex 80/20
- Y28 - Fio R674/2 tex VELVET BERBER
- Y28 - Fio Bohd 674/3 Axm Stipple
- Y20 - Fio Nylon
- Y20 - Fio Nylon AS700
- Y38 - Fio 80/20 R 775/3

Nº de cores
6

Altura de Pêlo (mm)
20,00

Nº Rolos
7

Quantidades

metros (m) m²

BU

Lashes

Largura

Região

Resumo Custo Produção
Teares Mark VII
Mark XII - HDW
Mark VII - HDW
Mark XIV

<p>PL1 - Planeamento e Preparação de encomendas (nº Encomendas)</p> <p>€/ Nº Encomendas <input type="text" value="3,508772"/> Total (€) <input type="text" value="3,51"/></p>	<p>T2 - Remover e embalar excesso de fio após produção (kg)</p> <p>€/ kg <input type="text" value="0,138944"/> Total (€) <input type="text" value="7,54"/></p>	<p>L2 - Aplicar latex nos rolos de alcatifa (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,347066"/> Total (€) <input type="text" value="245,55"/></p>
<p>A1 - Aprovisionamento de Matéria-Prima (nº Encomendas)</p> <p>€/ Nº Encomendas <input type="text" value="3,508772"/> Total (€) <input type="text" value="3,51"/></p>	<p>T11 - Tesourar rolos mediante especificação do produto (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,125032"/> Total (€) <input type="text" value="88,46"/></p>	<p>IF1 - Graduar rolo de alcatifa (nº rolos)</p> <p>€/ Nº Rolos <input type="text" value="1,126496"/> Total (€) <input type="text" value="7,89"/></p>
<p>A2 - Preparar pacote informativo e processar desenho da encomenda (nº Encomendas)</p> <p>€/ Nº Encomendas <input type="text" value="7,017544"/> Total (€) <input type="text" value="7,02"/></p>	<p>R1 - Realizar triagem de alcatifas para reparação (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,030227"/> Total (€) <input type="text" value="21,39"/></p>	<p>E1 - Cortar beiras dos rolos (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,011541"/> Total (€) <input type="text" value="8,17"/></p>
<p>UB1 - Produzir órgãos de teias (m)</p> <p>€/ m <input type="text" value="0,068886"/> Total (€) <input type="text" value="319,92"/></p>	<p>R2 - Reparação de Alcatifas (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,828507"/> Total (€) <input type="text" value="29,31"/></p>	<p>E2 - Embalar rolos em manga plástica (nº rolos)</p> <p>€/ nº rolos <input type="text" value="1,971368"/> Total (€) <input type="text" value="13,80"/></p>
<p>UB2 - Bobinar fio para a encomenda (m)</p> <p>€/ m <input type="text" value="0,000051"/> Total (€) <input type="text" value="8,21"/></p>	<p>TF1 - Tesourar rolos mediante especificação do produto (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,125032"/> Total (€) <input type="text" value="88,46"/></p>	<p>D1 - Despachar Rolos (Nº Rolos)</p> <p>€/ Nº Rolos <input type="text" value="0,938747"/> Total (€) <input type="text" value="6,57"/></p>
<p>UB3 - Efetuar setup dos teares com o fio bobinado (m)</p> <p>€/ m <input type="text" value="0,000109"/> Total (€) <input type="text" value="17,56"/></p>	<p>L1 - Aplicar tratamento(s) nas alcatifas mediante especificações (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="0,088484"/> Total (€) <input type="text" value="62,60"/></p>	<p>D2 - Rececionar e armazenar matéria-prima (kg)</p> <p>€/ kg <input type="text" value="0,005322"/> Total (€) <input type="text" value="9,32"/></p>
<p>T1 - Produzir Rolos de Alcatifa (m²)</p> <p>€/ m² <input type="text" value="51,747063"/> Total (€) <input type="text" value="36611,80"/></p>		

Figura 15 - Programação da Produção Brintons - Resumo Cálculo Mark XII (Fonte: Elaboração Própria)

5.2.4. Análise da Matéria-Prima

O histórico da Brintons mostra que um dos principais custos da produção é a matéria-prima. Mas além de ser uma preocupação a nível financeiro, como empresa certificada é uma preocupação a sua pegada ambiental inerente à produção do produto final.

Na Figura 16 é possível analisar detalhadamente o consumo de matérias-primas. A tecnologia Mark VII, *Jacquard* eletrónico (EJ), tem um maior consumo e, conseqüente, um custo muito superior, comparativamente às tecnologias HDW. A nível de fio, é ainda possível analisar o consumo, em quilogramas e em custo, cor a cor.

É evidente um consumo maior de materiais de trás dos Mark XII – HDW. Apesar do material usado ser diferente das restantes tecnologias, o preço é semelhante. Pesa o facto de uma maior necessidade, devido à sua largura de produção de 4 metros.

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal

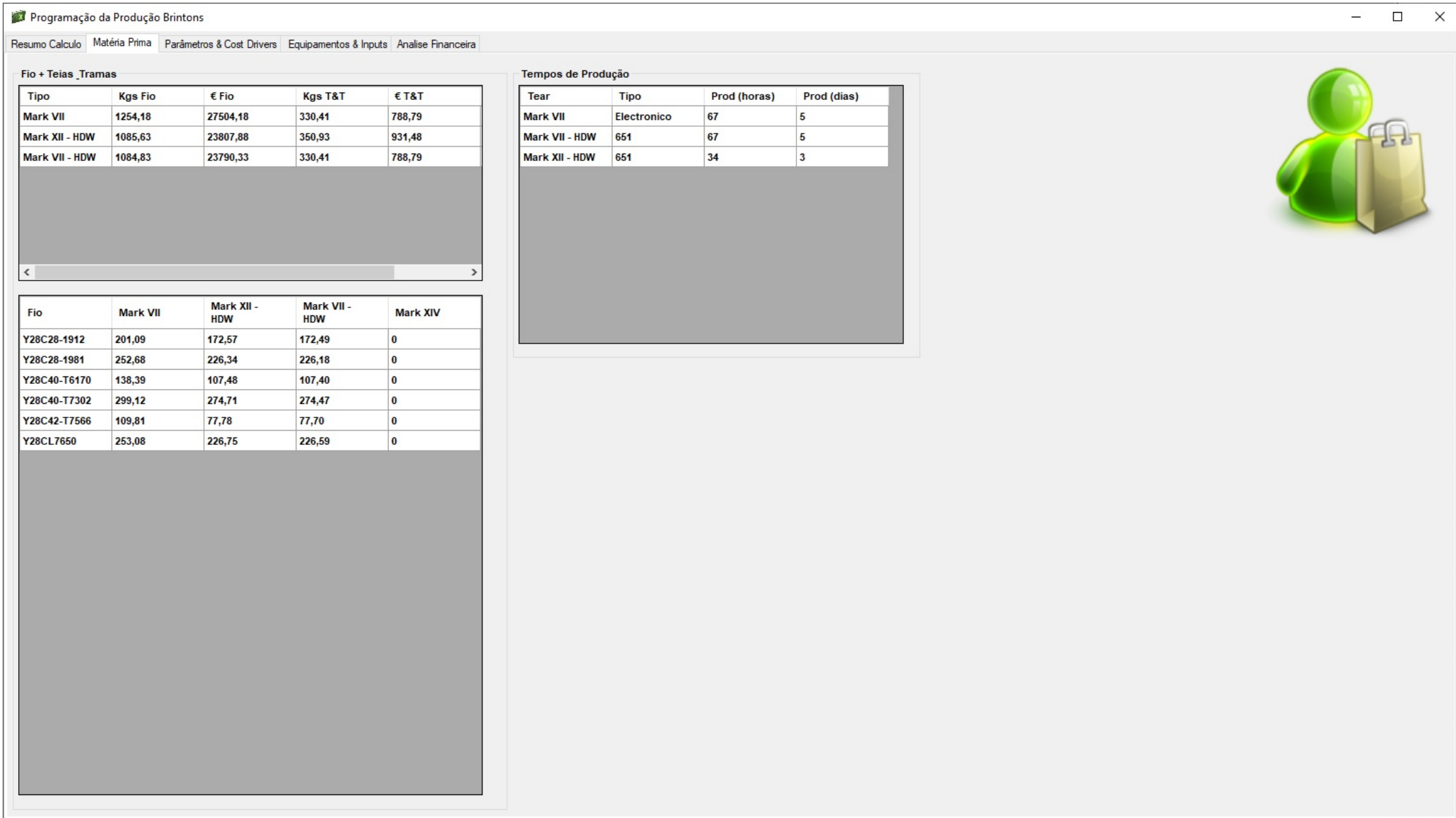


Figura 16 - Programação da Produção Brintons – Matéria-Prima (Fonte: Elaboração Própria)

5.2.5. Análise Financeira

Este separador da aplicação, como poderemos visualizar nas Figura17 e Figura18, permite uma análise em termos históricos da rentabilidade das encomendas.

O ano é dividido em 12 períodos, que poderão não coincidir com os meses do calendário, mas terão a mesma lógica, podendo ser constituídos por 4 ou 5 semanas. A vista por regiões, permite subdividir as encomendas em três grandes regiões:

- Europa, Médio Oriente e África
- Estados Unidos
- Ásia e Pacífico

Após o ano selecionado, teremos duas possibilidades de visualização da rentabilidade da empresa, por tipo de tear e por região.

Por região, permite visualizar qual a mais rentável e qual a que empresa terá de melhorar para obter o mesmo tipo de rentabilidade. Dando uma visão global de um, será necessário obter melhores resultados, ou até investir mais em marketing para atrair novos clientes nas diferentes regiões.

Por tipo de tear, permite elucidar qual e onde será mais rentável produzir na empresa. Na mesma ótica, comparativamente por região, permite perceber onde a empresa terá de melhorar, para se manter ainda mais competitiva. Existe sempre margem de progressão. E se não existe a possibilidade de melhorar o custo ao longo do processo produtivo, como o número de equipamentos por tipo de tear é limitado, poderá ser um indicador da necessidade de reforçar o investimento em mais teares de um certo tipo.

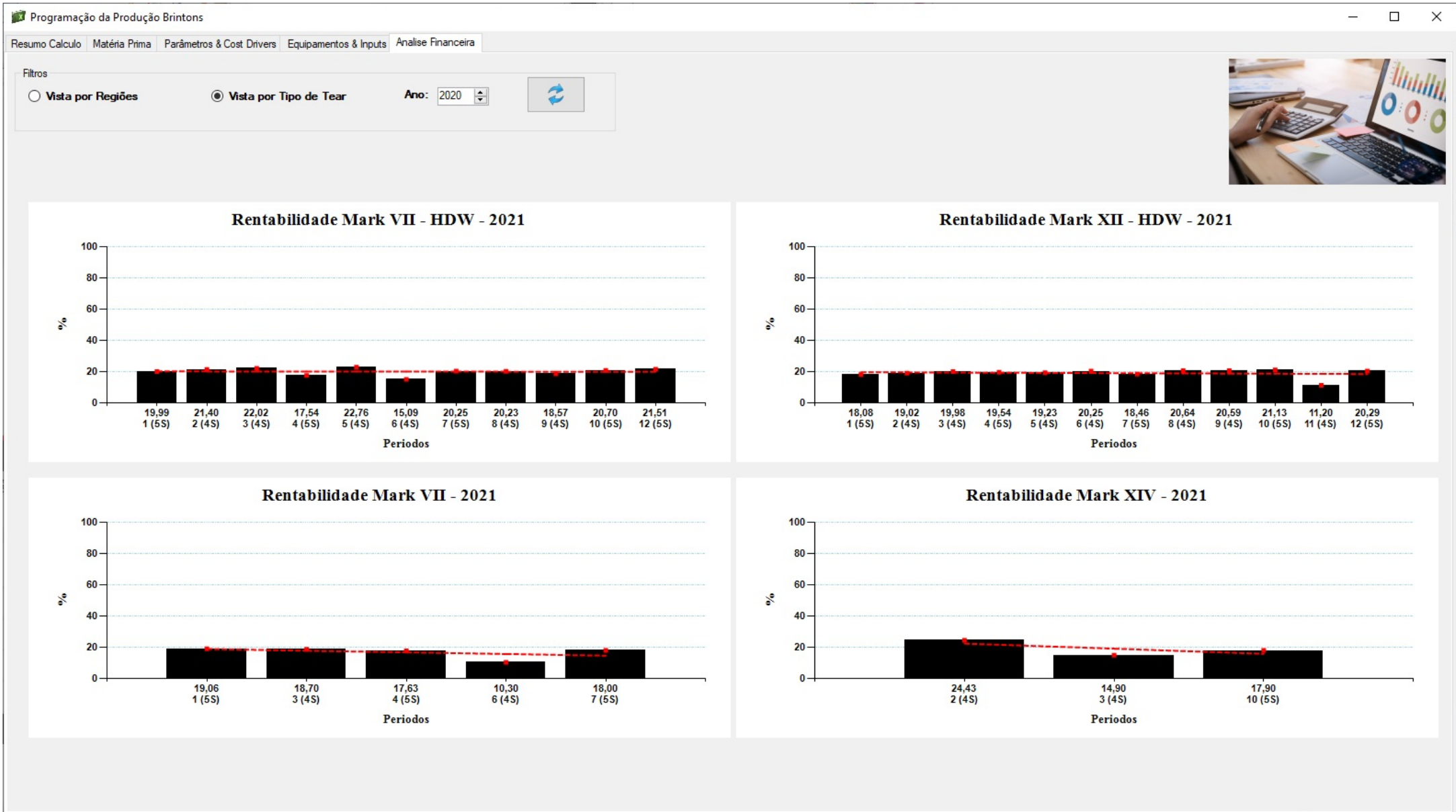
.

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal



Figura 17- Programação da Produção Brintons – Análise Financeira por Regiões (Fonte: Elaboração Própria)

Programação da produção com recurso ao Sistema CBA - O caso Brintons Portugal



Fi0gura 18 - Programação da Produção Brintons – Análise Financeira por Tecnologias (Fonte: Elaboração Própria)

6. Conclusão

6.1. Principais Conclusões

Deve-se dizer que os objetivos propostos foram atingidos com sucesso.

Apesar de o histórico demonstrar que a empresa se encontra de facto bem gerida, existe sempre a necessidade da melhoria continua e de um controlo cada vez mais aprofundado, a cada detalhe dos custos, e das oportunidades de melhoria, os quais a ferramenta procura responder.

A ferramenta desenvolvida é uma mais-valia, dando resposta a uma necessidade da empresa. No entanto, a sua utilização requer uma adequada organização a nível contabilístico, de modo que seja possível determinar o custo total de cada uma das atividades.

Esta ferramenta permite uma melhor gestão de todas as atividades da empresa, detalhando o custo a cada atividade, dando uma visão e um controlo total, de onde se poderá otimizar, reduzindo custos desnecessários, tomando as decisões mais assertivas.

Que se tenha conhecimento, este tipo de abordagem contabilística não é pratica neste sector de atividade, o que indica que o seu sucesso se poderá transformar numa vantagem competitiva face à concorrência.

O mercado dita que apenas quem for competitivo subsiste. Daí a importância da aplicabilidade desta ferramenta na empresa, permitindo melhorar a gestão de cada atividade, otimizando o processo produtivo, no que ao seu custo diz respeito.

6.2. Principais Dificuldades

A principal dificuldade na realização do presente projeto foi o facto de o seu autor não ter conhecimentos básicos a nível da contabilidade. Essa lacuna levou à necessidade de pesquisar e adquirir conhecimentos que se traduziram num fator chave para a concretização deste projeto.

Neste momento, a empresa não está organizada contabilisticamente de modo a poder determinar o custo das atividades. Os custos são apurados por centro de custos que poderão conter variadas atividades. Mas, com os dados existentes, a experiência das pessoas e a ferramenta desenvolvida, será possível uma transição simples e natural.

6.3. Linhas de investigação futura

Relativamente a melhorias futuras na empresa, o apuramento de custos por atividade é fundamental para a aplicabilidade da ferramenta. Mediante o histórico que irá ser criado após a sua utilização, será possível saber onde melhorar o custo das atividades, eliminando inclusive tarefas que não acrescentem valor.

A análise da rentabilidade por região poderá permitir perceber em que mercados a empresa deverá investir ou até concentrar as vendas. Por tipo de tear, será fundamental para que a empresa planeie efetivamente na tecnologia mais rentável e tenha o custo efetivo por encomenda apurado. Será um indicador fundamental para definir o investimento futuro da empresa, permitindo perceber quais as tecnologias que irão acompanhar o futuro da empresa e as que estão a ser menos rentáveis para esta.

7. Bibliografia

BRINTONS - Historial. (s.d.). <http://www.brintons.pt/historial.php>

BRINTONS - Missão. (s.d.). <http://brintons.pt/missao.php>

BRINTONS - Sobre Nós. (s.d.). http://www.brintons.pt/quem_somos.php

Caiado, A. C. P. (2009). *Contabilidade Analítica e de Gestão (5.ª edição)* (5ª). Áreas Editora, SA.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2006). *Administração da produção e operações para vantagens competitivas*. McGraw-Hill.

Coelho, M.-H. M. (2019). *CONTABILIDADE ANALÍTICA - Cálculo e análise de custos para a gestão*. Vida Económica.

Franco, V., Morais, A., Oliveira, B., Oliveira, Á., Lourenço, I., Jesus, M., Major, M., & Serrasqueiro, R. (2005). *Contabilidade de Gestão—Volume I O apuramento dos custos e a informação de apoio à decisão: Vol. I (1ª)*. Publisher Team.

Freire, A. (1997). *ESTRATÉGIA Sucesso em Portugal (1ª)*. Verbo - Lisboa.

Jones, H. T., & Dugdale, D. (2002). *The ABC Bandwagon and the Juggernaut of Modernity*.

Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1998). *Cost & effect: Using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Harvard Business School Press.

Marques, A. P. (1996). *Gestão da Produção Diagnóstico, planeamento e controlo (3ª)*. Texto Editora.

Penfold, S. (s.d.). *New owners backing management team at Brintons Carpets*.
<https://www.expressandstar.com/news/business/2017/07/07/new-owners-backing-management-team-at-brintons-carpets/>

Porter, M. E. (1998). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance: with a new introduction (1st Free Press ed)*. Free Press.

Roldão, V. S. (1995). *PLANEAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO* (1ª). Monitor - Projectos e Edições, Lda.

Roldão, V. S. (2002). *Planeamento e Programação das Operações na indústria e nos serviços* (1ª). Monitor.

Roldão, V. S., & Ribeiro, J. S. (2014). *GESTÃO DAS OPERAÇÕES - Uma Abordagem Integrada* (2ª Edição). Monitor - Projectos e Edições, Lda.

Stevenson, W. J. (2018). *Operations management* (Thirteenth edition). McGraw-Hill Education.

Stoop, P. P. M., & Wiers, V. C. S. (1996). The complexity of scheduling in practice. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(10), 37–53.
<https://doi.org/10.1108/01443579610130682>