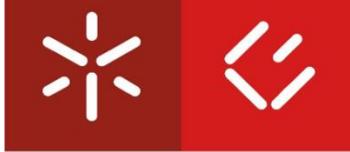




Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

André Filipe Sousa Silva

**Time- Driven Activity Based Costing
(TDABC) numa Pequena Empresa:
Estudo de Caso**



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

André Filipe Sousa Silva

Time-Driven Activity Based Costing

(TDABC) numa Pequena Empresa:

Estudo de Caso

Dissertação do Mestrado
em Contabilidade

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Anabela Martins da Silva
Professor Doutor Miguel Rodrigues de Magalhães

Outubro de 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



**Atribuição
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

A realização da presente dissertação constituiu um enorme desafio, com pontos altos e baixos ao longo de todo o processo. Diversas foram as horas dedicadas à sua realização, horas essas que, certamente, aumentaram a minha resiliência, capacidade de gestão de tempo e de abstração.

Face ao investimento que o documento representa e à sua importância na minha jornada académica importa, em primeiro, agradecer a todos aqueles que contribuíram de forma direta e indireta para a sua boa realização.

Em primeiro lugar, deixo o meu sentido agradecimento à Professora Doutora Anabela Silva e ao Professor Doutor Miguel Magalhães por toda a atenção, suporte e dedicação colocada na orientação do trabalho.

Em segundo lugar, deixo o agradecimento aos donos, gestores e colaboradores da empresa em estudo, a sua ajuda, prestabilidade e alinhamento com o trabalho desenvolvido, foram cruciais para a sua boa execução.

Agradeço ainda à minha entidade empregadora por todas as horas cedidas para a realização do mestrado em Contabilidade e da presente dissertação, destacando a relevância e o agrado sentido face à sua visão de desenvolvimento dos recursos humanos.

Por último, mas não menos importante, deixo a minha sentida gratidão à minha namorada, pais e avós, a quem dedico o presente trabalho. Agradeço-vos por todo o apoio incondicional, compreensão e suporte nos momentos menos bons. Certo de que todas as horas de convivência e carinho adiadas, em detrimento da elaboração do trabalho, resultaram num grande desenvolvimento pessoal e académico.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Data

Assinatura: _____

(André Silva)

Time-Driven Activity Based Costing numa Pequena Empresa: Estudo de Caso

RESUMO

O modelo *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC), desenvolvido por Kaplan e Anderson (2004), figura como um dos mais recentes modelos de custeio, apresentando potencialidade para ser implementado nas Pequenas e Média Empresas (PME's) nacionais dado que, das suas características concetuais, resultam vantagens como a simplicidade de implementação e utilização, o baixo custo e a alta assertividade. Todavia, apesar destas vantagens, existem ainda poucos estudos, a nível nacional e internacional, relacionados com a aplicação do sistema em empresas de reduzida dimensão.

A presente dissertação objetiva perceber se o sistema de custeio TDABC é aplicável numa PME industrial e se a informação obtida contribui para uma maior compreensão da formação dos custos ao longo do processo produtivo.

Através da realização de um estudo de caso, foi possível observar todo o processo de implementação do sistema de custeio numa PME industrial, bem como, as discrepâncias encontradas face ao sistema de custeio anterior e as vantagens associadas ao processo de implementação e utilização do sistema TDABC. Foi possível concluir que o sistema pode ser aplicado a empresas industriais de reduzida dimensão e contribuir para o aumento do conhecimento sobre a forma como o custo é gerado.

Palavras-chave: Sistema de Custeio; TDABC; PME Industrial; Metodologia de Custeio

Time-Driven Activity Based Costing in a Small Company: A Case Study

ABSTRACT

The Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) model, developed by Kaplan and Anderson (2004), is one of the most recent costing models, with potential to be implemented in national Small and Medium Enterprises (SMEs). From its conceptual characteristics result advantages such as simplicity of implementation and use, low cost and high assertiveness. However, despite these advantages, there are still few studies, at national and international level, related to the application of the system in small companies.

The present dissertation aims to understand if the TDABC costing system is applicable in an industrial SME and if the information obtained contributes to a better understanding of the formation of costs throughout the production process.

By carrying out a case study, it was possible to observe the entire process of implementing the costing system in an industrial SME, the discrepancies found in relation to the previous costing system and the advantages associated with the process of implementation and use of the TDABC system. We conclude that the system can be applied to small industrial companies and contributes to the increase of knowledge about how the cost is generated.

Keywords: Costing System; TDABC; Industrial SMEs; Costing Methodology

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE GERAL.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTAS DE TABELAS	IX
ABREVIATURAS	XI
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento da investigação.....	1
1.2 Definição e Justificação da Investigação	3
1.3 Objetivos e Questões de Investigação	4
1.4 Abordagem Metodológica	5
1.5 Contributo Esperado.....	5
1.6 Estrutura da dissertação	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Contabilidade de Gestão versus Contabilidade Financeira	7
2.2 A origem e evolução da contabilidade de gestão	10
2.3 Sistemas de Custeio	15
2.3.1 Sistemas de Custeio Tradicionais.....	17
2.3.2 Obsolescência dos sistemas tradicionais de contabilidade de gestão.....	19
2.3.3 Sistemas de custeio contemporâneos de contabilidade de gestão	22
2.4 Sistemas de custeio ABC.....	24
2.4.1 Fases de implementação do sistema de custeio ABC	26
2.4.2 Vantagens e desvantagens do sistema de custeio ABC.....	30
2.4.3 Utilização de um sistema de custeio ABC.....	31
2.4.4 Utilização de sistemas de custeio ABC.....	32
2.4.5 O paradoxo do sistema de custeio ABC e os constrangimentos existentes	33
2.5 Time-Driven Activity-Based Costing.....	34
2.5.1 Parâmetros do Modelo	36
2.5.2 As equações do tempo.....	39
2.5.3 Fases de implementação do modelo	42
2.5.4 Vantagens do sistema de custeio	43
2.5.5 O Sistema de Custeio nas PME's.....	44
3 METODOLOGIA.....	46
3.1 Planeamento da investigação e preparação para a recolha de dados	50
3.2 Recolha de evidências.....	50
3.2.1 Observação Direta	50
3.2.2 Entrevistas	52
3.2.3 Documentação da entidade	53
3.3 Avaliação da evidência	54
4 TRABALHO EMPÍRICO	54
4.1 Apresentação da entidade.....	54
4.1.1 Caracterização do setor fabricação de comida e pratos pré-cozinhados	55
4.1.2 Os departamentos da empresa	56
4.2 Desenvolvimento do Sistema de Custeio TDABC.....	57
4.2.1 Classificação dos departamentos	57

4.2.2	Estruturação do modelo	58
4.2.3	Identificação e descrição dos processos	60
4.2.4	Determinação do custo de capacidade prática	80
4.2.5	Determinação das equações do tempo	90
4.2.6	Cálculo do custo por Produto.....	125
4.2.7	Avaliação dos resultados	135
5	CONCLUSÃO.....	136
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
	APÊNDICES	153
	ANEXO.....	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. As quatro teorias que explicam as mudanças na contabilidade de gestão.....	14
Figura 2. Conceptualização do sistema de custeio ABC.....	26

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Integração dos diferentes subsistemas de contabilidade	8
Tabela 2. Observações diretas efetuadas	51
Tabela 3. Entrevistas semiestruturadas conduzidas para a realização do estudo de caso	52
Tabela 4. Custos Estrutura 2.º Semestre 2021.....	82
Tabela 5. Custos da Unidade de Produção de P1, P2, P3 e P4 para o 2.º Semestre de 2021	82
Tabela 6. Depreciação das máquinas através de critérios económicos.....	83
Tabela 7. Distribuição dos gastos do 2.º semestre pelos macroprocessos e espaço.....	84
Tabela 8. Capacidade teórica e capacidade prática da mão de obra.....	85
Tabela 9. Capacidade teórica das máquinas.....	86
Tabela 10. Capacidade prática das máquinas	86
Tabela 11. Capacidade teórica e prática do espaço.....	87
Tabela 12. Processo de corte de MP6: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	90
Tabela 13. Processo de corte MP6: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina.....	90
Tabela 14. Equações do tempo para o processo “Corte de MP6”	91
Tabela 15. Processo de corte de MP3: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	92
Tabela 16. Processo de corte MP3: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina.....	92
Tabela 17. Equações do tempo para o processo “Corte de MP3”	92
Tabela 18. Processo de corte de MP4: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	93
Tabela 19. Processo de corte MP4: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina.....	94
Tabela 20. Equações do tempo para o processo “Corte de MP4”	94
Tabela 21. Processo de corte de MP5: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	95
Tabela 22. Processo de corte MP5: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina.....	96
Tabela 23. Equações do tempo para o processo “Corte de MP5”	96
Tabela 24. Processo de corte de MP1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	98
Tabela 25. Equações do tempo para o processo “Corte de MP1”	98
Tabela 26. Processo de corte de MP2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	99
Tabela 27. Equações do tempo para o processo “Corte de MP2”	99
Tabela 28. Processo de montagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	100
Tabela 29. Processo de montagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	101
Tabela 30. Equações do tempo para o processo “Montagem de P1”	101
Tabela 31. Processo de acoplagem e embalagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	102
Tabela 32. Processo de Acoplagem e Embalagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina.....	103
Tabela 33. Equações do tempo para o processo “Acoplagem e Embalagem de P1”	103
Tabela 34. Processo de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	104
Tabela 35. Processo de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	106
Tabela 36. Equações do tempo para o processo “Produção de P2”	107
Tabela 37. Processo de corte de MP7: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem ..	108
Tabela 38. Processo de corte MP7: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina.....	108
Tabela 39. Equações do tempo para o processo “Corte de MP7”	109

Tabela 40. Processo de logística de entrada: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	110
Tabela 41. Logística de entrada: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	110
Tabela 42. Equações do tempo para o processo “Logística de entrada”	111
Tabela 43. Processo de logística de saída: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	113
Tabela 44. Processo de Logística de saída: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	114
Tabela 45. Equações do tempo para o processo “Logística de Saída”	114
Tabela 46. Processo de limpeza de embalagens: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	117
Tabela 47. Processo de Limpeza de Embalagens: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	117
Tabela 48. Equações do tempo para o processo “Limpeza de Embalagem”	118
Tabela 49. Processo de limpeza de máquinas de corte: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	120
Tabela 50. Processo de limpeza de máquinas de corte: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	120
Tabela 51. Equações do tempo para o processo “Limpeza de Máquinas de Corte”	121
Tabela 52. Processo de limpeza de zona de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem	122
Tabela 53. Processo de limpeza de zona de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina	124
Tabela 54. Equações do tempo para o processo “Limpeza de Zona de Produção de P2”	124
Tabela 55. Custo de Produção do Lote e Unitário	125
Tabela 56. Consumo de Matérias-primas para a produção de um lote de P1	127
Tabela 57. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P1	127
Tabela 58. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P1	128
Tabela 59. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P1	128
Tabela 60. Custo total de um lote de P1	128
Tabela 61. Consumo de matérias-primas associado à produção de um lote de P2	129
Tabela 62. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P2	129
Tabela 63. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P2	130
Tabela 64. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P2	130
Tabela 65. Custo total para um lote de P2	130
Tabela 66. Consumo de matérias-primas associado à produção de um lote de P3	131
Tabela 67. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P3	131
Tabela 68. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P3	131
Tabela 69. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P4	132
Tabela 70. Custo total para um lote de P3	132
Tabela 71. Consumo de matérias-primas associado à produção de um lote de P2	132
Tabela 72. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P4	133
Tabela 73. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P4	133
Tabela 74. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P4	133
Tabela 75. Custo total para um lote de P4	134
Tabela 76. Diferença do custo por lote atual e com o sistema de custeio TDABC	134

ABREVIATURAS

ABC – Activity Based Costing

INE – Instituto Nacional de Estatística

PME – Pequena e Média Empresa

TDABC – Time Driven Activity Based Costing

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento da investigação

Na atualidade, a contabilidade de gestão assume um papel primordial no mundo empresarial, não só pela incerteza associada à continuidade e retoma dos negócios em tempo de pandemia, mas também pela globalização e digitalização dos mercados e da concorrência. Neste contexto, a informação torna-se um recurso de especial importância para a gestão das organizações. São várias as organizações que desenvolvem e utilizam sistemas de controlo de gestão para a realização do planeamento e monitorização das suas atividades, minimizando desvios, adaptando as competências e os recursos ao contexto de modo a obter aumentos de rentabilidade e obter um desenvolvimento sustentável.

Contudo, devido ao facto da contabilidade de gestão não ser exigida por um determinado normativo legal, à generalidade das empresas, como ocorre com a contabilidade financeira, existe uma enorme discrepância face à utilização de cada uma por parte das empresas.

Segundo Rodrigues e Borges (2014), as demonstrações financeiras, produto final da contabilidade financeira, dão uma visão global sobre a forma como as atividades foram realizadas no passado, informação essa que está ao alcance de qualquer agente económico, interno ou externo à organização. Por sua vez, a contabilidade de gestão visa proporcionar informação atempada e pormenorizada, auxiliando a gestão das operações e a definição da estratégia.

Apesar das divergências entre a contabilidade de gestão e a contabilidade financeira, Taipaleenmäki e Ikäheimo (2013) afirmam que os dois sistemas de informação apresentam como objetivo principal proporcionar informação relevante para a tomada de decisão e controlo de operações.

A contabilidade de gestão pode ser definida como o sistema contabilístico que visa prestar informação relevante e direcionada para a gestão e que compreende um conjunto de atividades como o cálculo dos custos e do lucro, a definição de sistemas de custeio, a repartição dos custos e a definição de preços de transferência (Dobie, 2013).

Sendo um sistema direcionado para o apoio à tomada de decisão empresarial, este conceito tem vindo a sofrer mutações provocadas pelas alterações da macro e micro envolvente empresarial.

Segundo Franco et al. (2015), até 1950 a contabilidade de gestão focava-se na determinação e controlo dos custos e, de 1965 a 1985, passou a focar-se mais sobre o fornecimento/produção de informação para o planeamento e controlo de gestão sendo que, da segunda metade da década de 80 até meados da década de 90, a grande preocupação passou a ser a utilização eficiente dos recursos nos processos empresariais. De 1995 até ao presente, a contabilidade de gestão foca-se em criar valor para as organizações através da utilização eficaz dos recursos.

É notória a preocupação, académica e empresarial, que tem sido dada ao controlo e eficiência dos custos e processos ao longo do desenvolvimento e modernização das empresas.

Esta preocupação tem convergido num elevado número de publicações e teorias sobre o desenvolvimento de sistemas de custeio nas organizações como, por exemplo, os estudos levados a cabo por Al Hanini (2018), Huang (2018) Pavlatos (2007) e Gunasekaran (1999).

Cooper e Kaplan (1988) afirmam que as empresas têm a necessidade de um sistema de custeio que permita mensurar os inventários e os produtos, estimar os custos relacionados com as diversas atividades, produtos, serviços, departamentos e clientes de modo que, a informação coletada e sistematizada pelo sistema, seja analisada pelos gestores, servindo de suporte para a tomada de decisão e aumento da eficiência dos processos internos.

Desta forma Cooper e Kaplan (1988) desenvolveram o sistema de custeio baseado nas atividades (*Activity Based Costing* - ABC), sistema este de elevada relevância para o avanço dos sistemas de custeio. Contudo, o sistema apresentava algumas limitações que impediam a sua proliferação sendo que as mais notórias passavam por o elevado tempo e dispêndio de recursos para a sua implementação, utilização e atualização (Mohammad Namazi, 2016).

Assim Kaplan e Anderson (2004) desenvolveram o sistema de custeio *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC), apresentando-o como uma metamorfose do sistema de custeio ABC tradicional, prometendo um processo de implementação mais célere e barato e um processo de utilização, atualização e manutenção mais simples e menos dispendioso.

Sendo a contabilidade de gestão, bem como os respetivos sistemas de custeio, um mecanismo de suporte para a gestão, esta deve adaptar-se aos novos paradigmas e necessidades apresentadas pelas empresas.

Num contexto empresarial em constante mutação, importa utilizar um sistema de custeio efetivo que permita determinar os custos de forma atempada, a baixo custo e que proporcione informação relevante para a tomada de decisão.

1.2 Definição e Justificação da Investigação

A elaboração deste trabalho e a escolha do tema têm subjacentes três motivações de diferentes índoles.

Primeiramente, o trabalho, ao assumir a modalidade de dissertação, permitirá compreender o processo de implementação de um sistema de custeio numa empresa de pequena dimensão para que, desta forma, se perceba a utilidade da sua implementação e utilização.

Em segundo lugar, sendo a economia nacional maioritariamente constituída por micro e pequenas entidades, com recursos humanos e financeiros mais limitados face às empresas de média e grande dimensão, a implementação do sistema de custeio TDABC numa dessas empresas servirá como exemplo para que outras empresas procedam, igualmente, à sua implementação.

Segundo os dados mais recentes da Pordata (2021), que remetem ao ano de 2018, existia, em território nacional, um total de 1.295.299 empresas, das quais 1.294.037 PME. Fazendo uma análise combinada aos dados do Instituto Nacional de Estatística (2021) referentes ao volume de negócios total das empresas nacionais e aos dados da PORDATA (2021) referentes ao volume de negócios por dimensão de empresas é possível afirmar que, de 2015 a 2019, as PME foram responsáveis por gerar, em média, 60,7% do volume de negócio total das empresas nacionais sendo que as micro e pequenas empresas em conjunto apresentam uma proporção média do total de volume de negócios de 39%.

Por último, este trabalho surge ainda para colmatar a falta de estudos existentes sobre a implementação do sistema de custeio com base na metodologia TDABC em empresas de reduzida dimensão.

1.3 Objetivos e Questões de Investigação

Atualmente os mais diversos setores apresentam uma elevada competitividade, revestindo-se de elevada importância a obtenção de vantagens competitivas face à concorrência e o perfeito conhecimento da organização e de todos os fatores que a constituem. Adicionalmente, a existência de diversos *players* nos vários setores de atividade veio trazer uma maior diversidade de estratégias empresariais, atribuindo aos consumidores uma grande diversidade de opções para satisfazer as suas necessidades.

Desta forma, revela-se de elevada importância perceber como é que empresas de micro e pequena dimensão conseguem implementar e utilizar as modernas ferramentas de custeio e quais são as vantagens da sua utilização. É, partindo desta breve reflexão, que surge a questão de investigação através da qual se irá desenvolver o trabalho de investigação, visando este dar resposta às seguintes questões de investigação:

- 1. Será possível implementar um sistema de custeio TDABC numa empresa industrial de reduzida dimensão?**
- 2. Será que o sistema contribui para uma maior compreensão dos custos ao longo do processo produtivo?**

Assim, em termos gerais, o objetivo de investigação é **perceber se o sistema de custeio TDABC é aplicável numa pequena indústria e se a informação obtida contribui para uma maior compreensão da formação dos custos ao longo do processo produtivo.**

Para cumprir com o objetivo geral, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- 1) Identificar e caracterizar o sistema de custeio utilizado pela PME;
- 2) Identificar e caracterizar os processos da PME;
- 3) Identificar as atividades (tarefas) associadas a cada um dos processos;
- 4) Identificar os indutores de custo (tempos) de cada atividade (tarefa);

- 5) Determinar o consumo das atividades (tarefas) pelos produtos, utilizando as equações do tempo;
- 6) Analisar e comparar os resultados obtidos com os do anterior método de custeio;
- 7) Identificar e caracterizar, na perspectiva da gestão, os resultados obtidos da aplicação do TDABC.

1.4 Abordagem Metodológica

A presente investigação é desenvolvida através do paradigma interpretativo. Através de uma abordagem dedutiva procura-se desenvolver uma investigação qualitativa que dê resposta à questão de investigação e satisfaça os objetivos.

A estratégia de investigação utilizada é o estudo de caso simples, embutido e explanatório com um horizonte *cross setorial*.

Através desta estratégia será possível trabalhar uma realidade particular de forma minuciosa e recolher dados de múltiplas fontes. Com esta riqueza e diversidade de instrumentos de recolha de dados será possível desenvolver o sistema de custeio.

1.5 Contributo Esperado

São diversos os contributos que se espera retirar com a elaboração do presente trabalho.

Primeiramente, com a perceção da utilidade da implementação e utilização do sistema de custeio TDABC, espera-se obter contributos para as empresas em geral e para as pequenas e médias empresas em particular, uma vez que poderão vir a adotar e utilizar esta metodologia. Assim sendo, espera-se, com os dados obtidos, auxiliar o desenvolvimento de novos produtos, mais rentáveis, a eliminar os produtos menos rentáveis que não têm uma procura efetiva. Também pode vir a auxiliar as empresas a estabilização das margens de lucro. Outro contributo relevante será a possibilidade das empresas poderem identificar e reduzir as atividades que não agregam valor, potenciando o futuro desenvolvimento sustentável das empresas de reduzida dimensão.

Em segundo lugar, ao adotar a tipologia de estudo de caso, o estudo que se pretende conduzir servirá como um exemplo de implementação prática do sistema de custeio TDABC numa empresa PME permitindo, a todos aqueles que pretendam repercutir a sua implementação, um processo mais rápido, eficiente e orientado.

Por último, o trabalho permitirá desenvolver uma área de investigação ainda pouco explorada dentro da investigação da contabilidade em geral e da contabilidade de gestão em particular, uma vez que poucos são os estudos a cerca da implementação do sistema de custeio TDABC em empresas PME nacionais. Com o desenvolvimento deste trabalho pretende-se ainda obter um conjunto de indicações e pistas para investigações futuras de modo a desenvolver a área de conhecimento sobre os sistemas de custeio.

1.6 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada em cinco pontos:

- No primeiro ponto, introdução, é feito o enquadramento da investigação, são apresentados os motivos para a sua elaboração, é feita a apresentação da questão e dos objetivos de investigação, definida a abordagem metodológica e definidos os contributos esperados;
- No segundo ponto, revisão de literatura, é feita uma sistemática revisão do conhecimento sobre a contabilidade de gestão, a sua evolução, aspetos e considerações relacionadas com os sistemas de custeio em geral e com o sistema de custeio ABC e TDABC em particular;
- No terceiro ponto, metodologia, é apresentada a forma como a investigação foi empregue, incluindo-se a definição do paradigma, abordagem, estratégia e métodos de recolha de dados utilizados;
- No quarto ponto, trabalho empírico, são apresentados os resultados decorrentes da investigação, nomeadamente, todo o processo de implementação do sistema de custeio TDABC numa microentidade;
- No quinto e último ponto, conclusões, é feita uma reflexão crítica sobre os resultados alcançados face aos objetivos inicialmente definidos, são apresentadas as limitações da presente investigação e levantadas algumas pistas para investigações futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O presente enquadramento teórico pretende, por um lado, enquadrar todo o conhecimento prévio que será indispensável para a boa execução do trabalho de investigação e, por outro, apresentar boas práticas para a implementação de um sistema de custeio. O mesmo foi elaborado numa lógica de “funil”, começando por se expor conhecimentos mais generalistas da área de contabilidade de gestão, estreitando-se progressivamente o enfoque para conhecimentos relacionados com a implementação do método ABC em empresas do setor da restauração

O enquadramento teórico encontra-se dividido em cinco pontos principais:

- No primeiro ponto aborda-se a definição de contabilidade financeira e contabilidade de gestão, as semelhanças e as diferenças existentes entre os dois ramos da contabilidade;
- No segundo ponto sistematiza-se a origem e evolução da contabilidade de gestão, incluindo-se neste uma breve abordagem às diversas teorias da evolução do conhecimento contabilístico;
- No terceiro ponto aborda-se a conceptualização do sistema de custeio, onde se faz a distinção entre os sistemas de custeio tradicionais e os sistemas de custeio contemporâneos e onde se explica a obsolescência dos primeiros;
- No quarto sistematiza-se os conceitos teóricos do sistema de custeio ABC (sistema que está na origem do sistema de custeio TDABC) e onde se refere as vantagens e desvantagens da sua utilização;
- No quinto ponto é abordado o conhecimento específico sobre o sistema de custeio TDABC, incluindo-se os parâmetros do modelo e as fases de implementação.

2.1 Contabilidade de Gestão versus Contabilidade Financeira

Reddy e Saraswathi (2007, p.286) define contabilidade como “o processo de identificar, mensurar e comunicar informação económica de modo a permitir julgamentos e tomadas de decisão informadas por parte dos utilizadores da informação”. Drury (2006) afirma que a

contabilidade se foca em proporcionar informação financeira e não financeira que irá ajudar os responsáveis da tomada de decisão a tomar boas decisões.

Segundo Hansen e Mowen (2006), os sistemas de informação contabilística das organizações dividem-se em dois grandes subsistemas, nomeadamente, o sistema da contabilidade financeira e o sistema da contabilidade de gestão.

Tabela 1. Integração dos diferentes subsistemas de contabilidade



Fonte: adaptado de Silva e Silva (2020, p.4)

No que se refere à contabilidade financeira, a sua conceptualização formal advém, maioritariamente, das definições emanadas por organismos reguladores como o *Financial Accounting Standard Board (FASB)* ou o *International Accounting Standards Board (IASB)*. A *American Institute of Certified Public Accountants* define a contabilidade financeira como “a arte de gravar, classificando e sumarizando de forma significativa e em termos monetários eventos e transações que, em parte, possuem carácter financeiro e interpretar os resultados dessa ação” (Ross & Carberry, 2010, p.2).

Por sua vez, segundo Hansen e Mowen (2006, p.20), a contabilidade de gestão pode ser entendida como“(…) o sistema responsável por identificar, coletar, mensurar, analisar, preparar, interpretar e comunicar informação usada pela gestão para atingir os objetivos básicos da organização”. Por sua vez, Foster e Young (1997, p.64) definem contabilidade de gestão como:

(…) um sistema de informação financeira e não financeira que agrega valor, permite o planeamento, o desenho e a mensuração do processo de melhoria continua que guia a ação

da gestão, motiva o comportamento e que guia e suporta a criação de valores culturais necessários para atingir a estratégia da organização e os objetivos táticos e operacionais.

A distinção conceptual entre a contabilidade financeira e a contabilidade de gestão pode ser feita tendo por base os utilizadores principais da informação contabilística produzida (Drury, 2006, p.7):

Enquanto a contabilidade financeira se foca em produzir informação contabilística para agentes externos à organização podendo, por isso, ser denominada de contabilidade externa, a contabilidade de gestão preocupa-se em proporcionar informação a elementos internos à organização, auxiliando a tomada de melhores decisões e a incrementar a eficácia e eficiência das operações existentes.

Drury (2006, pp.7-8) afirma ainda que existem ainda cinco grandes pontos de dissonância entre a contabilidade de gestão e a contabilidade financeira, nomeadamente:

- Imposição legal – no que se refere à contabilidade financeira, os diversos países obrigam a que as empresas apresentem relatórios financeiros anuais, independentemente, se esta informação é, ou não, considerada útil pela gestão da empresa. Por outro lado, a contabilidade de gestão é totalmente opcional e a informação só será produzida se os benefícios esperados com a sua utilização ultrapassem os custos da sua obtenção;
- Foco no segmento de negócios – enquanto a informação da contabilidade financeira se cinge à organização como um todo, a informação disponibilizada pela contabilidade de gestão foca-se em pequenas partes das organizações;
- Princípios contabilísticos geralmente aceites – a informação resultante da contabilidade financeira deve ser preparada atendendo aos requisitos legais e aos princípios contabilísticos geralmente aceites, definidos pelas entidades de supervisão contabilísticas, garantindo-se, assim, que existe uma uniformização na informação para utilização externa. Por sua vez, a contabilidade de gestão não tem de obedecer aos princípios contabilísticos geralmente aceites, focando-se apenas em prestar informação relevante para a gestão;
- Dimensão temporal – enquanto a informação produzida pela contabilidade financeira é apenas retrospectiva, a informação produzida pela contabilidade de gestão é também prospetiva, preocupando-se em estimar custos e receitas futuras;
- Frequência de reporte – enquanto a informação produzida pela contabilidade financeira é, na maioria dos casos, reportada uma única vez ao ano, na contabilidade

de gestão a informação deve ser mais atempada, de modo a auxiliar a tomada de decisão, sendo feitos reportes com intervalos temporais mais reduzidos.

Importa ainda referir que, o conjunto das alterações no contexto organizacional, levou ao desenvolvimento e expansão de âmbito da contabilidade de custos até a contabilidade de gestão. De acordo com o *Chartered Institute of Management Accounting*, a contabilidade de gestão pode ser entendida como a área responsável por proporcionar informação para auxiliar a gestão a formular políticas, planificar e controlar todas as atividades. Por sua vez, Drury (2006, p.27) define contabilidade de custos como “(...) a parte da contabilidade de gestão encarregada de elaborar orçamentos, definir custos padrão e reais, analisar desvios e calcular os custos dos produtos, serviços, departamentos, encomendas e atividades”.

2.2 A origem e evolução da contabilidade de gestão

Como qualquer ciência social, que se adapta às organizações e conjunto de indivíduos que são alvo da sua atuação e estudo, a contabilidade de gestão não é uma ciência estanque e isolada da realidade. A disciplina tem passado por inúmeras evoluções e implementado muitas inovações contudo, não se conhecem progressos que datam a época anterior à primeira revolução industrial ocorrida em meados do século XVIII (Martins, 2001).

A conceptualização e sistematização da origem da contabilidade de gestão é fulcral para o bom entendimento do papel que esta desempenhou, desempenha e irá desempenhar no contexto empresarial e organizacional.

Segundo Waweru (2010), existem duas perspetivas distintas sobre a origem da contabilidade de gestão, nomeadamente, a perspetiva económica e a perspetiva não económica. De acordo com o autor, a perspetiva económica defende que a contabilidade de gestão nasceu no setor privado, fruto da necessidade de obter informação de suporte para a gestão das operações.

De entre os autores que investigam sobre a evolução da contabilidade de gestão, Kaplan, Johnson e Drury são os autores que defendem a perspetiva económica e que apresentam os artigos mais respeitados e amplamente difundidos (Waweru, 2010).

De acordo com Johnson e Kaplan (1987) a origem da contabilidade de gestão moderna ocorre com a emergência da gestão hierarquizada das empresas, no século XIX. Os autores afirmam

que, durante este período, as empresas estavam preocupadas em incrementar a eficiência do processo produtivo. Assiste-se à elaboração de contratos de trabalho para períodos mais longos e à segregação entre as fábricas e os serviços centrais, sendo que esta distância física provocou a necessidade de implementar sistemas de informação mais complexos e eficientes. Por outro lado, Drury (2006) afirma que a evolução da contabilidade de gestão esta associada ao movimento científico da gestão. A perspectiva económica, segundo Waweru (2010), foi liderada por Frederick Taylor que se concentrou em investigar e desenvolver formas de incrementar a eficiência dos processos produtivos, através da simplificação dos mesmos e, desta forma, incrementar a lucratividade da atividade empresarial.

No século XX assiste-se a grandes inovações na área da contabilidade de gestão, inovações essas que resultaram da diversificação orgânica e realização de múltiplas atividades pelas organizações. O papel dos gestores de topo expandiu-se a uma panóplia de atividades, deixando de se cingir unicamente à definição da estratégia, coordenação das atividades e decisões de investimento (Waweru, 2010).

Segundo Boer (2000), a contabilidade de gestão teve a sua origem como contabilidade de custos e permaneceu com esta mesma designação até à década de 50, sendo que, as obras literárias publicadas, colocavam grande enfoque na utilização dos custos padrão para o incremento e controlo dos custos.

De acordo com o IFAC (1998, citado por Abdel-Kader, 2006, pp.2-5), a contabilidade de gestão passou, até à atualidade, por um conjunto de quatro estágios de desenvolvimento:

- O primeiro estágio de desenvolvimento apresentava especial enfoque na determinação dos custos e controlo financeiro e ocorreu até à década de 50. Até à data, a tecnologia do processo de produção era relativamente simples, os custos das matérias de produção e de mão de obra eram facilmente identificáveis.
- O segundo estágio de desenvolvimento ocorre na década de 50 e 60 onde o papel da contabilidade gestão passou de “fornecer informação para controlar e planear os processos de produção”(Abdel-Kader, 2006, p.2).
- O terceiro estágio de desenvolvimento da contabilidade de gestão é caracterizado por uma mudança de foco, passando de controlar os custos para a redução de desperdícios

dos recursos utilizados nos processos produtivos através de processos de análise e tecnologias de gestão de custos.

- O quarto estágio inicia-se em 1995, estendendo-se até à atualidade. O papel da contabilidade de gestão passa a ser a geração ou criação de valor através de uma utilização de recursos efetiva, utilizando para o efeito tecnologias que examinam os fatores fundamentais para a criação de valor para o cliente, *stakeholders* e inovação organizacional.

Apesar do indubitavelmente presente progresso observado entre os diversos estágios de desenvolvimento da contabilidade de gestão, cada estágio “representa uma combinação do antigo e do novo, onde o antigo é reformulado para se ajustar a um novo paradigma, ajustando-se às necessidades da gestão” (Waweru, 2010, p.166).

No que se refere perspectiva não económica, na origem da contabilidade de gestão, esta defende que a contabilidade de gestão teve a sua génese em instituições públicas e não em agentes económicos do setor privado. Hoskin e Macve (1988) defendem que a contabilidade de gestão começou a ser utilizada em organizações governamentais, dando como exemplo o exército dos Estados Unidos da América e a Organização Nacional de Estatísticas da Saúde e, posteriormente, passou a ser adotada pelo setor privado.

Apesar da discordância quando à origem da contabilidade de gestão observada em diversas publicações, existem um conjunto de teorias formuladas no que se refere à evolução da mesma.

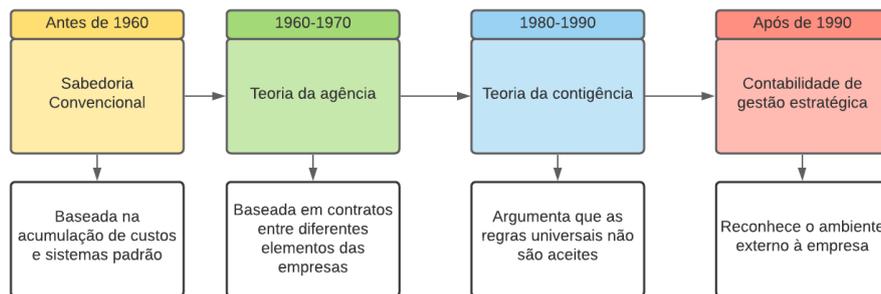
Vários foram os indutores de mudança da contabilidade de gestão e, conseqüentemente, foram várias as teorias formuladas. Segundo Innes e Mitchell (1990, p. 3, citado por Iacob & Taus, 2014, p.5), existem três grandes grupos de indutores de mudança na contabilidade de gestão: as motivações que incluem o incremento da competitividade de mercado, estrutura organizacional e as tecnologias de produção; os catalisadores, incluindo-se, neste grupo, o fraco desempenho, a perda de quota de mercado e a mudança organizacional; os facilitadores, que agregam os recursos de contabilidade, elevado grau de autonomia e exigências contabilísticas.

Para Hansen e Mowen (2006) a pressão competitiva, o crescimento do setor dos serviços e os avanços das tecnologias de informação e produção foram os principais responsáveis pela

evolução da contabilidade de gestão. Para o autor, todas estas alterações da envolvente empresarial, levaram à utilização do sistema de contabilidade de gestão como forma de obter informação relevante de modo a criar o máximo de valor para o cliente com um custo menor do que os concorrentes.

O desenvolvimento da contabilidade de gestão é ainda explicado por um conjunto de teóricas que se foram formulando ao longo do tempo. O seguinte esquema apresenta, por ordem cronológica, as teorias que explicam a evolução da contabilidade de gestão.

Figura 1. As quatro teorias que explicam as mudanças na contabilidade de gestão



Fonte: adaptado de Waweru (2010, p.168)

A teoria da sabedoria convencional, segundo Iacob e Taus (2014), surgiu nas primeiras décadas do século XX, como suporte ao crescimento de múltiplas atividades e diversificação das empresas. Os mesmos autores afirmam que os sistemas de contabilidade de gestão foram desenvolvidos entre 1880-1920 para proporcionar informação em transações internas de várias atividades como o planeamento, o controlo, a motivação e a avaliação.

A teoria da agência surgiu como fruto da preocupação de modelar matematicamente conceitos económicos (Iacob e Taus, 2014). Do ponto de vista da teoria da agência, os gestores são agentes dos *shareholders* e têm como objetivo maximizar a satisfação dos interesses dos *shareholders*. Desta forma, os desenvolvimentos da contabilidade de gestão ocorrem em tempo de incerteza e de assimetria de informação onde os gestores procuram informação contabilística de modo a cumprir os seus propósitos (Waweru, 2010).

A teoria da contingência objetiva explicar “como é que o sistema de contabilidade pode ser afetado por fatores organizacionais e da envolvente” (Mat, 2014, p. 92). A teoria da contingência parte da premissa que existe uma colisão entre os fatores de contingência e as ferramentas de controlo irão contribuir para atingir os resultados pretendidos (Waweru, 2010). A teoria explica “como um sistema de informação contabilística deve ser apropriado para a estrutura organizacional, tecnologia, estratégia e ambiente de negócios da empresa” (Iacob & Taus, 2014, p.8)

Por último, a teoria da contabilidade de gestão estratégica, De acordo com Waweru (2010) existem duas escolas associadas a esta teórica, sendo que a relacionada com Simmonds e Chandlers tenta perceber as causas e os efeitos da evolução da contabilidade de gestão e a

escola associada a Robert Kaplan, Thomas Johnson e Robin Cooper que tenta desenvolver novos métodos de controlo de custos e apoio a tomada de decisão.

Todos estes desenvolvimentos e teorias refletem preocupações da gestão decorrentes de fatores reportados a épocas distintas. A contabilidade de gestão tem tentado acompanhar os desenvolvimentos percebidos na sociedade, nomeadamente, através do fornecimento de informação que permite obter um crescimento sustentável num ambiente competitivo caracterizado pela competição global. Assim, é possível justificar a expansão do âmbito da contabilidade industrial para a contabilidade de custos que, por sua vez, passou para a contabilidade analítica e esta para contabilidade de gestão (Jordan et al., 2011).

2.3 Sistemas de Custeio

No dinâmico contexto atual em que as empresas e organizações desenvolvem as suas atividades, a medição de desempenho assume um papel primordial para o desenvolvimento das operações, definição de estratégias e estabelecimento de ações corretivas das mesmas.

Os sistemas de custeio ajudam a desenvolver a estratégia da empresa uma vez que fornecem informação relevante e de qualidade sobre os custos para a tomada de decisão (Krishman, 2006).

Segundo Hansen e Mowen (2006, p.29), um sistema pode ser entendido como “um conjunto de partes interligadas entre si que realizam um ou mais processos de forma a atingir um determinado objetivo”. Atualmente, os sistemas de custeio são parte integrante de um sistema global de informação através dos quais a informação contabilística ou não contabilística, operacional ou financeira, interna ou externa é recolhida, tratada, analisada e comunicada de forma a ser utilizada para os processos de monitorização, planeamento e controlo e, desta forma, auxiliar a tomar decisões, avaliar a performance e otimizar a utilização de recursos (Novas, 2011).

Os sistemas de custeio desempenham um papel fulcral, quer para a contabilidade de gestão, quer para o sistema contabilístico de uma organização, pois, segundo Kaplan (1988), estes desempenham três tarefas de primordial importância, sendo estas, a avaliação dos inventários e o cálculo do custo de produção, o auxílio na previsão de gastos operacionais e auxílio na avaliação da eficiência dos processos de gestão.

Um dos processos-chave para o desenvolvimento de um sistema de custeio é o processo de atribuição de custos e este tem sido alvo de diversos estudos e, conseqüentemente, diversos desenvolvimentos ao longo dos anos (Hansen & Mowen, 2006). Os mesmos autores afirmam que os sistemas de contabilidade de gestão são desenvolvidos para medir e atribuir custos aos objetos de custo. Desta forma é possível reiterar que a informação que se pretende extrair de um sistema de custeio exige a valorização dos diversos objetos de custo.

Um objeto de custo pode ser entendido como uma entidade (isto é, um produto, um serviço, uma atividade, um departamento, ou outro) para o qual é desejada ou objetivada uma medição do custo individual (Franco et al., 2015). Para que esta medição individualizada ocorra, é necessário que as empresas disponham de sistemas de custeio que reúnam os processos e procedimentos necessários para recolher, analisar e imputar custos aos produtos ou serviços e, desta forma, auxiliar ao processo de tomada de decisão.

Assim, torna-se necessário definir qual será o objeto de custo a utilizar, tendo em conta o conjunto de informação que a empresa ou a organização tem disponível. Os objetos de custo são determinantes para reclassificar os custos como diretos ou indiretos.

Hansen e Mowen (2006) afirmam que os custos diretos são aqueles que podem ser facilmente associados a um objeto de custo com precisão, ou seja, a sua associação é económica e advém de uma relação causa-efeito. Por sua vez, os autores definem custos indiretos como os custos que não são facilmente associados a um objeto de custo.

Os sistemas de custeio podem utilizar duas técnicas distintas, nomeadamente, o sistema de custeio total e o sistema de custeio variável, existindo ainda o sistema de custeio racional sendo este uma variante do sistema de custeio total. A grande distinção entre estas duas técnicas prende-se com a forma como estas distribuem pelos objetos de custo os gastos gerais de fabrico.

O sistema de custeio total, de acordo com Franco et al. (2015), é caracterizado por incorporar todos os custos variáveis e custos fixos aos objetos de custo, obtendo-se assim a imputação total dos custos aos objetos de custo. Por sua vez, os autores afirmam que os sistemas de custeio variáveis apenas consideram os custos que variam consoante o nível de produção, ou seja, a mão-de-obra, as matérias-primas e os encargos gerais de fabrico variáveis. Por último, o sistema de custeio racional é caracterizado como aquele que entra em linha de consideração

com a capacidade de produção que não se encontra a ser utilizada, imputando apenas, aos objetos de custo, os custos variáveis e os custos fixos referentes à capacidade utilizada, levando, assim, a diferença entre os custos fixos da capacidade máxima e os custos fixos da capacidade utilizada diretamente a resultados do período (Franco et al., 2015).

2.3.1 Sistemas de Custeio Tradicionais

Tendo em conta a evolução histórica apresentada em ponto anterior do presente trabalho, os sistemas de custeio são usualmente categorizados em sistemas de custeio tradicionais ou sistemas de custeio contemporâneos (Bouwens & Abernethy, 2000).

O principal fator de distinção entre os sistemas das duas categorias reside no facto de que os sistemas de contabilidade contemporâneos apresentarem um conjunto de informações mais amplas, nomeadamente, através da introdução de medidas não financeiras, informações prospetivas e externas, observando-se ainda a intensificação do período de reporte e o grau de detalhe da informação (Novas, 2011).

Muitos autores (R. S. Kaplan, 1986; Nanni Jr. et al., 1992; Abernethy & Bouwens, 2005; Fischer, 2016) referem a obsolescência dos sistemas de custeio tradicionais perante o paradigma e dinamismo atual dos negócios em geral e das atividades de produção em específico. Antes de se refletir sobre as críticas emanadas pelos autores, no que se refere à utilização dos sistemas de custeio tradicionais, importa perceber o que se entende por sistema de custeio tradicional.

Um sistema de custeio tradicional foca-se, essencialmente, no produto (Hughes & Gjerde, 2003). De acordo com Cooper e Kaplan (1991), os sistemas de custeio tradicionais foram desenvolvidos numa época em que as empresas atribuíam grande importância aos custos diretos e eram caracterizadas como de trabalho-intensivo, ou seja, a estrutura de custos das empresas era maioritariamente constituída pelo custo da mão de obra.

Huang (2018, p.55) descreve a forma como a alocação de custos é feita através dos sistemas de custeio tradicionais:

Na alocação dos custos aos produtos, os sistemas de custeio tradicionais seguem um racional muito simples. Os custos diretos, como matérias-primas e mão de obra são alocados diretamente aos produtos. Os custos indiretos, por sua vez, são repartidos utilizando uma ampla taxa de repartição de despesas gerais ou várias taxas de despesas gerais por departamento.

O autor afirma ainda que os custos de vender, os custos administrativos e os custos gerais são classificados como despesas do período e levados diretamente a resultados e, desta forma, a alocação feita por estes sistemas de custeio é bastante imprecisa (Huang, 2018).

De acordo com Kowsari (2013), a base de repartição mais utilizada nos sistemas de custeio para repartição dos custos indiretos é as horas de trabalho direto. Segundo o autor, nesta tipologia de sistemas de custeio as empresas dividiam os custos indiretos totais pelo número de horas de trabalho direto totais resultando, assim, em informações erradas que enviesavam a tomada de decisão por parte da gestão.

Atentando ainda ao artigo de (Kowsari, 2013 p.2498), o autor refere que o cálculo do custo dos produtos, nos sistemas de custeio tradicional, obedece às seguintes etapas:

1. Alocação direta do custo dos produtos e pagamentos diretos aos produtos;
2. Alocar os custos de estrutura aos produtos tendo por base uma base de repartição;
3. Calcular o custo dos produtos.

Assim, para a boa compreensão da forma como efetivamente eram calculados os custos nos sistemas de custeio tradicionais, é importante atentar ao conceito de base de repartição e quais as tipologias comumente utilizadas.

De acordo com Machado (2009, p.14), as bases de repartição foram evoluindo ao longo do tempo tornando-se cada vez mais complexas e englobando um maior conjunto de fatores:

A preocupação de encontrar as bases de repartição mais adequadas para relacionar os custos indiretos com os objetos de custo levou à criação de diversos métodos, desde a utilização de simples coeficientes de imputação, repartição por departamentos e repartição por atividades.

Assim, importa refletir sobre as formas de imputação de base única, base múltipla e repartição pelo método das secções homogéneas.

A repartição dos custos através de uma base única de imputação é a forma mais simples de repartição e consiste em utilizar apenas um coeficiente de imputação, ou seja, no numerador irá figurar o total dos custos indiretos que se pretende repartir e, por sua vez, no denominador, uma base de repartição escolhida pela empresa que, normalmente, estará relacionada com o fator produtivo que origina os custos indiretos (Machado, 2009).

No que se refere à repartição utilizando uma base múltipla, a mesma autora refere que esta surgiu devido à dificuldade de encontrar uma base de repartição que “estabeleça uma relação de causa efeito com os fatores que provocam a existência dos custos” (Machado, 2009, p.15).

Desta forma, de modo a facilitar a repartição dos custos indiretos, a repartição de base múltipla consiste num método onde os custos indiretos são repartidos em subconjuntos com características homogéneas e, assim, é possível escolher uma base de repartição que mais se enquadre com os custos indiretos a repartir.

No que se refere ao método das secções homogéneas, Cardoso e Domingos (2018) afirmam que este resultou das consequências do novo contexto económico vivenciado desde meados do século passado. Os mesmos autores afirmam que este método tem como função imputar os custos indiretos às secções da organização e, posteriormente, estas fazem a sua imputação aos objetos de custo.

De acordo com Drury (2015) a repartição dos custos indiretos pelas secções deve-se processar ao longo de três estágios:

1. A atribuição primária onde os gastos diretos são atribuídos as secções;
2. A repartição secundária onde se procede à repartição dos custos das secções auxiliares de produção, pelas secções que usufruíram dos seus serviços;
3. A repartição terciária onde se procede à repartição dos gastos das secções principais pelos objetos de custo, chegando-se assim ao custo final.

Contudo, apesar da evolução evidenciada no método das secções homogéneas, face aos dois anteriores métodos de repartição dos custos indiretos, este apresenta um conjunto de limitações e constrangimentos para a sua implementação e utilização nas empresas.

Apesar de se observar uma grande evolução durante o século XIX e XX dos sistemas de custeio ditos tradicionais, estes acabam por não satisfazer totalmente as necessidades das empresas salientadas na terceira fase de evolução da contabilidade de gestão.

2.3.2 Obsolescência dos sistemas tradicionais de contabilidade de gestão

Os sistemas de custeio tradicionais vigoraram, como referido anteriormente, durante o período de 1920 a 1980. Das conclusões reiteradas com o ponto da evolução histórica da

contabilidade de gestão, durante este período temporal, o ambiente empresarial e organizacional era caracterizado pela produção de uma gama reduzida de produtos, a tecnologia era pouco evoluída e os principais fatores de produção utilizados eram a mão-de-obra direta e as matérias-primas.

Tendo em conta estes fatores e, tal como referido por Kaplan (1988), os sistemas de custeio serviam apenas para a valorização das existências em inventário descurando os outros dois primordiais objetivos dos sistemas de custeio definidos pelo autor, nomeadamente, a avaliação das existências e a avaliação e controlo da eficiência dos processos de gestão.

Com a revolução industrial, assistiu-se a um incremento tecnológico nunca antes vivenciado, resultando numa substituição progressiva do homem pela máquina e na procura de mão-de-obra cada vez mais qualificada, melhoria das condições de vida, desenvolvimento de novos produtos e uma economia de mercado mais sofisticada, caracterizada pela oferta de uma ampla gama de produtos, utilização de ferramentas de marketing de modo a captar procura e início da competitividade empresarial como fruto da necessidade de escoar inventários excedentários (Mohajan, 2019).

Desta forma, como resultado da adaptação das empresas ao contexto, várias foram as alterações evidenciadas no processo produtivo. Cooper e Kaplan (1988) afirmam que a mão-de-obra direta passou a representar uma pequena fração nos custos totais da empresa e os processos produtivos tornam-se mais complexos, tecnológicos proporcionando como *output* produtos mais diversificados, com maior qualidade e com ciclos de vida cada vez mais curtos.

Desta forma, os sistemas de custeio tradicionais, desenvolvidos e idealizados para atender ao custeio de produtos padronizados, onde os custos indiretos eram quase irrelevantes, deixam de servir ao novo contexto económico.

Kowsari (2013, p. 2499) sistematiza os principais motivos pelos quais os sistemas de custeio tradicionais deixaram de servir os propósitos das empresas:

1. A falta de capacidade em apresentar informação sobre os diversos produtos/serviços – os sistemas de custeio tradicionais não consideram as características especiais de cada produto/serviço na alocação dos custos;
2. A falta de separação dos custos de produção e dos custos de estrutura provoca custos irreais aos produtos;

3. A utilização de bases de repartição que utilizam maioritariamente horas de mão-de-obra direta deixa de ser eficiente com a complexidade e as diversas alterações tecnológicas;
4. Os sistemas de custeio tradicionais não apresentam informação real sobre os processos e custos operacionais, consideram maioritariamente os custos diretos e os custos indiretos não desempenham um papel relevante;
5. Os sistemas de custeio tradicionais consideram as vantagens obtidas através das alterações dos processos e melhoria dos métodos de modo a poupar horas de mão-de-obra. Contudo, estes sistemas de custeio não consideram as melhorias das funções nos processos operacionais.

Assim, é possível afirmar que os sistemas de custeio tradicionais estão conotados com enviesamentos dos custos dos produtos. Segundo Machado (2009), a distorção provocada pelos sistemas de custeio tradicionais será tanto maior quanto maior forem as diferenças de utilização dos gastos gerais de fabrico dos produtos. A autora afirma que, desta forma, produtos com elevados volumes de produção estarão valorizados em excesso e produtos produzidos em pequenas quantidades estarão valorizados por defeito.

De acordo com Haddadi e Seyednezhad (2015), os sistemas de custeio tradicionais não apresentam informação não financeira, sendo esta bastante relevante para as pequenas e médias empresas. De acordo com os mesmos autores, os sistemas de custeio tradicionais conseguem apresentar informações triviais, porém, as informações relevantes para acrescentar valor ao cliente, como a qualidade dos produtos, não são contempladas por estes sistemas.

Cooper (1989) elabora um artigo onde aponta os principais problemas que a organização pode ter ao utilizar um sistema de custeio tradicional, nomeadamente, a eliminação de linhas de produtos rentáveis, dificuldade em quantificar as margens, preços demasiado altos face à concorrência e alteração dos custos totais de um produto provocados por fatores que em nada lhe dizem respeito.

Não obstante de todas as críticas apresentadas pelos diversos autores, os sistemas de custeio tradicionais são relativamente mais simples e práticos de aplicar e utilizar por parte das empresas, servindo para empresas menos complexas e que tenham uma maior escassez de

recursos. As empresas que continuem a utilizar os sistemas de custeio tradicionais devem atentar se os objetivos do sistema de custeio estão a ser alcançados, se a base de repartição dos custos de indiretos é a indicada e se a informação é relevante para a tomada de decisão (Machado, 2009).

2.3.3 Sistemas de custeio contemporâneos de contabilidade de gestão

Como referido anteriormente, os sistemas de custeio tradicionais deixaram de satisfazer as necessidades de informação apresentadas pelas empresas modernas. Neste contexto, observou-se mudanças nas técnicas de custeio tornando a informação fornecida pelos sistemas mais fiável, atempada e adaptada às necessidades de informação das empresas (Machado, 2009).

Novas (2011) afirma que os sistemas de custeio contemporâneos consideram todos os custos, independentemente de estes estarem ou não ligados à produção. Desta forma, é possível afirmar que os sistemas de custeio moderno entram em linha de conta com, a título exemplificativo, os custos de vender, os custos administrativos, os custos pós-venda, os custos de investigação e desenvolvimento, sendo mais aptos para satisfazer as necessidades de informação das organizações atuais.

Walther e Skousen (2009, p.93) afirmam que, tradicionalmente, os responsáveis pela contabilidade de custos eram vistos como profissionais obcecados pelos custos o que, por vezes, levada ao não cumprimento de determinados objetivos organizacionais devido ao elevado controlo dos recursos. Os mesmos autores afirmam que, com o novo paradigma da contabilidade de gestão, esta realidade deixa de se verificar, surgindo diversas técnicas modernas para tornar mais eficiente a estrutura de custos e utilização de recursos das organizações dando como exemplo as técnicas *Just in Time*, *Benchmarking*, metodologia *Kizen*, *Six Sigma* e *Lean Manufacturing*. Da literatura consultada, destacam-se ainda a técnica do *Balanced Scorecard* e do *Backflush Costing*.

De agora em diante, será feita uma breve abordagem aos principais sistemas de custeio contemporâneos, com exclusão do sistema de custeio ABC que será alvo de uma análise mais incisiva no próximo ponto do presente trabalho.

De acordo com Apak et al. (2012), a técnica contemporânea denominada de *Just in Time*, consiste em reduzir os stocks nas diversas fases de produção. Para os autores, este método consiste em apenas produzir e, conseqüentemente, incorrer nos gastos de recursos necessários à produção, quando existe uma determinada ordem de compra sendo que as diversas matérias são adquiridas e colocadas de imediato na linha de produção.

O *benchmarking*, segundo Gareta et al. (2020, p.2), pode ser entendido como “o processo de negócio que compara um produto, serviço ou processo organizacional de uma organização com os de outra organização reconhecida como a melhor no mercado”. Para Apak et al. (2012) o mesmo pode ainda ser definido como o esforço de escolher uma empresa como referência por possuir as melhores práticas numa determinada atividade e adaptar essas mesmas práticas à realidade da empresa. O *benchmarking* pode ser visto como uma atividade interna que objetiva incrementar a performance da empresa através do processo de aprendizagem suportado na observação dos processos base de empresas com uma melhor performance (Kuzmicz, 2015).

A metodologia *Kizen*, por sua vez, consiste em olhar para o processo produtivo e, em conjunto com os funcionários que efetuam o processo numa base diária e, desta forma, encontrar soluções simples e práticas de modo a reduzir os recursos utilizados e o tempo necessário para executar esse mesmo processo (Walther & Skousen, 2009). De acordo com os autores esta técnica permite um alinhamento entre os problemas reais do processo e a percepção da gestão de topo.

A metodologia *Six Sigma*, segundo o The Coucil for *Six Sigma* (2018, p.9) consiste num “processo de melhoria conceptualizado pela estatística que objetiva definir a variação inerente a qualquer processo”. De acordo com a organização responsável pela certificação, a metodologia parte da premissa que a variação nos processos abre espaço para erros, os erros podem causar defeitos nos produtos e produtos defeituosos reduzem a satisfação dos clientes. Assim, é possível reiterar que reduzindo o desvio dos processos irão ocorrer menos produtos defeituosos, reduzindo os custos dos processos e incrementando a satisfação dos clientes.

No que se refere ao *Lean Manufacturing*, de acordo com Manea (2013), a sua origem ocorre no processo produtivo da Toyota e pode ser caracterizado como sendo um sistema que integra

um conjunto de ferramentas para reduzir os desperdícios, considerando todos os aspetos do processo produtivo. O autor afirma que o sistema é constituído por um conjunto de ferramentas e uma filosofia própria destinados a incrementar os processos que acrescentam valor ao cliente e eliminar aqueles que não são notados pelo mesmo.

O *Balanced Scorecard* consiste numa ferramenta de medição de performance assente em quatro perspetivas distintas, nomeadamente, a perspetiva da aprendizagem e crescimento, a perspetiva dos processos internos, a perspetiva dos clientes e a perspetiva financeira. Kaplan e Norton (1992) afirmam que o modelo garante um alinhamento organizacional diário com a estratégia, sendo que todas as atividades e iniciativas desenvolvidas pela empresa devem contribuir a execução da estratégia.

Para finalizar esta breve abordagem aos sistemas contemporâneos, falta ainda fazer uma breve referência ao *Backflush Costing*. Segundo Ramezani e Mahdloo (2014), este sistema de custeio é caracterizado por só determinar o custo do produto quando este está efetivamente acabado. De acordo com os autores este sistema de custeio é bastante utilizado em processos *Just in Time* uma vez que os custos diretos e indiretos são imediatamente imputados às contas dos produtos vendidos. No final do período são contabilizados os inventários de produtos em vias de fabrico e produtos acabados eliminando-se assim a necessidade de serem efetuados registos contabilísticos permanentes.

Após esta breve reflexão sobre os sistemas de custeio contemporâneos é possível confirmar que o exposto por Novas (2011) se confirma e ainda é válido para o período atual. As empresas preocupam-se cada vez mais em possuir sistemas de informação que apresente informação financeira e não financeira, de forma a servir de suporte para as decisões de diferentes índoles da gestão. Refere-se ainda que, estando a contabilidade de gestão no seu quarto estágio de desenvolvimento, os sistemas de custeio já não servem única e exclusivamente para calcular os custos dos produtos, estes devem gerar valor efetivo para as organizações, proporcionando *insights* valiosos, capazes de auxiliar as empresas a desenvolverem-se de forma sustentável.

2.4 Sistemas de custeio ABC

O *Activity Based Costing (ABC)* foi desenvolvido por Cooper e Kaplan em 1988. De acordo com Knežević e Mizdraković (2010) desde o ano de publicação do artigo onde, pela primeira vez, é

apresentado o sistema de custeio, que diversos foram os autores que contribuíram para suportar os benefícios do mesmo, atribuindo-lhe uma maior precisão na determinação dos custos dos produtos, um maior suporte para a tomada de decisão estratégica e um auxílio indispensável para controlar as atividades de alocação de recursos, definir o mix de produtos e a lucratividade dos clientes.

O sistema ABC é considerado uma das mais relevantes inovações contabilísticas do último século provocando uma série de inovações ao nível tecnológico, administrativo e organizacional.

Cooper e Kaplan (1988), no artigo onde concetualizam o sistema de custeio ABC, explicam o cotexto empresarial da época e as necessidades que o sistema veio satisfazer. De acordo com os autores, diversos foram os desenvolvimentos que levaram a um custeio dos produtos incorreto. A alteração de uma atividade empresarial onde as empresas produziam um reduzido leque de produtos e onde os principais custos eram a mão-de-obra e as matérias-primas para uma atividade onde as empresas apresentam um elevado leque de produtos, onde os custos de produção passaram a ser quase irrelevantes quando comparados com os custos de marketing, engenharia, operações de suporte e distribuição levou ao desenvolvimento do sistema de custeio ABC.

Os autores do modelo descrevem de forma bastante simplista e intuitiva a conceptualização teórica por trás do modelo. Desta forma, de acordo com Cooper e Kaplan (1988, pp.96-97):

(...) todas as atividades de uma empresa existem para suportar a produção e entregar bens e serviços. Desta forma, todas estas atividades devem ser consideradas nos custos dos produtos. E, desde que, todos os custos de fabrico e suporte empresarial sejam divisíveis ou separáveis, estes podem ser segregados e alocados a um determinado produto ou família de produtos.

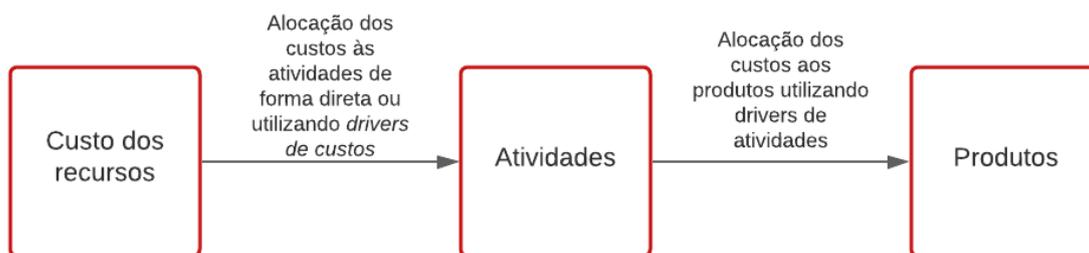
Cokins (2010) afirmam que a ideologia subjacente ao sistema de custeio ABC consiste em assumir que as atividades consomem recursos e os objetos de custo consomem atividades.

Franco et al. (2015, p.301) afirma que o sistema de custeio ABC se desenvolve em dois estágios sendo que no primeiro estágio é feita "(...) a imputação dos custos dos recursos usados e consumidos às diversas atividades da organização" e no segundo estágio "(...) são identificadas as atividades que são consumidas por cada um dos objetos de custo e proceder à atribuição dos seus custos por esses objetos de custo". Desta forma, o sistema ABC caracteriza-se pela

acumulação dos custos em atividades e, de seguida, pela imputação desses custos aos produtos através de indutores (Robin Cooper & Kaplan, 1988).

Drury (2006) esquematiza a conceptualização do sistema de custeio ABC:

Figura 2. Conceptualização do sistema de custeio ABC



Fonte: adaptado de Drury (2006, p.134)

De acordo com Franco et al. (2015) o sistema ABC passou por duas fases de desenvolvimento: na primeira fase de desenvolvimento, o sistema ABC era visto como uma ferramenta de excelência para a determinação dos custos dos produtos/serviços, sendo que esta fase ocorreu durante o final da década de 80 e início dos anos 90; na segunda fase de desenvolvimento do sistema ABC, fruto de diversas críticas colocadas, este deixa de ser visto como uma ferramenta para calcular os custos dos produtos e passa a ser difundido como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e de compreensão dos custos nas organizações.

Sendo o principal objetivo de o trabalho em proposta desenhar e desenvolver um sistema de custeio baseado no método ABC, adaptado a um grupo empresarial do setor da restauração, bem como perceber as potenciais mais valias do mesmo para a organização, é especialmente importante perceber quais são as fases de implementação de um sistema de custeio ABC.

2.4.1 Fases de implementação do sistema de custeio ABC

Diversos autores definiram, de forma conceptual, quais são as fases de implementação de um sistema de custeio ABC, sendo que se encontra alguma dissonância quanto ao número de fases existentes, porém, esta discrepância resulta de uma maior ou menor desagregação das diversas fases, sendo que, em conclusão, os processos acabam por convergir.

De acordo com Drury (2006, p.134), as fases de implementação de um sistema de custeio ABC são as seguintes:

1. Identificar, definir e classificar as atividades chave e os seus principais contributos;
2. Atribuir os custos dos recursos às atividades;
3. Atribuir os custos das atividades secundárias as atividades principais;
4. Identificar os objetos de custo e o montante específico de cada atividade consumido por cada objeto de custo;
5. Calcular a cotação das atividades principais;
6. Alocar os custos das atividades aos objetivos de custos.

É com base no processo definido pelo autor que se vai desenvolver este ponto do trabalho pois, sendo este um dos autores que apresenta uma maior desagregação de fases, a incisão mais minuciosa contribuirá para um maior desenvolvimento e compreensão de como se implementa o sistema.

A primeira fase do desenvolvimento do sistema é, logicamente, definir as atividades da empresa. Para Drury (2006, p.134), as atividades “representam ações efetuadas por equipamentos ou pessoas para outras pessoas” e identificar uma atividade deve ser equivalente a “(...) descrever a ação efetuada – usualmente através de um verbo de ação e um objeto que recebe a ação”. Franco et al. (2015) afirmam que as atividades devem ser entendidas como ações que são necessárias efetuar para realização dos objetivos das diversas funções organizacionais.

O conceito de atividade assume um papel nuclear na conceptualização do sistema de custeio ABC. Segundo

Drury (2006) e Franco et al. (2015) afirmam que, aquando do processo de implementação de um sistema de custeio ABC, é preparado um dicionário de atividades onde são registadas todas as atividades da empresa, sendo que a quantidade varia de organização para organização de acordo com a complexidade da organização e o grau de rigor que se pretende atingir com o sistema.

Cooper (1990) afirma que existem quatro tipos de atividades no sistema ABC, sendo estas: as *unit-level activities*, como sendo as atividades cujos recursos são consumidos/usados sempre que uma unidade adicional é produzida ou vendida; as *batch-level activities*, como sendo aquelas cujo a utilização dos recursos é independente do número de unidades produzidas/vendidas mas varia consoante o número de ordens de produção/compra; as

product-sustaining activities, cujo o consumo de recursos é intrínseco a determinado produto ou linha de produtos e varia consoante o aumento da diversidade de produtos; as *facility-sustaining activities*, cujo o volume de utilização não depende nem do número de unidades produzidas, nem do número de linhas de produtos ou ordens de produção/compra.

Drury (2006) afirma ainda que as atividades podem ser repartidas em duas grandes tipologias, nomeadamente, as atividades primárias como sendo as atividades que são consumidas pelos objetos de custo finais como, por exemplo, um produto ou um cliente e as atividades secundárias que são consumidas pelas atividades primárias, por outras atividades secundárias ou por materiais utilizados no processo produtivo.

Após identificadas e descritas as atividades, pode-se dar por encerrada a primeira fase de implementação do sistema.

A segunda fase do sistema consiste na atribuição dos custos as atividades ou, por outras palavras, na quantificação de quanto custa realizar as atividades, criando-se centros de custos para cada atividade identificada. Desta forma, a identificação do custo de uma atividade não é mais do que o custo dos recursos consumidos pela atividade, sendo que estes podem ser matérias-primas, mão-de-obra, energia e capital. Os custos podem ser extraídos do razão contabilístico, porém, estes aparecem no seu montante total, sendo necessário repartir os mesmos pelas atividades utilizando bases de imputação diretas ou indiretas (Drury, 2006). O autor coloca especial enfoque na distribuição dos gastos de mão-de-obra, referindo que estes devem ser repartidos utilizando uma matriz de distribuição de trabalho, obtida através de questionários escritos ou verbais.

É nesta fase que devem ser definidos os *cost drivers* de primeiro nível do sistema de custeio ABC (Franco et al., 2015). Cokins (2010, p.9) afirma que os *cost drivers* podem ser entendidos como “unidades que são utilizadas para alocar e distribuir custos indiretos relacionados com as atividades, baseando-se nos gastos de recursos pelos objetos de custo”. Os mesmos autores considerem que existem três níveis de *cost drivers*, consoante o nível de alocação dos custos indiretos, sendo estes os *cost drivers* ao nível dos recursos, os *cost drivers* ao nível das atividades e os *cost drivers* ao nível do objeto de custo. Aos *cost drivers* de primeiro nível, os autores geralmente aplicam o nome de *drivers* de recursos e estes destinam-se a alocar os recursos às atividades.

A junção destas duas fases de desenvolvimento do sistema ABC permite obter uma descrição quase completa das atividades, incluindo-se nesta a atividades, a sua descrição, o seu custo e a classificação em primária ou secundária.

Com a terceira fase, a repartição das atividades secundárias pelas atividades primárias, é possível aferir o custo total de desenvolver determinada atividade principal pois, para além dos custos já imputados na segunda fase do desenvolvimento, são ainda imputados os custos das atividades secundárias, conforme o consumo das mesmas por parte das atividades principais. Para Drury (2006) os custos das atividades secundárias devem ser repartidos pelas atividades principais utilizando para o efeito a proporção de consumo de *outputs* de uma atividade secundária face ao total de *outputs* da mesma.

Após identificado o consumo total de recursos associado a cada atividade, é possível dar início à repartição do custo das atividades pelos objetos de custo sendo que este processo se desenvolve ao longo da quarta, quinta e sexta etapas definidas por Drury (2006).

Na quarta etapa de implementação de um sistema de custeio ABC, Drury (2006) afirma que é necessário definir os objetos de custo e qual é a utilização de cada atividade por parte desse mesmo objeto. Os objetos de custo podem assumir diferentes âmbitos e tipologias, sendo que a determinação dos objetos de custo a utilizar depende da necessidade de informação da empresa. Estes podem ser produtos, materiais, clientes, canais de distribuição, zonas geográficas, entre outros (Pohlen & La Londe, 1994).

De acordo com Drury (2006) esta fase é caracterizada pela atribuição dos custos das atividades aos objetos de custo (produtos, serviços, clientes, segmentos de clientes, entre outros) de acordo com o consumo de atividades que estes evidenciam através da utilização dos *drivers* de atividades.

Para Drury (2006), os *drivers* de atividades podem ser de duas tipologias sendo estas os *drivers* de transação e os *drivers* de duração. O autor afirma que os *drivers* de transação medem o número de vezes que uma atividade é desenvolvida e os *drivers* de duração que medem o número de horas, minutos ou segundos que demora a executar uma atividade.

Seguindo o racional de Cokins (2010), nesta fase serão utilizados os *drivers* de atividade de modo a alocar os custos das atividades aos objetos de custo, considerando o consumo efetivo de cada atividade pelos objetos de custo.

Drury (2006, p.140) afirma que desta fase deve resultar “uma lista de atividades que especifique os produtos, quantidades esperadas de produtos, atividades e montante de atividades esperado que seja consumido por cada produto”.

Na quinta etapa sugerida por Drury é necessário calcular a cotação das atividades primárias. A taxa de atividades primárias é obtida dividindo o custo orçamentado das atividades pela capacidade da atividade. Esta etapa proporciona, assim, o preço a cobrar pela utilização de uma determinada atividade por parte do objeto de custo.

Na sexta e última etapa, imputam-se os custos das atividades aos objetos de custo, utilizando, para tal, os *drivers* de atividades e a cotação das atividades primárias.

2.4.2 Vantagens e desvantagens do sistema de custeio ABC

Sendo um sistema de custeio que já possui alguns anos de maturidade, vários foram os autores que ao longo do tempo procederam à sua aplicação prática e teste empírico observando, em contexto real de uma determinada organização, conjunto de organizações, setores ou países, os benefícios e as desvantagens da implementação e utilização do sistema de custeio.

Pohlen e La Londe (1994) apresentam um conjunto de vantagens associadas à utilização do sistema de custeio ABC. Segundo os autores, o sistema torna a gestão mais capaz de visualizar como é que os produtos, clientes e canais de distribuição consomem recursos. Os mesmos identificam quatro tipos de vantagens associadas aos sistemas de custeio ABC, sendo estas: o controlo e gestão dos custos indiretos; a aferição da lucratividade dos objetos de custo; a utilização de múltiplos *cost drivers*; medição de performance e melhoria continua.

Adicionalmente, Soekardan (2016) refere que o sistema de custeio ABC pode trazer vantagens como incutir uma cultura de melhoria continua tendo por base a redução dos custos, os gestores passam a ter uma maior perceção dos custos podendo negociar com os fornecedores, tomada de decisão mais assertadas uma vez que são fundamentadas em custos mais precisos, possibilidade de perceber quais são os custos mais relevantes e como os reduzir, produzir análises custo-volume-resultado mais precisas.

Quando comparado com outros sistemas de custeio, o custeio ABC foca-se apenas nas atividades que agregam valor efetivo. Aliando a este fator um conjunto de medidas não financeiras como, por exemplo, o tempo e a qualidade, é possível obter um sistema de custeio bastante completo, útil para servir diversos propósitos organizacionais (Al Hanini, 2018).

Desta forma é possível reiterar que o sistema de custeio ABC representa uma evolução significativa para o controlo de custos de qualquer organização, porém, tal sistema também possui algumas desvantagens associadas, desvantagens essas que devem ser ponderadas e comparadas com as vantagens de modo a averiguar se a implementação do sistema para uma determinada organização acrescenta valor efetivo.

Major e Hopper (2005), após a sua investigação que consistia em implementar o sistema de custeio ABC a uma empresa de telecomunicações portuguesa, colocaram algumas reservas quanto a utilidade prática, relevância e sentido de utilizar o sistema de custeio ABC em determinadas organizações. Devinaga (2011) afirma que o sistema de custeio ABC incrementa a frequência de erros na mensuração do custo dos produtos através do aumento da complexidade do sistema de custeio. Para o autor o sistema de custeio ABC só apresenta benefícios em condições específicas.

Para Al Hanini (2018) a grande desvantagem associada à utilização de um sistema de custeio ABC prende-se com o facto de que o sistema foca-se em suportar decisões para um período temporal de longo prazo e, por sua vez, as empresas podem necessitar de informações imediatas para a tomada de decisão. O autor identifica ainda que o sistema de custeio ABC não estabelece qualquer tipo de relação entre as atividades e a satisfação dos clientes, fator crucial para um sistema de custeio a utilizar no contexto competitivo atual.

2.4.3 Utilização de um sistema de custeio ABC

Para que seja possível, aquando da realização do projeto, obter resultados de elevada qualidade, torna-se necessário perceber como é que trabalhos de âmbito semelhantes foram elaborados. Sendo o setor da restauração um setor de prestação de serviços, é essencial perceber como é que os diversos autores levaram a cabo a implementação do sistema quer em empresas do setor, quer em empresas prestadoras de serviços.

Atualmente existe uma elevada diversidade de empresas a implementar e a utilizar efetivamente o sistema de custeio ABC. Este esforço de implementação e utilização do sistema de custeio deve-se, segundo Gunasekaran (1999), aos elevados benefícios que o sistema pode trazer para as organizações, nomeadamente, no que se refere à redução dos custos e responsabilização dos atores geradores dos mesmos, à medição da performance e consequente avaliação dos colaboradores, ao elevado auxílio para a tomada de decisão, à maior assertividade na elaboração de orçamentos e à possibilidade do sistema comportar a utilização de diferentes objetos de custo.

Desta forma os três subtópicos seguintes apresentam uma revisão de literatura sobre a implementação do sistema de custeio ABC numa panóplia de entidades, iniciando-se por abordar a sua adoção das destinatárias iniciais do modelo, as empresas industriais, seguindo-se de uma abordagem às empresas prestadoras de serviço e por último à implementação no setor da restauração. Serão ainda referenciadas algumas limitações e pistas para futuras investigações de modo a facilitar o futuro estudo a desenvolver.

2.4.4 Utilização de sistemas de custeio ABC

O sistema de custeio ABC teve origem no setor industrial, mas, atualmente, diversas empresas do setor dos serviços, do comércio e entidades públicas utilizam. Assim, importa apresentar alguns estudos nos diversos setores de atividade e as suas principais conclusões de modo a sustentar o trabalho que se pretende levar a cabo.

No grupo das indústrias transformadoras, Gunasekaran e Sarhadi (1998) elaboraram um estudo de caso onde abordam a implementação do sistema de custeio ABC em cinco empresas industriais distintas estando estas inseridas no setor da produção de produtos metalúrgicos, industrial alimentar, indústria farmacêutica, indústria dos plásticos e indústria dos doces. Como resultado do estudo e, após implementar o sistema de custeio em cada uma das empresas referidas, os autores concluem que o sistema só terá uma implementação efetiva se forem observados quatro conjuntos de fatores, nomeadamente, a comprometimento da gestão de topo, educar e treinar os colaboradores para a utilização do sistema e incentivar os mesmos a uma participação com motivação.

2.4.5 O paradoxo do sistema de custeio ABC e os constrangimentos existentes

Apesar do sistema de custeio ABC constituir um marco na evolução da contabilidade de gestão e na forma como se faz o custeio dos produtos dentro das organizações, muitos autores revelam que a taxa de adoção deste ficou bastante aquém daquilo que seria espectável.

De acordo com Becker et al. (2015) o paradoxo do sistema de custeio ABC surge devido à dissonância existente entre as constatações de estudos que provam que o sistema é uma ferramenta avançada e útil para a organização na área da contabilidade de gestão e as constatações de estudos que provam a baixa taxa de difusão da ferramenta pelas organizações.

O estudo da adoção do sistema de custeio ABC tem vindo a ser um campo de investigação de elevada importância e ao qual diversos autores (Askarany & Yazdifar, 2012; Cohen et al., 2005; John & Falconer, 1997; Lee et al., 2010) têm vindo a dar atenção. Com o desenvolvimento da investigação na temática, têm sido formadas diversas teorias que explicam a difusão da ferramenta, sendo que Hoang et al. (2020) afirmam que as principais são a teoria da contingência, a teoria da difusão da inovação e a teoria da gestão estratégica.

Não descartando a importância das teorias formuladas, Hamid (2021) e Hoang et al. (2020) afirmam que as motivações para a não adoção do sistema de custeio ABC e da gestão baseada no sistema de custeio ABC podem ser divididas em dois grandes grupos, sendo estes as barreiras técnicas e as barreiras organizacionais e comportamentais.

No que se refere às barreias técnicas estas estão normalmente associadas à natureza complexa do sistema de custeio ABC encontrando-se problemas como a dificuldade de definir as atividades, definir os *cost pools*, encontrar *cost drivers* ajustados e sistemas de informação que se ajustem ao método de custeio e ao elevado custo e tempo de implementação (Alsayegh, 2020; Pietrzak et al., 2020)

Por sua vez, as barreiras comportamentais e organizacionais estão associadas à falta de suporte por parte da gestão de topo, à falta de comprometimento por parte dos *controllers* falta de recursos adequados, resistência interna à mudança e satisfação com o sistema de custeio atual, ao tamanho da organização e à falta de treino dos colaboradores (Tam & Tuan, 2020; Al-Sayed & Dugdale, 2016).

Como referido o modelo tem vindo a ser alvo de diversas críticas. Kaplan e Anderson (2004) apontam três grandes limitações na implementação e utilização do sistema de custeio ABC, nomeadamente, o tempo necessário para implementar e atualizar o sistema de custeio, a falha presente na captura da complexidade das operações das organizações e os elevados custos que este tem subjacente.

Mais tarde, aquando da publicação da obra que conceptualiza de forma mais alargada o TDABC, Kaplan e Anderson (2007, p.17) resumem os motivos que causam a inviabilidade da implementação e adoção do sistema ABC, sendo estas:

1. O processo de entrevista exige um elevado gasto de tempo e recursos;
2. Os dados do sistema de custeio ABC são subjetivos e difíceis de validar
3. O armazenamento, processamento e reporte dos dados é caro;
4. A maioria dos sistemas de custeio ABC são locais e não forneciam uma visão integrada das oportunidades de incremento da lucratividade das organizações como um todo;
5. O sistema não é passível de ser facilmente atualizado de modo a acomodar alterações da empresa;
6. O modelo é teoricamente incorreto uma vez que ignora a possível existência de capacidade não utilizada.

Não obstante de todos os problemas e barreiras na implementação e utilização do sistema de custeio ABC suprarreferidos, um estudo efetuado por Pietrzak et al. (2020) que incidiu sobre 273 empresas industriais e não industriais da Polónia e da Lituânia revela que o constrangimento provocado pelas diversas limitações varia com a predisposição das empresas para a adoção do sistema. No estudo referido, empresas que não estão a considerar implementar o sistema de custeio ou que o rejeitam dão um maior nível de importância aos diversos constrangimentos comparativamente com as empresas que estão a adotar ou a considerar adotar o mesmo.

2.5 Time-Driven Activity-Based Costing

Tendo em consideração todas as barreiras à implementação e constrangimentos presentes na utilização e atualização do sistema ABC tradicional, Kaplan e Anderson desenvolveram, em 2004, um novo sistema com o objetivo de responder as lacunas evidenciadas no sistema ABC

(Kaplan & Andreson, 2007), sendo que atribuíram a esse sistema a nomenclatura de *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC).

Não duvidando da importância que o sistema de custeio ABC representava ao nível do incremento da relação custos-resultados e na resolução de problemas relacionados com o custeio dos objetos de custo, Kaplan e Anderson (2004) concluíram que a solução para os problemas relacionados com o mesmo não passava pela sua deserção total.

Kaplan e Andreson (2007) para resolver os problemas como a complexidade, a morosidade e o elevado custo de adoção e implementação normalmente associados ao sistema de custeio ABC tradicional desenvolveram o TDABC, reiterando que este novo sistema de custeio por atividades é mais simples, barato e poderoso do que o tradicional. Barros e Ferreira (2017) descrevem o novo modelo de custeio por atividades como a nova geração do sistema de custeio ABC tradicional

Para os autores, o sistema de custeio TDABC simplifica o processo de custeio uma vez que, comparativamente com o sistema de custeio ABC, elimina a necessidade de entrevistar e questionar os funcionários da empresa para determinar o tempo que cada um aloca a determinada atividade incrementando, desta forma, a fiabilidade do sistema uma vez que permite reduzir a subjetividade e erro presente nas respostas dos colaboradores (Kaplan & Andreson, 2007).

De acordo com Fitó-Bertran et al. (2018) os autores do ABC tradicional ao criarem o TDABC propuseram uma solução que não representa um abandono total dos modelos de custeio baseados em atividade mas sim uma simplificação do processo de adoção. De acordo com os Fitó-Bertran et al. (2018, p.152):

Esta versão simplificada elimina um dos estágios de alocação de custos, nomeadamente, a alocação dos custos a cada atividade e pretende alocar custos aos diferentes objetos de custos (transações, produtos e clientes) através de um *cost driver* homogéneo: o tempo de capacidade consumido

Simultaneamente, Kaplan e Andreson (2007, p.18) afirmam que “ao utilizar o TDABC, uma empresa pode abraçar a complexidade ao invés de ser forçada a utilizar modelos ABC simplistas e imprecisos no seu negócio complexo”.

O sistema permite custear ordens de diferentes índoles e com diferentes características, eliminando a necessidade de padronização de vendas/encomendas, dado que o sistema, ao

simular os processos desenvolvidos para desenvolver o trabalho, permite capturar um maior número de variações e complexidade quando comparado com o sistema de custeio ABC eliminando-se, desta forma, a elevada necessidade de recolha, armazenamento e processamento de dados e, assim, reduzir os elevados custos para implementar e manter o sistema (Kaplan & Andreson, 2007).

Em termos conceptuais, o sistema de custeio TDABC aloca diretamente os custos aos objetos de custeio através do recurso às equações do tempo. A utilização do tempo como principal *cost driver* veio trazer simplicidade e agilidade ao processo de alocação uma vez que a maioria dos recursos como, por exemplo, a mão-de-obra, equipamentos entre outros, possuem uma capacidade que pode ser medida recorrendo ao fator tempo (M. Namazi, 2009).

2.5.1 Parâmetros do Modelo

Como referido anteriormente, o TDABC avança o processo de definição de atividades e, assim, a necessidade de alocar os custos dos departamentos as diversas atividades que o mesmo pode desempenhar (Kaplan & Andreson, 2007). O sistema dispensa ainda a necessidade de questionar os diversos funcionários sobre as atividades, atividade esta que, de entre o conjunto de passos essenciais para implementar o ABC tradicional, exigia um elevado consumo de tempo (Schmidt et al., 2009).

O sistema de custeio TDABC, ao utilizar as equações do tempo, aloca, direta e automaticamente, os custos dos recursos às atividades e transações processadas. Desta forma, o modelo apenas exige a estimativa de dois parâmetros, sendo estes, a *capacity cost rate* dos departamentos, comumente designada por taxa de custo, custo unitário ou custo unitário de capacidade prática e a utilização da capacidade prática por cada ordem processada (Kaplan & Andreson, 2007; Pacassa & Schultz, 2012).

De acordo com Kaplan e Andreson (2007) o *capacity cost rate* é determinado recorrendo à seguinte fórmula:

$$AR = \text{Capacity cost rate} = \frac{\text{Custo da capacidade fornecida}}{\text{Capacidade prática}}$$

Para a determinação do numerador da fórmula, o custo da capacidade fornecida, é necessário identificar os recursos necessários para executar determinada atividade e, normalmente, são

considerados custos como os salários e demais encargos dos trabalhadores e supervisores, a ocupação do espaço, equipamentos e tecnologias de determinado departamento (Kaplan & Andreson, 2007)

No que se refere ao denominador, a capacidade prática, esta corresponde à capacidade prática dos recursos fornecidos, ou seja, o tempo total, reduzido a uma determinada unidade de medida (horas, minutos, segundos) disponibilizado pelo conjunto de recursos para realizar as atividades, podendo ser vista como a capacidade real de trabalho dos recursos.

Por outras palavras, a capacidade prática pode ser entendida como a percentagem real de tempo produtivo da capacidade teórica, ou seja, representa a capacidade teórica deduzida do tempo ocioso uma vez que um trabalhador ou uma máquina não são produtivos durante todo o horário de trabalho pois os primeiros fazem pausas e os segundos podem apresentar falhas, pausas para manutenção ou preparação e, desta forma, revela-se necessário isolar o tempo ocioso do cálculo base do modelo (Chiarini, 2014).

Kaplan e Andreson (2007) afirma que existem três formas de determinar a capacidade prática, nomeadamente:

- Através do cálculo do número de dias médio que um trabalhador e uma máquina trabalham e, subsequentemente, quantificar quantas dessas horas/minutos é que um trabalhador ou uma máquina está disponível para trabalhar, subtraindo-se, assim, tempos de pausa, treino, conversas, manutenção e outras fontes de redução de tempo de trabalho;
- De forma arbitrária, aplicando à capacidade teórica uma percentagem que pode variar entre 80% e 85%;
- Identificar, em períodos anteriores, o mês onde existiu um maior número de pedidos atendidos sem que se denotasse falta de qualidade, horas extra ou funcionários em pressão de modo a identificar, desta forma, o mês onde mais se trabalhou, fazendo desta a capacidade prática a adotar

Das três formas possíveis para a determinação da capacidade prática suprarreferidas, Kaplan e Andreson (2007, p.50) referem que a utilização de uma percentagem arbitrária fixa é "(...) adequada para um primeiro e rápido modelo sendo que as empresas com o avançar do tempo vão desejar estudar a capacidade prática de forma mais analítica".

Contudo, o cálculo da capacidade prática não tem, necessariamente, de ser realizado com precisão minuciosa uma vez que pequenos desvios serão detetados à posteriori quando o sistema revelar falta de capacidade ou capacidade em excesso (Kaplan & Andreson, 2007).

Dependendo dos recursos utilizados, pode ser necessário calcular duas tipologias de capacidade prática, nomeadamente, a capacidade prática dos colaboradores e a capacidade prática das máquinas (Barros & Ferreira, 2017).

Desta forma, o *capacity cost rate* permite obter o custo real, por hora, minuto ou segundo de terminada atividade (Pacassa & Schultz, 2012).

É ainda necessário ter em consideração a capacidade prática não utilizada. Ao utilizar a *capacity cost rate* o sistema de custeio TDABC permite que só os custos da capacidade utilizada sejam imputados aos produtos, serviços, encomenda e clientes e, desta forma, o sistema acentua a capacidade de produção em excesso ou que se encontra a ser ineficientemente utilizada. De acordo com Afonso e Santana (2016, p.1014) “a capacidade não utilizada ou ociosa é obtida pela diferença entre os recursos alocados aos produtos produzidos de forma eficiente e o total da capacidade disponível”

O tratamento da capacidade não utilizada, segundo Kaplan e Anderson (2007), pode ser feito de duas formas distintas, podendo os *controllers* e gestores optar por reduzir os custos associados à capacidade instalada não utilizada ou então guardar essa mesma capacidade para ser utilizada em subsequente período com mais atividade.

Contudo, em termos práticos, pode ser difícil reduzir a capacidade instalada na medida em que, por vezes, os recursos não são divisíveis. Com base neste pressuposto, vários modelos foram desenvolvidos na tentativa de obter forma de medir e reduzi a capacidade não utilizada. A título exemplificativo, Afonso e Santana (2016) através do desenvolvimento de um modelo matemático para simular e otimizar a capacidade não utilizada.

No que respeita ao segundo parâmetro utilizado no modelo de custeio TDABC, a utilização de capacidade prática, Kaplan e Andreson (2007) afirmam que é necessário determinar o tempo necessário para realizar uma unidade em cada tipologia de atividades. Para tal, o tempo necessário para realizar tais atividades pode ser obtido através de observação direta (Cidav et al., 2020; Kissa et al., 2019; Klimaitienė & Kundzelevičius, 2020), entrevistas aos trabalhadores

e a gestão (Masthoff et al., 2021; Stout & Propri, 2011) ou ainda através da análise de dados históricos da empresa (Kamil & Abu, 2019; Riediansyaf, 2014; Ruiz et al., 2013).

É de reforçar que, contrariamente ao sistema de custeio ABC tradicional que se preocupava em determinar o tempo que um determinado trabalhador gastava para executar determinada atividade, o sistema de custeio TDABC, através da utilização da capacidade prática, preocupava-se em perceber quanto tempo é necessário para concluir uma unidade de determinada atividade (Kaplan & Andreson, 2007).

Uma das grandes inovações presentes no TDABC face ao tradicional sistema de custeio ABC prende-se com o facto do primeiro não exigir que os tempos para a produção de determinado produto, prestação de determinado serviço ou satisfação de um pedido sejam padronizados (Kaplan & Andreson, 2007; Mohammad Namazi, 2016; Siguenza-Guzman et al., 2013).

Com os dois parâmetros supra escalpelados, é possível atribuir os diversos custos aos objetos de custo. Desta forma, o custo dos produtos/serviços/encomendas é calculado da seguinte forma: aos custos diretos como, por exemplo, matérias-primas adiciona-se o resultado da multiplicação entre a estimativa de tempo necessário para executar uma unidade da atividade pelo custo unitário dos recursos que foram utilizados para realizar essa atividade (Everaert et al., 2008; Pacassa & Schultz, 2012).

De forma a que o modelo entrasse em linha de consideração com as diversas variações de tempo que podem ocorrer na execução de determinada atividade, Kaplan e Anderson introduziram o conceito das equações de tempo garantindo, desta forma, que as diferentes características das atividades que levam a diferentes consumos de tempo eram refletidas nos objetos de custeio, fornecendo ao modelo uma elevada agilidade e adaptabilidade prática (Everaert et al., 2008; Siguenza-Guzman et al., 2013).

2.5.2 As equações do tempo

De acordo com Everaert et al. (2008) o avanço do sistema TDABC prende-se com a estimativa do tempo uma vez que o tempo de realização de determinada atividade é identificado considerando as diferentes características para cada caso específico sendo que estas características são denominadas de “*time-drivers*” uma vez que guiam o tempo gasto em cada uma das atividades. Desta forma, Everaert et al. (2008, p. 170) referem que:

As equações do tempo modelam a forma como os *time drivers* conduzem o tempo gasto na realização de determinada atividade. Em ambientes complexos, o tempo necessário para executar determinada atividade é conduzido por diversos *time drivers* e o TDABC consegue incluir uma grande diversidade de *drivers* em cada atividade.

O sistema de custeio TDABC incorpora, de forma simples, variações no consumo de tempo provocadas por diferentes tipos de transações. Kaplan e Andreson (2007, p.22) afirmam que com as equações do tempo

(...) deixa de ser necessário proceder à simples assunção, feita há demasiado tempo, de que todas as ordens e transações são iguais e requerem o mesmo tempo de processamento. Podemos permitir que a estimativa de unidade de tempo estimada no modelo TDABC varie de acordo com as características da atividade ou ordem

Desta forma, é possível afirmar que os *time drivers* são, na sua génese, estimativas de tempo, que permitem observar o tempo empregue na execução de determinada atividade, incluindo-se, por exemplo, tempo de manuseamento de material, tempo de *set up*, tempo de processamento de pedidos (Kaplan & Anderson, 2004).

Estabelecendo uma análise em termos comparativos com os *drivers* utilizados pelo sistema de custeio ABC tradicional e o sistema TDABC, refere-se que o primeiro utiliza *drivers* de transação enquanto o segundo utiliza *drivers* de tempo, possibilitando a imputação de diferentes consumos de recursos conforme as variações nas atividades (Hoozée et al., 2012).

Contrariamente ao sistema de custeio ABC tradicional que, de modo a determinar a quantidade de recursos utilizada por um determinado departamento, procede à definição de uma atividade por cada combinação de características de processamento, o TDABC calcula a essa estimativa recorrendo a uma simples equação (Kaplan & Anderson, 2004).

Assim, surgem as equações de tempo. Estas equações lineares e permitem calcular o tempo necessário para executar determinada ordem, permitindo a determinação do tempo base de execução dessa atividade e, ainda, o tempo incremental associado a variações que podem ocorrer (Kaplan & Anderson, 2004). A utilização das equações de tempo pressupõe a descrição das atividades principais e de todas as variações em sua volta, bem como a identificação dos *drivers* dessas variações e a medição do tempo para as atividades principais e suas variações (Deinani et al., 2015).

A dimensão do modelo matemático aumenta de forma linear face ao nível de complexidade às operações da empresa. Os *time drivers* podem assumir a forma de variáveis contínuas, indicativas ou discretas (Everaert & Bruggeman, 2007).

De forma mais simplista, Kaplan e Anderson (2004, p.34) afirmam que as equações do tempo não são mais do que a soma algébrica dos tempos individualizados de atividades percebidas no cerne da organização. As mesmas podem ser expressas da seguinte forma

$$\text{Tempo de processamento} = t_{j,k} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \dots + \beta_i X_i$$

Onde:

$t_{j,k}$ = tempo consumido para determinado evento k na atividade j

β_0 = tempo *standard* para executar uma atividade

β_i = tempo necessário para executar a atividade incremental i

X_i = quantidade de atividade incremental i

Kaplan e Anderson (2004, p.37) sugerem que, para estimar as equações do tempo, se deve executar as seguintes etapas:

1. Começar pelos processos de maior custo, onde é gasto mais tempo e onde existe um maior volume de custos, de modo a garantir que se abordam primeiramente as atividades que causarão um maior impacto;
2. Definir o foco dos processos, definindo, de forma clara, aquilo que dá início ao processo e o que causa o seu encerramento;
3. Determinar os principais *drivers* de tempo. Para cada atividade é necessário identificar o facto que causa mais consumo de tempo;
4. Utilizar *drivers* sobre os quais já exista informação;
5. Começar de forma simples, promovendo a utilização de uma variável de apenas um *driver* para a equação, procedendo-se, posteriormente, à expansão da equação com o aumento da complexidade do modelo e da precisão exigida pela organização;
6. Envolver os trabalhadores na construção e validação das equações do tempo e das suas componentes.

Consoante a complexidade dos processos produtivos e as variações identificadas em cada um deles, a equação do tempo expande-se, adicionando-se novos elementos, de forma a refletir tais ocorrências

Outra das principais vantagens presenta na utilização das equações do tempo reside no facto de estas tornarem o processo de atualização do modelo mais comodo e simples (Barros & Simões, 2014).

2.5.3 Fases de implementação do modelo

Após apresentado o modelo e os seus componentes, importa aferir as melhores práticas para implementar o mesmo.

Os criadores do modelo , Kaplan e Andreson (2007) identificam quatro etapas para desenvolver e implementar um sistema de custeio ABC numa organização, sendo estas:

1. Preparação – nesta fase são desenvolvidos esforços para preparar a implementação, nomeadamente, desenvolver o plano de ação, determinar os dados cujo a coleta é necessária e os que já se possui de antemão e selecionar a equipa que estará envolvida no desenvolvimento do modelo;
2. Análise – esta fase tem em vista a obtenção de dados para alimentar o modelo, nomeadamente, através de entrevista aos departamentos, elaborar as estimativas das equações do tempo, a taxa de capacidade e, desta forma, obter todos os dados necessários para o modelo;
3. Modelo-piloto – nesta fase efeito o desenvolvimento do modelo piloto, a sua validação e a importação dos dados recolhidos para o *software* de modo a adaptar-se o modelo desenvolvido e estimar as equações do tempo;
4. Lançamento – utilização do modelo pelos diversos departamentos, armazenar os dados de cada departamento e analisar os resultados obtidos.

Posteriormente, Everaert et al. (2008) descrevem de forma mais pormenorizada as fazes de implementação do sistema TDABC, sendo estas as seguintes:

1. Identificação dos diversos grupos de recursos que executam atividades;
2. Estimativa dos custos de cada um desses grupos de recursos;
3. Determinação da capacidade prática de cada um desses grupos de recursos;
4. Cálculo do custo unitário de cada grupo de recursos, ou seja, do *capacity cost rate* através da divisão do custo total do grupo de recursos (obtido no ponto 2 da implementação) pela capacidade prática (obtida no ponto 3 da implementação);

5. Determinação do tempo necessário para executar um evento de uma determinada atividade, tendo por base a equação do tempo de cada atividade e as características de cada evento;
6. Proceder à multiplicação do custo unitário de cada grupo de recursos (obtidos no ponto 4 da implementação) pela estimativa do tempo que cada evento requiere (obtido no ponto 5 da implementação).

Desta forma, agregando as fases de implementação preconizadas pelos autores, é possível obter-se uma conduta de ação complexa e abrangente, de modo a proceder-se à correta implementação do sistema TDABC em organizações das mais diversas tipologias, setores de atividade e dimensões.

2.5.4 Vantagens do sistema de custeio

Apesar de ter a sua origem na primeira década do século XXI, a abordagem de custeio orientada pelo tempo, figura como uma das ferramentas de custeio teoricamente válidas mais recente. De acordo com os seus criadores, o modelo veio colmatar diversas falhas presentes no sistema de custeio ABC, tais como, o consumo de tempo, recursos e o alto custo de implementação (Kaplan & Anderson, 2007).

De acordo com Areena e Abu (2019), algumas das principais vantagens da implementação e utilização do sistema de custeio TDABC são:

1. A identificação de áreas de melhoria partindo do custeio;
2. Obter informação mais fidedigna para o processo de tomada de decisão;
3. Ajudar os gestores a focarem-se nas atividades que geram valor acrescentado e a limitarem as atividades que não geram valor acrescentado;
4. Permite identificar ineficiências;
5. Promove o mapeamento detalhado dos processos, permitindo a identificação de oportunidades de poupança de custos.

De acordo com os criadores do modelo (Kaplan & Anderson, 2007) o sistema de custeio TDABC é mais fácil de implementar do que o sistema de custeio ABC tradicional, dado que elimina a necessidade de se proceder a entrevistas aos trabalhadores de forma a identificar o tempo que cada atividade consome. Os autores referem ainda que, quando surge alguma alteração

no sistema de custeio, este é facilmente atualizado, ao contrário do ABC tradicional onde surgia a necessidade de se proceder a novas entrevistas com os colaboradores.

Ao servir-se das equações do tempo, o sistema de custeio TDABC permite um acompanhamento constante do custo dos produtos e dos clientes, permitindo alcançar um sistema mais preciso e um custo mais assertivo (Adigüzel & Floros, 2020).

Kaplan e Anderson (2007) destacam que, regra geral, as equações do tempo no sistema de custeio TDABC são sempre em menor número do que as atividades utilizadas no sistema de custeio ABC tradicional, levando a uma maior simplicidade de funcionamento e, conseqüentemente, a uma maior capacidade e complexidade do custeio de produtos, pedidos e clientes.

2.5.5 O Sistema de Custeio nas PME's

De acordo com Musov (2017) as PME's são a principal tipologia de empresas das economias europeias e mundiais e, desta forma, é realista afirmar que a implementação de sistemas de custeio avançados, como o TDABC, resultará numa maior contribuição para poupar recursos e gerar postos de trabalho do que qualquer desenvolvimento na gestão de custos de empresas de grande dimensão. O mesmo autor destaca que o menor consumo de recursos e a maior simplicidade de implementação, tornam o sistema bastante ajustado à realidade das PME.

Ganorkar et al. (2018) destacam algumas características que tornam o TDABC ajustado à realidade das pequenas empresas indústrias: permite obter uma estrutura de custos detalhada, alocar os custos indiretos de acordo com a forma como os recursos são consumidos, determinar o custo de cada atividade, identificar a capacidade não utilizada e proporciona estimativas de custo mais detalhadas.

Os mesmos autores (Ganorkar et al., 2018, p. 104) aplicaram o TDABC a uma pequena empresa industrial e concluíram que:

(...) não são apenas os resultados obtidos através do sistema de custeio TDABC que ajudam a tomar decisões apropriadas, mas também a informação gerada ao longo do processo de implementação.

Öker e Adigüzel (2010) destacam que o sistema de custeio TDAC permite que pequenas empresas aloquem os custos indiretos de forma apropriada aos produtos, proporcionando análises de lucratividade fidedignas.

Os mesmos autores (Öker & Adigüzel, 2010) aplicaram o sistema de custeio a uma PME industrial que imputava os custos indiretos através da multiplicação dos custos padrão por uma percentagem fixa. Observaram alterações significativas na lucratividade dos diferentes grupos de produtos constatando que, alguns deles, deixaram de ser lucrativos devido à maior imputação de custos indiretos.

Kustono e Agustini (2019) corroboram os resultados obtidos por Öker e Adigüzel (2010), obtendo também um custo bastante superior ao obtido no anterior sistema de custeio da empresa em estudo.

Stout e Propri (2011) destacam que, num contexto PME, o sistema de custeio TDABC permite alinhar a informação dos processos de custeio com o consumo de recursos, resultando em preços de custo mais ajustados. Os mesmos autores destacam que o sistema de custeio é de fácil manutenção a médio e longo prazo.

3 METODOLOGIA

A investigação nas áreas das ciências sociais em geral e da ciência da contabilidade em específico podem ser feitas de diferentes formas, nomeadamente, estudos exploratórios, explicativos e estudos descritivos, utilizando-se, para tal efeito, uma série de estratégias de pesquisa (Saunders, Lewis & Thornhill, 2009). Segundo Yin (2009), a escolha da estratégia de pesquisa irá depender das questões formuladas, o controlo que o investigador detêm sobre o fenómeno e se estes são contemporâneos ou de natureza histórica.

Para Ferreira et al. (2009, p.13), a seleção da metodologia de investigação a adotar depende do fenómeno a investigar:

Os pressupostos do investigador relativamente à natureza da realidade do fenómeno em estudo (ontologia) afetarão a forma de alcançar o conhecimento (epistemologia). Este, por sua vez, afeta o processo através do qual se pode realizar a investigação (metodologia).

Desta forma, um paradigma de investigação pode ser entendido como “a forma de examinar um determinado fenómeno através do qual pode ser gerado um maior entendimento sobre o fenómeno e podem ser formuladas explicações”(Saunders et al., 2009, p.118) .

No ramo da contabilidade de gestão, de acordo com Major (2009), a investigação surgiu entre 1950 e 1960 fruto da ideologia de que a informação gerada pela contabilidade de gestão deve ser dotada de elevada utilidade para a gestão empresarial. A mesma autora afirma que a investigação em contabilidade de gestão surgiu, inicialmente, dotada de cariz normativo e analítico e, posteriormente, passou a ser dotada de cariz positivista.

De acordo com Ferreira et al. (2009), existem três paradigmas de investigação em contabilidade de gestão, nomeadamente, o paradigma positivista, o paradigma interpretativo e o paradigma crítico sendo que a distinção entre cada um destes pode ser feita considerando três fatores, nomeadamente, a forma como o conhecimento é produzido, o objeto de estudo e a relação entre o conhecimento teórico e a prática contabilística.

De acordo com os mesmos autores, o paradigma de investigação positivista tem como pressuposto a “observação da realidade por parte do investigador, sendo que este não deve interferir na mesma, de modo a testar teorias através da medição de diversas variáveis aplicando técnicas de investigação quantitativas” (Ferreira et al., 2009, p.14-15) constatando-se, desta forma, uma posição imparcial perante uma realidade objetiva. A investigação

positivista apresenta, como foco principal do seu estudo, o funcionamento da contabilidade, a explanação dos seus fenómenos e o comportamento dos indivíduos como determinante causal de um fenómeno (Major, 2009).

O paradigma positivista está associado a estudos do tipo quantitativos. Contudo em oposição, fruto das diversas críticas feitas à investigação positivista em contabilidade, é desenvolvido nos anos 70 o paradigma de investigação interpretativo e o paradigma crítico cujos estudos são, maioritariamente, de tipologia qualitativa.

O paradigma interpretativo, segundo Ferreira et al. (2009, pp.20-21), foca-se em “compreender a natureza social das práticas contabilísticas, afastando-se da tentativa de estabelecer generalizações” como ocorre no paradigma positivista. Assim, este paradigma procura estudar os atores no seu dia-a-dia, sendo a realidade criada através da interação humana existindo, desta forma, uma utilização da teoria para explicar as ações e compreender como se produz a ordem social (Ferreira et al., 2009).

Por sua vez, o paradigma crítico de investigação em contabilidade preocupa-se em estudar as interações sociais e perceber quais os comportamentos que motivam a mudança (Major, 2009)

No estudo levado a cabo, o paradigma adotado foi o interpretativo, uma vez que, por um lado, através deste, foi possível estudar uma realidade particular de forma minuciosa, compreender a envolvente da organização em causa, perceber como é que as práticas da contabilidade de gestão influenciam a envolvente organizacional e como é que a envolvente organizacional afeta as práticas da contabilidade de gestão, e, por outro, utilizar a componente teórica para justificar as práticas adotadas ou a adotar pela organização. Consequentemente, este estudo será qualitativo e, desta forma, conforme referido por Lanka et al. (2021) será dada especial ênfase à dimensão social e humana na investigação.

No que se refere à abordagem de investigação, Saunders et al. (2009) afirmam que esta pode ser indutiva ou dedutiva. Para o trabalho realizado, a abordagem adotada foi a dedutiva pois, tal como preconizado pelos autores, esta é a abordagem que permite operacionalizar conceitos, desenvolver e testar hipóteses de forma sustentada em estudos anteriores.

Para atingir o objetivo de investigação, a investigação qualitativa revela-se a mais adequada uma vez que permite obter um entendimento profundo sobre uma realidade, as suas práticas

de contabilidade de gestão, as interações entre sujeitos e os processos produtivos, conhecimentos estes que se revestem de primordial importância para a obtenção de um entendimento quanto à implementação e utilização do TDABC.

De acordo com Robson (2002, p.178, citado por Saunders et al., 2009, p.146), o estudo de caso pode ser entendido como “uma estratégia para fazer pesquisa que envolve uma investigação empírica de um fenómeno contemporâneo particular em contexto de vida real, utilizando múltiplas fontes de evidências” e geralmente é utilizado para dar respostas a questões do tipo como, onde e quando.

O estudo de caso é uma estratégia de investigação comumente utilizada na realização de estudos do tipo exploratório e explicativo e geralmente são utilizados um conjunto de métodos de recolha de dados (Saunders et al., 2009, p.146).

Yin (2009) cria duas caracterizações para os estudos de caso sendo estas: estudos de caso simples e estudos de caso múltiplos, onde os primeiros abordam uma única entidade e os segundos abordam pelo menos duas entidades; estudos de caso holísticos e estudos de caso embutidos, onde os primeiros tratam da organização como se de um todo se tratasse e os segundos dividem a organização em diversas secções/departamentos.

Neste sentido, a estratégia de investigação que vai ao encontro dos objetivos de investigação da presente proposta é o estudo de caso, uma vez que o que se pretende é identificar, à luz da realidade das pequenas e médias empresas, a utilidade da implementação e utilização do sistema de custeio TDABC. O estudo a realizar será simples uma vez que irá abordar apenas uma realidade empresarial e será embutido uma vez que a entidade será dividida das várias unidades orgânicas.

O estudo desenvolvido foi um estudo de caso explanatório uma vez que o objetivo final é perceber a utilidade de implementação e utilização do sistema de custeio TDABC e a diferença existente entre os custos dos produtos calculados sobre este modelo face aos atuais custos de uma empresa.

A utilização do estudo de caso revela-se bastante pertinente para a investigação em causa uma vez que irá permitir estudar as diferentes perceções e sugestões profissionais decorrentes do conhecimento prático dos profissionais que constituem a entidade alvo do estudo, permitindo perceber a melhor forma a interação entre as duas metodologias,

levando em consideração a complexidade dos processos internos da organização, tendo sempre em consideração a complexidade do ambiente em que esta opera.

Segundo Yin (2009), o estudo de caso desenvolve-se ao longo de várias etapas, etapas essas que apresentam uma sequência lógica para a sua elaboração. O mesmo autor afirma que as fases do estudo de caso devem ser, primeiramente, a fase da preparação, seguindo-se a fase de recolha de evidências, a avaliação das evidências, a identificação e explicação de padrões e, por último, a fase de redação do caso.

Na primeira fase, é necessário elaborar uma revisão da literatura relevante para o tópico de investigação selecionando e formulando questões de investigação de forma clara e concreta e, de seguida, proceder à elaboração do desenho de investigação.

Na fase da recolha de evidências é necessário recolher toda a informação relativa à organização e à respetiva envolvente através de documentos internos, entrevistas, questionários, registos de arquivo e observação direta ou indireta de modo a obter informação relevante que permitirá dar resposta às questões de investigação.

Na fase da avaliação das evidências recolhidas, é necessário avaliar a qualidade da informação coletada de modo a garantir a qualidade do estudo.

Após avaliadas as evidências, é necessário proceder ao estudo pormenorizado das mesmas de forma a aferir a relação lógica existente entre os dados.

Na última fase, a fase da redação do caso, procede-se à transposição das evidências recolhidas para o trabalho propriamente dito e onde devem ser fornecidas provas ao leitor de que a interpretação dos dados foi efetuada com base em elementos concretos.

No que se refere ao horizonte temporal, o estudo será enquadrado como *cross sectorial* uma vez que, tal como preconizado por Saunders et al. (2009) irá abordar um fenómeno particular num curto período de tempo.

De acordo com Ryan et al. (2002) para a realização bem sucedida de uma investigação devem-se seguir as seguintes etapas:

1. Planear a investigação;
2. Preparar a Recolha de dados;
3. Recolher a evidência;

4. Avaliar a evidência;
5. Identificar e explicar padrões;
6. Desenvolver a teoria;
7. Elaborar o texto

3.1 Planeamento da investigação e preparação para a recolha de dados

A fase de planeamento consistiu no enquadramento teórico sobre a evolução do sistema de custeio ABC ao sistema de custeio TDABC e a implementação de um sistema TDABC.

Para preparar a recolha de dados efetuou-se uma reunião com o gerente da empresa e com a responsável da qualidade e segurança alimentar.

Esta primeira reunião teve como objetivo demonstrar o propósito do estudo, dar indicação das fontes de dados e dados necessários a recolher e alinhar a gestão da empresa para que esta, subsequentemente, garanta o alinhamento e participação dos colaboradores.

3.2 Recolha de evidências

De acordo com Yin (2009) o estudo de caso deve ser executado recorrendo a um conjunto de diversas fontes de evidência, nomeadamente: documentação existente; entrevistas; questionários; observação direta; reuniões de execução. O mesmo autor refere que a utilização de diversas fontes de evidência serve não só para recolher informação, mas também validar a informação recolhida.

Na presente investigação a evidência foi recolhida utilizando entrevistas, observação direta e documentação da empresa.

3.2.1 Observação Direta

No que concerne à observação direta, Ryan et al. (2002) defendem que a participação do investigador na realidade a investigar dado que permite uma maior facilidade na recolha de dados e notar acontecimentos passados que contribuam para o desenvolvimento do estudo. Os mesmos autores afirmam existir diversas tipologias de observação e a utilizada na presente investigação caracteriza-se como sendo participante e direta dado que o investigador

participou diretamente na organização de modo a perceber de que forma as atividades, relacionamentos e os comportamentos influenciam o processo produtivo.

A observação direta permitiu ainda gerar dados qualitativos sobre a entidade em estudo dado que, através desta, foi possível medir os tempos para a execução das diversas tarefas do processo produtivo.

O método da observação direta permitiu, em diversos momentos, complementar a informação recolhida através dos métodos de entrevista e documentos fornecidos pela empresa. Dado que a entidade em estudo se trata de uma PME, alguns dados não se apresentavam como disponíveis pelo que a observação direta foi fundamental para concretizar a investigação em causa.

Após a identificação e caracterização dos diversos processos, elaborada através de entrevista semiestruturada (conforme exposto posteriormente na tabela 3) procedeu-se à observação direta de forma a validar os processos e efetuar as medições dos tempos de execução. A seguinte tabela apresenta os diversos momentos de observação direta desenvolvidos ao longo da investigação empregue.

Tabela 2. Observações diretas efetuadas

Macroprocesso	Processo	1.ª Observação	2.ª Observação	3.ª Observação
Produção	Processo de "Corte de MP6"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
	Processo "Corte de MP3"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
	Processo "Corte de MP4"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
	Processo "Corte de MP5"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
	Processo "Corte de MP1"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
	Processo "Corte de MP2"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
	Processo "Montagem de P1"	11/09/2022	14/09/2022	16/09/2022
	Processo de "Acoplagem e Embalagem de P1"	11/09/2022	14/09/2022	16/09/2022
	Processo de "Produção de P2"	17/09/2022	27/09/2022	28/09/2022
	Processo de "Corte de MP7"	10/09/2022	13/09/2022	15/09/2022
Logística	Processo de logística de entrada	13/09/2022	20/09/2022	27/09/2022
	Processo de logística de saída	13/09/2022	20/09/2022	27/09/2022
Limpeza	Processo de limpeza de embalagens	17/09/2022	27/09/2022	28/09/2022
	Processo de Limpeza das Máquinas de Corte	17/09/2022	27/09/2022	28/09/2022
	Processo de Limpeza da zona de produção de P2	17/09/2022	27/09/2022	28/09/2022

Fonte: elaboração própria

3.2.2 Entrevistas

Para McIntosh e Morse (2015), as entrevistas semiestruturadas permitem obter respostas subjetivas de um fenómeno que determinada pessoa experienciou e deve ser combinada com outros métodos de coleta de dados de modo a corroborar as evidências.

As entrevistas realizadas no âmbito da presente investigação foram semiestruturadas de forma a proporcionar liberdade de resposta (não limitando os dados obtidos) e permitindo corroborar a evidência entre os diversos entrevistados. Foram realizadas, no total, 10 entrevistas semiestruturadas (ver a tabela 3).

Tabela 3. Entrevistas semiestruturadas conduzidas para a realização do estudo de caso

Data	Duração	Entrevistado	Local	Objetivo
06/09/2022	2 horas	Diretores do Grupo	Sede do Grupo	Apresentar a investigação que se pretende realizar; Conhecer as empresas do grupo, a sua atividade com especial enfoque na empresa “A Fábrica Lda.”; Perceber a estrutura orgânica da empresa objeto do trabalho; Perceber o sistema de custeio atual; Perceber os objetivos associados à participação na investigação Identificar os produtos produzidos pela empresa alvo do estudo; Recolher contactos e estabelecer uma primeira abordagem aos colaboradores da área de produção; Estabelecer o protocolo de confidencialidade.
06/09/2022	2 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Apresentação do projeto ao diretor de produção e respetiva equipa; Conhecer as instalações da empresa; Definir modelo de acompanhamento e pontos de contacto; Definir plano de trabalhos; Recolher fichas técnicas dos produtos;
07/09/2022	2 horas	Contabilista do grupo	Realizada à distância	Identificar, nos balancetes, os movimentos associados à estrutura de produção e os movimentos associados à estrutura de realização de eventos; Identificar, no mapa de depreciações, os ativos associados à estrutura de produção; Identificar os custos com o pessoal de produção e a forma como são pagos os subsídios de férias e Natal; Identificar o custo hora da energia;
08/09/2022	2 horas	Contabilista do grupo	Sede do Grupo	Identificar os custos inerentes a cada processo através da consulta detalhada dos balancetes e faturas; Perceber a vida útil efetiva dos ativos da estrutura de produção;
09/09/2022	2 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Perceber os horários de funcionamento e a forma como os recursos humanos são alocados aos diferentes processos; Perceber os níveis de utilização do maquinário da estrutura de produção; Perceber como são estabelecidos os cronogramas de produção, logística e limpeza; Perceber a ocupação, em metros quadrados, de cada processo.

10/09/2022	2 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Identificar e caracterizar os processos de corte de matérias-primas e identificar as tarefas associadas
11/09/2022	2 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Identificar e caracterizar os processos de montagem e embalagem de P1 e identificar as tarefas associadas
13/09/2022	2 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Identificar e caracterizar os processos de logística de entrada e logística de saída e identificar as tarefas associadas
17/09/2022	3 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Identificar e caracterizar os processos de produção de P2; Identificar e caracterizar os processos de limpeza e identificar as tarefas associadas
30/09/2022	2 horas	Diretor de produção Colaboradores da empresa	Instalações da Empresa a Fábrica	Apresentação dos resultados do modelo; Perceção da utilidade do modelo para a determinação dos custos

Fonte: elaboração própria

3.2.3 Documentação da entidade

Segundo Yin (2009) a recolha de documentação produzida por elementos pertencentes à realidade em estudo permite, por um lado, validar informação obtida através de outras fontes e, por outro, constitui em si mesma uma fonte de dados para a realização do estudo.

A administração e o departamento de qualidade da empresa providenciaram o acesso a toda a informação económica e financeira, incluindo aos balancetes analíticos do ano de 2021 e 2022. Foram recolhidos e consultados diversos documentos contabilísticos e não contabilísticos, tais como:

- Balancetes analíticos do segundo semestre de 2021;
- Tabelas salariais;
- Mapas de depreciações;
- Faturas consideradas indispensáveis para a determinação dos custos;
- Fichas técnicas dos produtos;
- Registo de vendas desde a fundação da empresa;
- Registos de manutenção;
- Listagem detalhada de ativos;
- Tabela com a vida útil real dos ativos;
- Listagem de preços de compra.

A empresa em análise não possui contabilidade analítica, nem um sistema de custeio organizado por atividades/secções destacando-se, desta forma, a similaridade desta empresa com as demais PME nacionais.

3.3 Avaliação da evidência

Todos os dados e evidências recolhidas devem ser anotados e organizados, de forma lógica e estruturado, de modo a documentar a análise do caso e, assim, demonstrar a fiabilidade dos resultados obtidos (Ryan et al., 2002). Os mesmos autores referem que numa investigação da tipologia estudo de caso é necessário garantir que os métodos de recolha de informação e os procedimentos adotados na recolha são credíveis e apropriados aos objetivos de investigação e realidade estudada de forma a garantir a qualidade do estudo.

Nesta investigação foram utilizadas diversas fontes de recolha de evidência tal como descrito na secção anterior. A diversificação das fontes de recolha permitiu garantir a viabilidade e fiabilidade dos resultados obtidos. Tal como preconizado por Yin (2009) adotaram-se três princípios fundamentais na realização da investigação, nomeadamente, o uso de várias fontes de recolha de dados, criação de uma base de dados com todas as evidências recolhidas e manutenção de uma cadeia de evidências lógica e sequenciada.

A etapa da avaliação de evidências foi realizada em setembro de 2022 e consistiu na avaliação das informações recolhidas através dos diversos métodos de recolha de dados. Ao longo de todo o processo de análise anotaram-se as evidências recolhidas através dos documentos cedidos pela empresa, entrevistas e observação direta. Os dados recolhidos relativos às atividades, tarefas e custos foram estruturados numa base de dados em Excel e, de seguida, nessa mesma folha foi criado o modelo de custeio da entidade

4 TRABALHO EMPÍRICO

4.1 Apresentação da entidade

A empresa “Fábrica Lda.” (nome alterado por motivos de confidencialidade) é uma empresa madura introduzida no grupo “Bem-Comer”. Sendo o grupo constituído por diversas empresas que operam no setor da restauração, a Fábrica opera em dois domínios distintos: por um lado,

presta suporte à empresa de organização de eventos do grupo sendo que, em parte das suas instalações, são produzidas as refeições para os eventos; por outro, uma parte das instalações é utilizada para fabricar o produto P1, P2, P3 e P4 destinados a servir todos os restaurantes do grupo.

Desta forma, a Fábrica Lda. representa uma unidade indústria de pré-preparação e preparação de pratos que, posteriormente, serão servidos nas demais empresas do grupo. A sua missão é realizar uma produção eficiente em termos de custo e que satisfaça os clientes das demais empresas do grupo.

4.1.1 Caracterização do setor fabricação de comida e pratos pré-cozinhados

Apesar do CAE principal da empresa em análise ser o 56210 (Fornecimento de refeições para eventos) a análise setorial irá incidir sobre o CAE secundário 10850 - Fabricação de refeições e pratos pré-cozinhados dado que, atualmente, é a principal atividade da empresa e é sobre esta que a investigação se debruça.

De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística existiam, em 2020, 141 empresas com o CAE em Portugal Continental. A pandemia e os constrangimentos à atividade económica impostos pelas medidas de contenção resultaram numa redução de 5% do número total de empresas de 2019 para 2020. No que concerne à concentração de empresas do setor por localização geográfica, podemos observar que existe uma maior aglomeração na Área Metropolitana de Lisboa (33,3% do total das empresas em 2020), seguindo-se a zona Norte e a zona Centro do país com a mesma proporção (25,5% do total das empresas em 2020).

No que respeita ao volume de negócios combinado das empresas do setor, em 2020, este ascendeu a 73,1 milhões de euros, denotando-se uma quebra na ordem dos 15,9% face ao ano de 2019 decorrentes dos constrangimentos à atividade provocados pela pandemia. Considerando o período de 2014 a 2019, observa-se que o volume de negócios combinado das empresas do setor apresenta um crescimento médio na ordem dos 10,2% caracterizando-se assim como um setor de elevado crescimento.

4.1.2 Os departamentos da empresa

A empresa subdivide-se em duas unidades que, apesar de operarem nas mesmas instalações, desempenham funções distintas e apresentam objetivos diferentes.

A unidade de “suporte a eventos” tem por objeto a pré-preparação, produção e logística da comida servida nos eventos organizados por uma das empresas do grupo. A unidade de “suporte à produção de P1, P2, P3 e P4” tem por objeto a pré-preparação dos produtos P1 e P2 e a produção dos produtos P3 e P4, bem como a distribuição destes produtos pelas empresas do grupo conforme necessidade e fluxo de clientes.

Dada a importância dos produtos P1, P2, P3 e P4, a segregação da unidade produtiva e a necessidade evidenciada junto da administração da empresa (através de entrevista presente no Anexo 1) o presente trabalho irá incidir unicamente sobre a unidade de suporte à produção de P1, P2, P3 e P4.

Desde 2012, ano da sua criação, a empresa já produziu mais de 19,3 milhões de unidades do produto P1, 2,7 milhões de litros do produto P2, 1 milhão de quilos do produto P3 e 64 mil quilos do produto P4.

No que concerne às áreas afetas à unidade de “suporte à produção de P1, P2, P3 e P4” observa-se a existência de: 1 escritório, duas zonas de corte, uma zona de receção de mercadorias, uma zona de expedição de mercadorias, quatro armazéns refrigerados, um armazém não refrigerado, uma zona de produção com temperatura controlada, uma zona de produção com temperatura não controlada e uma zona de limpeza.

De realçar ainda que, ao estar integrada num grupo económico, apenas se observa na empresa o departamento de produção e o departamento de logística que operam conjuntamente para melhor servir as empresas do grupo. As funções relacionadas com as compras, qualidade, manutenção, administrativo, vendas e financeiro são desempenhadas pelo grupo, pelo que no presente trabalho não serão contempladas.

4.2 Desenvolvimento do Sistema de Custeio TDABC

Para melhorar a gestão de custos da empresa e, desta forma, alcançar a mensuração do verdadeiro custo dos quatro produtos produzidos, desenvolveu-se um modelo de custeio tendo por base a abordagem TDABC.

O presente ponto é desenvolvido para apresentar, de forma detalhada, o processo desenvolvido para estabelecer o sistema de custeio TDABC na empresa em causa. O desenvolvimento do sistema foi baseado nas recomendações emanadas por Kaplan e Anderson e nas boas práticas de implementação identificadas em artigos científicos

Este ponto encontra-se organizado da seguinte forma: classificação dos departamentos da empresa, tendo em conta as tipologias indicadas por Kaplan e Anderson (2004): apresentação da estrutura do modelo TDABC desenvolvido e identificação dos processos e tarefas inerentes; cálculo das capacidades teóricas e práticas; construção das equações do tempo; determinação do custo dos produtos acabados.

4.2.1 Classificação dos departamentos

A empresa encontra-se organizada em dois departamentos distintos tal como referido no ponto 4.1.2. Ambos os departamentos necessitam de recursos para executarem as suas tarefas e o consumo desses recursos gera custos que devem ser alocados aos objetos de custeio.

Tal como percecionado na revisão de literatura, a implementação de um sistema de custeio baseado no TDABC inicia-se com a identificação dos diversos grupos de recursos que permitem à empresa o desenvolvimento das suas atividades e correspondentes custos.

Em linha com o referido por Kaplan e Anderson (2004), existem três tipologias de processos que dão origem a três tipologias distintas de departamentos, sendo que estas últimas permitem diferenciar e alocar custos:

- Departamentos operacionais: departamentos que executam os processos associados à produção e, desta forma, o seu custo varia diretamente com o aumento da atividade produtiva;

- Departamentos de suporte: departamentos que executam os processos de suporte à atividade, fornecendo as infraestruturas necessárias para o desenvolvimento das demais atividades;
- Departamentos de *corporate sustaining expenses*: incorpora todos os processos que não são dependentes da atividade da empresa, ou seja, não variam em função da atividade produtiva e, desta forma, os seus custos não devem ser alocados aos departamentos operacionais.

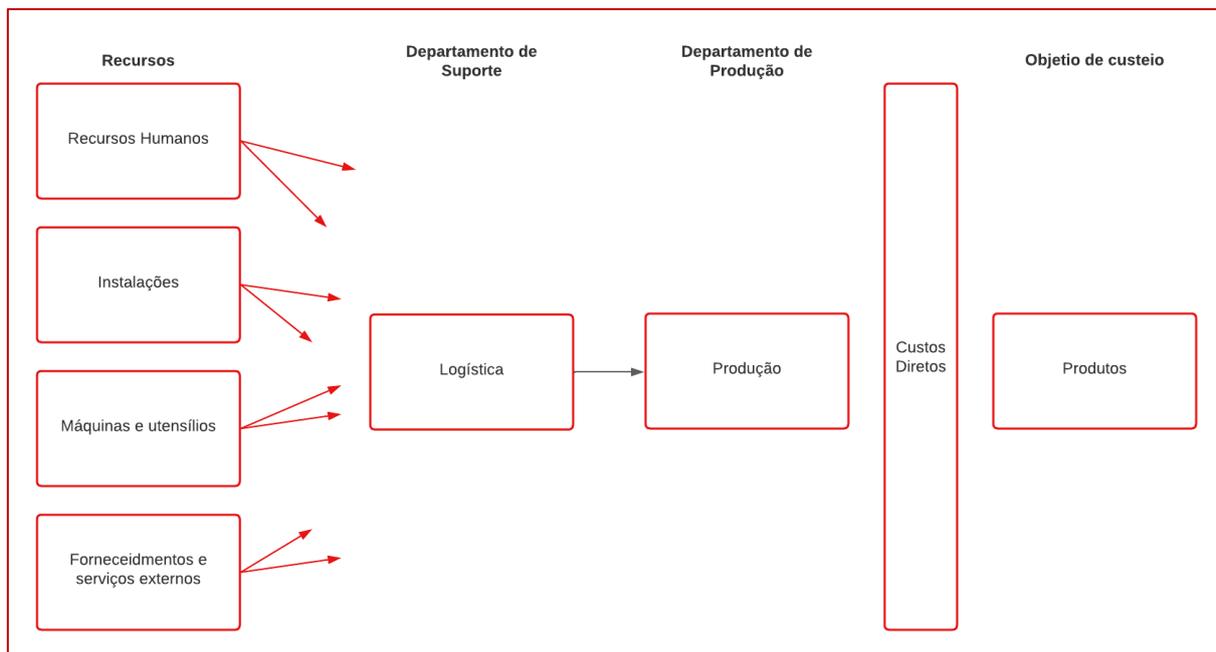
Tendo em conta estas três classificações, destaca-se que os dois departamentos da empresa em estudo podem ser classificados da seguinte forma: o departamento de “suporte à produção de P1, P2, P3 e P4” é classificado como departamento operacional dado que os seus custos variam em função da atividade produtiva; o departamento de “logística” pode ser classificado como departamento de suporte dado que o seu propósito é garantir a existência de matérias-primas, maquinário e espaço, indispensável para o desenvolvimento da atividade do departamento operacional, bem como o envio dos produtos acabados para os clientes finais.

Sendo integrante de um grupo económico, as demais atividades do departamento de suporte (qualidade, manutenção, compras, entre outras) e as atividades dos departamentos *corporate sustaining expenses* são executados pela gestão do grupo não sendo contempladas no sistema de custeio da empresa. Adicionalmente, destaca-se que a empresa não necessita de um departamento de vendas dado que não vende para nenhuma outra empresa externa ao grupo.

4.2.2 Estruturação do modelo

Classificados os departamentos da empresa, seguindo a abordagem de implementação de Kaplan e Anderson (2004), é necessário desenvolver uma estrutura de funcionamento do sistema de custeio. A estrutura de funcionamento do sistema para a empresa em estudo encontra-se apresentada na figura

Figura 3. Estrutura do modelo de custeio implementado na Fábrica Lda.



Fonte: elaboração própria com base no referido em Kaplan e Anderson (2004)

Tal como apresentado, todos os custos indiretos devem ser diretamente imputados ao departamento responsável pelo seu consumo. De seguida, o custo do departamento de suporte é imputado ao departamento de produção que, por sua vez, imputa os custos ao objeto de custeio produtos. O objeto de custeio selecionado foi o produto dado que, o principal objetivo da empresa, é perceber o verdadeiro custo dos seus produtos.

Para além do tratamento dos custos indiretos realizados através do TDABC, são ainda necessários recursos diretos, ou seja, recursos diretamente imputados aos objetos de custeio. Ao nível dos recursos diretos, partindo das fichas técnicas fornecidas pelo diretor de produção, destaca-se a existência de diversas matérias-primas:

- Produto 1 consome as matérias-primas MP1, MP2, MP3, MP4, MP5 e MP6;
- Produto 2 consome as matérias-primas MP8, MP9, MP10, MP11, MP12, MP13, MP14, MP15, MP16, MP17, MP18, MP19, MP20, MP21, MP22, MP23, MP24, MP25, MP26, MP27, MP28, MP29, MP30, MP31, MP32;
- Produto 3 consome a matéria-prima MP7;
- Produto 4 consome as matérias-primas MP4.

4.2.3 Identificação e descrição dos processos

De acordo com Trifan e Anton (2011) para que seja possível imputar os custos aos objetos de custeio é necessário que se desenvolva uma lista das atividades realizadas pela empresa para colocar o produto no mercado. De acordo com Kaplan e Anderson (2004) as atividades que são identificadas ao longo dos processos produtivos da empresa e devem ser divididas em tarefas de forma a incluir as mesmas nas equações do tempo e, posteriormente, determinar o tempo e recursos necessários para desenvolver determinada atividade.

Hoozée et al. (2012) afirmam que ao se utilizar o tempo de cada tarefa nas equações do tempo, garante-se que o modelo tem a capacidade de lidar com variações que ocorram no processo produtivo. Os mesmos autores afirmam ainda que, de forma a mitigar as variações dos tempos na execução das tarefas, devem ser realizadas mais do que uma observação e, de seguida, calculado o tempo padrão para a sua realização através de uma média simples.

Desta forma recorrendo, inicialmente, as entrevistas semiestruturadas, foi possível identificar a forma como os processos estão estruturados. De seguida, recorrendo à observação direta participante, foi possível identificar as diversas tarefas associadas a cada processo.

Foram identificados 16 processos na empresa. Dois desses processos podem ser agrupados no macroprocesso logística, onze no macroprocesso produção e 3 no macroprocesso de limpeza. De destacar ainda que existem duas tipologias de tarefas distintas: as tarefas feitas totalmente de forma manual e as tarefas realizadas através de uma combinação de recursos humanos e máquinas. Desta forma apresenta-se os processos da empresa.

Macroprocesso logística

Conforme evidenciado através dos documentos fornecidos pela empresa e validado através da observação direta, o macroprocesso logística incorpora todos os processos desenvolvidos para garantir a entrada e armazenamento de matérias-primas necessárias à produção de P1, P2, P3 e P4, bem como os processos relacionados com a expedição e entrega desses mesmos produtos aos clientes finais. Este macroprocesso inclui os processos de logística de entrada e logística de saída.

Processo de logística de entrada

Este processo é composto por todas as tarefas relacionadas com a obtenção das matérias-primas, incluindo-se o controlo de existência de stock, registo de matérias-primas em falta, realização de encomendas ao centro de serviços partilhados ou aos fornecedores, conferência de encomendas recebidas e armazenamento das matérias-primas. É composto pelas seguintes tarefas:

- 1) **Verificação do Stock de Matérias-Primas** – o stock das matérias-primas é verificado uma vez por semana, à exceção do stock da matéria-prima MP1, MP2 e MP6 dado que a empresa trabalha sem *stock* destas matérias;
- 2) **Elaboração de encomenda** - o responsável da produção, após verificação, procede à encomenda semanal das matérias-primas, sendo a encomenda feita ao centro de serviços partilhados do grupo, à exceção das matérias-primas linguiça fresca e salsicha fresca, cujo a encomenda é feita numa base diária, diretamente ao fornecedor, de modo a garantir maior frescura e prazo de validade dos produtos finais.
- 3) **Receção, descarga e conferência de encomenda** – os fornecedores de todas as matérias-primas, à exceção dos fornecedores das matérias-primas MP1, MP2 e MP6, descarregam a encomenda na zona de descarga sendo esta conferida face ao encomendado e face à fatura. Os fornecedores das matérias-primas MP1, MP2 e MP6 descarregam as matérias-primas no interior da fábrica, em área adjacente ao processo que as vai consumir.
- 4) **Desencaixotagem e armazenagem** – as matérias-primas MP3, MP4, MP5, MP6 e MP 7 são retiradas da caixa e armazenadas na zona de armazenamento refrigerada 1. As matérias-primas MP8, MP9, MP11, MP12 e MP31 são armazenadas na própria caixa de transporte na zona de armazenamento refrigerada 2. A matéria-prima MP6 permanece armazenada na bancada de apoio ao processo “corte de MP6”. As matérias-primas MP1 e MP2 são armazenadas na zona de armazenamento refrigerado

As demais matérias-primas são armazenadas na zona de armazenamento não refrigerada conforme rececionadas.

Processo de logística de saída

Este processo inclui todas as tarefas que estão relacionadas com a entrega dos produtos P1, P2, P3 e P4 aos clientes final. Integra todas as tarefas desenvolvidas desde a receção da

encomenda até à entrega. Ocorre na “zona de expedição” e “escritório”. É composto pelas seguintes tarefas:

- 1) **Recessão e análise das encomendas** – o responsável da produção recebe as encomendas das empresas do grupo via SMS. Aponta os pedidos e procede ao somatório de modo a perceber as quantidades necessárias a enviar;
- 2) **Avaliação de disponibilidades** – o responsável de produção avalia a disponibilidade dos produtos P1, P2, P3 e P4, identificando-se é necessário produzir mais unidades ou se as que tem em armazém de produtos acabados é suficiente. Após verificação dá as indicações aos colaboradores;
- 3) **Retirar P2, P3 e P4 da zona de armazenagem refrigerada 4** – um colaborador retira da zona de armazenagem refrigerada 4 os produtos P2, P3 e P4 e, com auxílio a um carrinho de movimentação de produtos, desloca-os até à zona de expedição depositando os mesmos nas bancadas de suporte;
- 4) **Retirar P1 da zona de armazenagem refrigerada 3** - um colaborador retira da zona de armazenagem refrigerada 3 os produtos P1 e, com auxílio a um carrinho de movimentação de produtos, desloca-os até à zona de expedição depositando os mesmos nas bancadas de suporte;
- 5) **Etiquetagem de destino e conferência** – o responsável de produção cola, nas diversas caixas de armazenagem dos produtos, uma etiqueta com o nome da empresa na qual os produtos devem ser entregues e, após tudo etiquetado, procede à contagem física;
- 6) **Faturação** - um funcionário procede à faturação das encomendas para cada empresa, no POS localizado na zona do escritório, de modo que as faturas acompanhem os produtos;
- 7) **Carregamento e expedição** - o responsável de produção, em conjunto com os funcionários, procede ao carregamento da carrinha com os diversos produtos, seguindo esta para os respetivos clientes.

Macroprocesso Produção

Comparativamente aos demais macroprocessos identificados na empresa, o macroprocesso de produção é o que apresenta maior grau de complexidade dado que, através deste, se obtém todos os produtos acabados oferecidos pela empresa às demais empresas do grupo. A

decomposição deste macroprocessos em processos foi desenvolvida procurando identificar cadeias de tarefas que contribuem para determinada transformação das diversas matérias-primas.

Processo “Corte de MP6”

Este processo engloba todas as atividades desenvolvidas para transformar a matéria-prima MP6 em semiproduto “MP6 cortado” e distribuição deste em lotes de duas unidades pela sala refrigerada de montagem onde decorre o processo “montagem de P1”. Este processo ocorre na “zona de corte de MP6”. Inclui as seguintes tarefas:

- 1) **Desembalagem da matéria-prima MP6** – o funcionário a operar este processo procede à desembalagem da matéria-prima MP6 colocada previamente na bancada adjacente à zona de corte de MP6 aquando da execução do processo “logística de entrada”;
- 2) **Colocar a matéria-prima MP6 na máquina de corte e acionar a máquina** – o funcionário a operar este processo colocada duas unidades da matéria-prima MP6 na máquina de corte automático e prime o bocão de acionamento da máquina;
- 3) **Recolher o semiproduto “MP6 cortado” e distribuir em lotes de dois pela sala refrigerada de montagem** – a máquina de corte transforma duas unidades da matéria-prima MP6 em 32 unidades do semiproduto “MP6 cortado”. O funcionário que está a operar o processo recolhe em bloco o semiproduto e distribui o mesmo em lotes de 2 unidades pelas bancadas de montagem na zona de montagem refrigerada.

A matéria-prima MP6 é adquirida diariamente e em concordância com as necessidades de produção pelo que a tarefa 1,2 e 3 são repetidas tantas vezes quantas as quantidades de MP6 adquiridas no dia.

Processo “Corte de MP3”

O processo de corte de MP3 envolve todas as atividades relacionadas com a transformação da matéria-prima MP3 em “MP3 cortado”. O semiproduto “MP3 cortado” é utilizado no processo “Montagem de P1”. As tarefas associadas à sua produção são as seguintes:

1. **Retirar MP3 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte** – um colaborador retira seis unidades da matéria-prima MP3 da zona de

armazenamento refrigerada 1 e coloca numa bancada de suporte existente na área de corte de “MP3, MP4 e MP5”;

2. **Desembalagem de MP3** – um colaborador, como auxílio de uma faca, retira cuidadosamente a embalagem de duas unidades de MP3, de modo a não danificar o produto;
3. **Colocar MP3 na máquina** – o colaborador coloca duas unidades da matéria-prima MP3 na máquina de corte e procede aos ajustes de segurança;
4. **Corte de MP3** – uma máquina automática corta duas unidades de MP4 de cada vez, criando diversos lotes de 30 unidades cada. Uma unidade de MP3 é cortada em 180 unidades de “MP3 cortado”.
5. **Recolha de MP3** – após o corte automático, o colaborador recolhe as unidades de “MP3 cortado” e coloca numa caixa de PVC. São necessárias 6 unidades de MP3, ou 1 080 unidades de “MP3 cortado” para se obter uma caixa do semiproduto “MP3 cortado”.
6. **Pesagem e etiquetagem**- um colaborador pesa e regista o valor numa folha de controlo. De seguida, coloca uma etiqueta na caixa de modo a apresentar informações como o prazo de validade, data de realização, responsável de produção e número de lote.
7. **Armazenamento de “MP3 Cortado”** – após concluídas as tarefas anteriores, o semiproduto “MP3 cortado” é transportado para o armazém refrigerado 3 de modo a ser posteriormente utilizado na produção de P1.

Processo “Corte de MP4”

O processo de corte de MP4 envolve todas as atividades relacionadas com a transformação da matéria-prima MP4 em “MP4 cortado” ou P4. O semiproduto “MP4 cortado” é utilizado, por um lado, no processo “Montagem de P1” e, por outro, é vendido como produto acabado P4 às demais empresas do grupo. As tarefas associadas à sua produção são as seguintes:

1. **Retirar MP4 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte** – um colaborador retira seis unidades da matéria-prima MP4 da zona de armazenamento refrigerada 1 e coloca numa bancada de suporte existente na área de corte de “MP3, MP4 e MP5”;

2. **Desembalagem de MP4** – um colaborador, como auxílio de uma faca, retira cuidadosamente a embalagem de duas unidades de MP4, de modo a não danificar o produto;
3. **Colocar MP4 na máquina** – o colaborador coloca duas unidades da matéria-prima MP4 na máquina de corte e procede aos ajustes de segurança;
4. **Corte de MP4** – uma máquina automática corta duas unidades de MP4 de cada vez, criando diversos lotes de 30 unidades cada. Uma unidade de MP4 é cortada em 150 unidades de “MP4 cortado”.
5. **Recolha de MP4** – após o corte automático, o colaborador recolhe as unidades de “MP4 cortado” e coloca numa caixa de PVC. São necessárias 6 unidades de MP4, ou 900 unidades de “MP4 cortado” para se obter uma caixa do semiproduto “MP4 cortado” ou o produto final.
6. **Pesagem e etiquetagem**- um colaborador pesa e regista o valor numa folha de controlo. De seguida, coloca uma etiqueta na caixa de modo a apresentar informações como o prazo de validade, data de realização, responsável de produção e número de lote.
7. **Armazenamento de “MP4 Cortado” ou de P4** – após concluídas as tarefas anteriores, o semiproduto “MP4 cortado” ou o produto final P4, são transportados para o armazém refrigerado 3 ou 4, caso se destine a ser incorporado no produto P1 ou constitua o produto final P4, respetivamente.

Processo “Corte de MP5”

O processo de corte de MP5 envolve todas as atividades relacionadas com a transformação da matéria-prima MP5 em “MP5 cortado”. O semiproduto “MP5 cortado” é utilizado no processo “Montagem de P1”. As tarefas associadas à sua produção são as seguintes:

1. **Retirar MP5 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte** – um colaborador retira seis unidades da matéria-prima MP5 da zona de armazenamento refrigerada 1 e coloca numa bancada de suporte existente na área de corte de “MP3, MP4 e MP5”;

2. **Desembalagem de MP5** – um colaborador, como auxílio de uma faca, retira cuidadosamente a embalagem de duas unidades de MP5, de modo a não danificar o produto;
3. **Colocar MP5 na máquina** – o colaborador coloca duas unidades da matéria-prima MP3 na máquina de corte e procede aos ajustes de segurança;
4. **Corte de MP5** – uma máquina automática corta duas unidades de MP5 de cada vez, criando diversos lotes de 30 unidades cada. Uma unidade de MP5 é cortada em 150 unidades de “MP5 cortado”.
5. **Recolha de MP5** – após o corte automático, o colaborador recolhe as unidades de “MP3 cortado” e coloca numa caixa de PVC. São necessárias 6 unidades de MP5, ou 900 unidades de “MP5 cortado” para se obter uma caixa do semiproduto “MP3 cortado”.
6. **Pesagem e etiquetagem**- um colaborador pesa e regista o valor numa folha de controlo. De seguida, coloca uma etiqueta na caixa de modo a apresentar informações como o prazo de validade, data de realização, responsável de produção e número de lote.
7. **Armazenamento de “MP5 Cortado”** – após concluídas as tarefas anteriores, o semiproduto “MP5 cortado” é transportado para o armazém refrigerado 3 de modo a ser posteriormente utilizado na produção de P1.

Processo “Corte de MP1”

Este processo consiste em todas as atividades relacionadas com a preparação das matérias-primas MP1 para posterior integração no processo “montagem de P1”. Tal como referido no processo “logística de entrada”, esta matéria-prima é recebida numa base diária e armazenada na zona de armazenamento refrigerada 3, situada junto à zona onde decorre o processo “montagem de P1”. Este processo decorre numa zona reservada para o efeito dentro da sala refrigerada de montagem e compreende as seguintes atividades:

1. **Retirar MP1 da zona de armazenamento refrigerada 3 e colocar na banca de corte** – um funcionário retira a matéria-prima MP1 do frigorífico, colocando as mesmas numa bancada dentro da zona de montagem de P1;

2. **Desembalagem de MP1**– o funcionário procede à desembalagem da matéria-prima, virando a mesma para um *container* de forma a facilitar a tarefa de corte;
3. **Corte de MP1 e colocação em tabuleiro para ser utilizado pelo processo “montagem de P1”** - esta matéria-prima é extremamente fresca e sensível pelo que o funcionário procede ao corte cuidadoso da peça única de MP1 em diversas pedaços, cortando cinco pedaços de cada vez e, de seguida, golpeando cada um ao meio. A cada cinco pedaços o colaborador organiza os mesmos num tabuleiro para ser utilizado no processo de montagem;

Neste processo não há necessidade de armazenamento uma vez que o mesmo é desenvolvido em simultâneo com o processo que consome o seu resultado.

Processo “Corte de MP2”

Semelhante ao processo anterior, este processo consiste em todas as atividades relacionadas com a preparação das matérias-primas MP2 para posterior integração no processo “montagem de P1”. A movimentação é semelhante à do processo de “Corte de MP1”:

1. **Retirar MP2 da zona de armazenamento refrigerada 3 e colocar na banca de corte** – um funcionário retira as matérias-primas MP2 do frigorífico colocando as mesmas numa bancada dentro da zona de montagem de P1;
2. **Desembalagem de MP2**– o funcionário procede à desembalagem da matéria-prima, virando a mesma para um *container* de forma a facilitar a tarefa de corte;
3. **Corte de MP2 e colocação em tabuleiro para ser utilizado pelo processo “montagem de MP2** – semelhante à tarefa 3 do processo “corte de MP1”, contudo é executada com maior facilidade dado que a matéria-prima MP2 é menos frágil;

Processo “Montagem de P1”

Este processo é composto por todas as atividades e recursos necessários para acoplar as diversas matérias-primas e semiprodutos de modo a obter o produto acabado P1. Ocorre numa zona especial designada de “zona de montagem refrigerada”.

Estando já posicionado em lotes de duas unidades, nas bancadas de montagem, o semiproduto “MP6 cortado” enquanto resultado do processo “corte de MP6”, os funcionários retiram do armazém refrigerado 3 as matérias-primas MP3, MP4 e MP5

distribuindo, de seguida, 2 unidades do semiproduto “MP3 cortado”, uma unidade do semiproduto “MP5 cortado”, uma unidade dobrada a meio do semiproduto “MP4 cortado”. De seguida, recolhem os tabuleiros com o semiproduto “MP1 cortado” e “MP2 cortado” da bancada de corte da sala refrigerada de montagem, distribuindo 2 e uma unidade pelos lotes, respetivamente. Distribuem novamente 2 unidades do semiproduto “MP3 cortado” e uma unidade do semiproduto “MP5 cortado”, acoplando tudo com uma unidade do produto “MP6 cortado” já distribuída inicialmente pelas bancadas de montagem. As tarefas para o desenvolvimento deste processo são as seguintes:

- 1) **Retirar um lote do semiproduto “MP3 cortado” da zona de armazenamento refrigerada 3** – um colaborador retira um lote do semiproduto MP3 armazenado no armazém refrigerado adjacente à área de montagem, posicionando o nas bancadas de suporte à montagem;
- 2) **Distribuir duas unidades do semiproduto “MP3 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado”** – dois funcionários distribuem, por cada lote do semiproduto “MP6 cortado”, duas unidades do semiproduto “MP3 cortado” até que todos os lotes nas bancadas de montagem estejam preenchidos;
- 3) **Retirar um lote do semiproduto “MP5 cortado” da zona de armazenamento refrigerada 3** – um colaborador retira um lote do semiproduto MP5 armazenado no armazém refrigerado adjacente à área de montagem, posicionando o nas bancadas de suporte à montagem;
- 4) **Distribuir uma unidade do semiproduto “MP5 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado”** – dois funcionários distribuem, por cada lote do semiproduto “MP6 cortado”, uma unidade do semiproduto “MP5 cortado” até que todos os lotes nas bancadas de montagem estejam preenchidos;
- 5) **Retirar um lote do semiproduto “MP4 cortado” da zona de armazenamento refrigerada 3** – um colaborador retira um lote do semiproduto MP4 armazenado no armazém refrigerado adjacente à área de montagem, posicionando o nas bancadas de suporte à montagem;
- 6) **Distribuir uma unidade do semiproduto “MP4 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado”** – dois funcionários distribuem, por cada lote do semiproduto “MP6

cortado”, uma unidade, dobrada ao meio, do semiproduto “MP4 cortado” até que todos os lotes nas bancadas de montagem estejam preenchidos;

- 7) **Distribuir duas unidades do semiproduto “MP1 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado”** – um funcionário recolhe da “bancada de corte de MP1 e MP2”, situada na “zona de montagem refrigerada”, um tabuleiro com diversas unidades do semiproduto “MP1 cortado”, mobilizando o tabuleiro por toda a sala de montagem e distribuindo duas unidades por cada lote de “MP6 cortado”;
- 8) **Distribuir uma unidade do semiproduto “MP2 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado”** – um funcionário recolhe da “bancada de corte de MP1 e MP2” um tabuleiro com diversas unidades do semiproduto “MP2 cortado”, mobilizando o tabuleiro por toda a sala de montagem e distribuindo uma unidade por cada lote de “MP6 cortado”;

Este processo termina após a conclusão da tarefa 10 dando-se, logo de seguida ou ainda durante o seu decurso, o início do processo de “Acoplagem e embalagem de P1”, variando consoante a quantidade de produção necessária.

Processo “Acoplagem e Embalagem de P1”

Este processo engloba todas as atividades desenvolvidas para finalizar o produto P1, embalar o mesmo em caixas de PVC com 45 unidades cada e armazenar na “zona de armazenamento refrigerada 3”. Decorre na “zona de montagem refrigerada” e envolve as seguintes tarefas:

- 1) **Recolher caixas de PVC da zona de lavagem** – um funcionário desloca-se até à zona de limpeza e retirada um lote com 10 caixas limpas e secas, regressando à “zona de montagem de P1”;
- 2) **Desinfecção das caixas de PVC com álcool** – o funcionário, com auxílio a um borrifador de álcool, desinfeta as caixas de PVC onde serão armazenadas as unidades de P1;
- 3) **Acoplagem e embalagem** – um funcionário cobre a unidade do semiproduto “MP6 cortado” que já incorporou os semiprodutos “MP1 cortado”, “MP2 cortado”, “MP3 cortado”, “MP4 cortado” e “MP5 cortado” com uma unidade do semiproduto “MP6 cortado” previamente distribuída pela sala de montagem obtendo assim o produto final P1. Logo de seguida, a cada unidade de produto final concluída, coloca numa caixa de PVC até obter um total de 45 unidades, obtendo um lote de P1 embalado;

- 4) **Impressão de Etiquetas** – embaladas todas as unidades de P1, o responsável pela produção vai até à “zona de escritório” e imprime as etiquetas com o prazo de validade, n.º de lote, nome do responsável de produção e data de produção.;
- 5) **Etiquetagem** - regressando à “sala de montagem de P1”, o responsável pela produção coloca as etiquetas nas caixas de P1;
- 6) **Armazenamento** – após concluída a tarefa anterior e obtidas todas as caixas com 45 unidades de P1, os funcionários colocam as mesmas no armazém refrigerado 3 adjacente à “área de montagem refrigerada” onde irão permanecer até à sua expedição.

Processo “Corte de MP7” (dá origem ao produto acabado P3)

O processo de “Corte de MP7” engloba todas as atividades para transformar a matéria-prima MP7 no produto acabado P3 e desenvolve-se em área adjacente à zona de armazenamento refrigerado 1 e 2. Este processo engloba as seguintes tarefas:

1. **Retirar MP7 da zona de armazenamento refrigerada 1** – um colaborador retira da zona de armazenamento refrigerado 1 uma caixa com 4 unidades da matéria-prima MP7 (aproximadamente 12 quilos do produto) e coloca na bancada de apoio;
2. **Desembalar MP7** – com recurso a uma faca, o colaborador desembala duas unidades de MP7;
3. **Colocação de MP7 nas máquinas de corte** – o colaborador transporta duas unidades de MP7 até às máquinas de corte acionando, de seguida, as máquinas;
4. **Corte de MP7** – existem duas máquinas de corte que cortam de forma autónoma duas unidades de MP7. As máquinas apresentam tempos de corte diferentes. Ambas as máquinas estão automatizadas para produzir pequenos lotes do produto P3 sendo que os mesmos são automaticamente deslocados num tapete rolante garantindo que não é necessária intervenção humana;
5. **Recolha dos lotes de P3 e embalamento em caixa de PVC** – o colaborador utiliza uma caixa de PVC advinda do processo “limpeza de embalagem” empilhando os diversos lotes de P3. São necessárias quatro unidades de MP7 para obter um lote de P3;
6. **Etiquetagem, pesagem e registo** – o funcionário a operar o processo procede à impressão das etiquetas com o número de lote, data de validade e responsável pela

produção. Cola as etiquetas na caixa de PVC. Procede à pesagem e registo manual num livro de controlo. Coloca outra etiqueta com a pesagem de modo a facilitar a faturação.

7. **Armazenamento do lote do produto P3 na zona de armazenamento refrigerada 4** – após a pesagem e registo, o funcionário coloca o lote do produto acabado P3 na zona refrigerada 4 onde irá permanecer armazenado até à sua expedição.

Processo “Produção de P2” (molho)

O processo de produção de P2 é composto por todas as atividades necessárias para transformar as matérias-primas em produto acabado P2. É o processo mais complexo da empresa sendo que, em grande parte, tal complexidade se deve à elevada variedade de matérias-primas utilizadas no processo, nomeadamente: MP 3, MP 4, MP 5, MP 6, MP 7, MP 8, MP 9, MP 10, MP 11, MP 12, MP 13, MP 14, MP 15, MP 16, MP 17, MP 18, MP 19, MP 20, MP 21, MP 22, MP 23, MP 24, MP 25, MP 26, MP 27, MP 28, MP 29, MP 30, MP 31 e MP 32. Cada ato de produção de P2 resulta em 160 litros do produto acabado que, posteriormente, é vertido para baldes de 15 litros.

Através da observação direta foi possível identificar as tarefas através das quais o processo se desenrola:

1. **Recolher, tratamento e corte da matéria-prima MP8** – um colaborador desloca-se ao armazém não refrigerado e recolhe um saco da matéria-prima MP8 mobilizando a matéria-prima para a zona de produção de P2. De seguida, de forma manual com auxílio de uma faca, o colaborador descasca e corta 7,5 kg da matéria-prima MP8, colocando a mesma num recipiente para ser utilizada posteriormente;
2. **Recolha, tratamento e corte da matéria-prima MP11** – um colaborador desloca-se ao armazém refrigerado 2 e recolhe, com auxílio de um *trollei* de movimentação, 35,5 kg da matéria-prima MP11. Com auxílio de uma máquina de corte leve, descasca e corta a matéria-prima, armazenando a em 3 recipientes para posterior utilização;
3. **Recolha e medição de MP17** – um colaborador desloca-se ao armazém não refrigerado e recolhe uma embalagem de P8. Retorna à zona de produção de P2 e, recorrendo a um medidor, mede 0,5 litros da matéria-prima;
4. **Colocar MP8 e MP17 na máquina de cozedura e acionar máquina** - um colaborador coloca na máquina de cozedura a MP8 tratada na tarefa 1 do presente processo e a quantidade de MP17 medida na tarefa 3;
5. **Recolher, pesar e adicionar aos recipientes da tarefa 2 as matérias-primas MP9, MP27, MP28, MP31 e MP32** – um colaborador desloca-se ao armazém não refrigerado e recolhe as MP9, 27, 28, 31 e 32. Regressa à zona de corte e pesa 0,2kg de MP9, 0,3kg

de MP27, 0,5kg de MP28, 0,25kg de MP31 e 0,5kg de MP32. De seguida adiciona estes ingredientes aos recipientes resultantes do tratamento da tarefa 2;

6. **Virar resultado da tarefa 5 na máquina de produção de P2** – o colaborador verte o resultado da tarefa 5 na máquina de produção de P2 de modo a dar início à cozedura destes ingredientes;
7. **Encher garrações de MP16 (água)** – enquanto a máquina se encontra em fase de aquecimento, um colaborador enche 19 garrações de 5l de água de fonte adjacente à zona de produção do molho. Esta tarefa não é feita de uma só vez, o colaborador deixa o garrafão a encher e vai executar outras tarefas, volta, retira o garrafão cheio e coloca um novo garrafão até atingir o número de garrações necessários.
8. **Misturar as matérias-primas MP 18, MP 19, MP 20, MP 22, MP 23, MP 24** – o colaborador recolhe do armazém adjacente à área de produção de P2 as seis matérias-primas e coloca num recipiente 0,25 cl de MP18, 0,25cl de MP19, 0,25 cl de MP20, 0,25cl de MP22, 0,25cl de MP23 e 0,9375cl de MP24. O recipiente com a mistura fica a aguardar na bancada de apoio até ao momento em que vai ser integrado no produto P2;
9. **Abrir máquina de produção de P2 e virar resultado da tarefa 8** – quando a máquina atinge a temperatura ideal, um colaborador recolhe o recipiente resultante da tarefa 8 e verte para a máquina de produção de P2;
10. **Retirar sobras de MP7 do armazém refrigerado 2 e pesar** – um colaborador desloca-se à zona de armazenamento refrigerado 2 e recolhe recipiente com sobras de MP7. Desloca a matéria-prima até à zona de produção de P2 e pousa na bancada de apoio. Com recurso a uma balança pesa 3,2kg e coloca num recipiente, ficando a aguardar para ser integrado no produto P2;
11. **Retirar sobras de MP3, MP4 e MP5 do armazém refrigerado 2 e pesar** – o colaborador desloca-se à zona de armazenamento refrigerado 2 e recolhe um recipiente com as sobras de MP3, MP4 e MP5. Desloca as matérias-primas até à zona de produção de P2 e pousa as mesmas na bancada de apoio. Com recurso a uma balança pesa 2,5 kg das matérias-primas MP3, MP4 e MP5 (de forma indiferenciada) e coloca num recipiente para posterior integração na produção de P2;

12. **Recolher MP12 do armazém refrigerado 1 e colocar no recipiente das sobras de MP3, MP4 e MP5** – um funcionário dirige-se ao armazém refrigerado 1 e recolhe uma embalagem de MP12 com 1,25 kg. Desloca a matéria-prima até à zona de produção de P2 e coloca no recipiente onde estão alojadas a matéria-prima MP3, MP4 e MP5;
13. **Virar resultado das tarefas 10, 11 e 12 na máquina de produção de P2** – o colaborador a trabalhar no processo pega, de forma sequencial, nos recipientes resultantes da tarefa 10, 11 e 12 e verte para a máquina de produção de P2;
14. **Recolher e tratar MP 29** – um colaborador recolhe três unidades de MP29 da zona de armazenamento não refrigerado e vira para recipientes. Necessita de 2,5 unidades de MP29 para incorporar no produto P2 pelo que procede à medição de metade de uma unidade;
15. **Recolher e pesar MP30, pesar e juntar ao resultado da tarefa 14** – um funcionário recolhe do armazém não refrigerado 3 embalagens de MP30 e, na zona de produção de P2, com auxílio a uma balança, pesa com precisão 2,16kg para um recipiente. De seguida, adiciona esta matéria-prima à matéria-prima 29 já vertida em recipientes (resultante da tarefa 14);
16. **Virar resultado da tarefa 15 na máquina de produção de P2** – quando a máquina atinge as condições de temperatura ideais, o colaborador pega no recipiente resultante da tarefa 14 e verte para a máquina de produção de P2;
17. **Virar dois garrafões de água resultantes da tarefa 7 para um recipiente maior** – um colaborador recolhe dois garrafões de 5 litros de água resultantes da tarefa 5. Vira esses garrafões para um recipiente maior;
18. **Recolher do armazém e abrir 10 unidades de MP15** – o colaborador desloca-se até ao armazém não refrigerado e recolhe 10 unidades de MP15. Transporte a matéria-prima até à zona de produção de P2 e procede à abertura das embalagens e vira para um recipiente maior
19. **Virar as unidades de MP15 para um recipiente maior, passando as embalagens de MP15 pelo balde de água resultante da tarefa 17 de modo a manter a quantidade de matérias-primas** - o colaborador pega nas embalagens de MP15 abertas resultantes da tarefa 18 e vira para um recipiente de maior dimensão. Após despejar cada

embalagem, passa as mesmas pelo balde de água resultante da tarefa 16 de forma a garantir a quantidade correte;

20. **Recolher, medir e adicionar MP25 e MP26 ao resultado da tarefa 19** – um colaborador dirige-se ao armazém não refrigerado e recolhe uma unidade com 5l de MP25 e uma unidade de 5l de MP26. Dirige-se à zona de produção de P2 e, com auxílio de um medidor, mede 2l de MP25 e 0,2l de MP26. Junta as duas matérias-primas num único recipiente e adiciona ao resultado da tarefa 19;
21. **Virar o resultado da tarefa 21 na máquina de produção de P2** – o colaborador retira o recipiente resultante da tarefa 20 da bancada de suporte e derrama para a máquina de produção de P2;
22. **Retirar MP13 da máquina de fornecimento** – um colaborador, fazendo recurso a baldes de 5 litros, retira 4 baldes e meios de MP13 da máquina de fornecimento que se encontra na zona de produção de P2. Os baldes ficam a aguardar na bancada de suporte até ao momento em que serão incorporados na produção de P2;
23. **Retirar MP14 da máquina de fornecimento** – um colaborador enche um recipiente de 2l com a MP14 e coloca o recipiente na bancada de suporte, ficando lá até ao momento em que a matéria-prima será incorporada na produção de P2;
24. **Virar resultado da tarefa 22 e 23 para a máquina de produção de P2** – após retiradas as matérias-primas em quantidade necessária das máquinas de fornecimento como resultado das tarefas 22 e 23, o colaborador vira os recipientes para a máquina de produção de P2;
25. **Virar 9 garraões de água para 3 recipientes maiores** – um colaborador vira 9 garraões de 5 litros de água recolhidos através da tarefa 7 para três recipientes maiores;
26. **Virar 3 garraões de água para 3 recipientes menores** – um colaborador vira 3 garraões de 5 litros de água recolhidos através da tarefa 7 para três recipientes menores;
27. **Recolher do armazém não refrigerado, desembalar e abrir 7,5 unidades de MP10** – um colaborador desloca-se até ao armazém não refrigerado e recolhe um lote de MP10. Retorna à zona de produção de P2 e procede à abertura de 8 embalagens de 1

kg sendo que uma das embalagens será dividida a meio e pesada de forma a garantir que estão presentes os 0,5kg;

28. Virar o resultado da tarefa 27 para os recipientes com água resultantes da tarefa 25 e, com auxílio de um misturador manual, mexer até obter uma mistura homogénea – o colaborador vira o resultado da tarefa 27 para os baldes de água da tarefa 25 e, com auxílio de um misturador manual, procede ao envolvimento da MP10 na água de forma a obter uma mistura homogénea;
29. **Virar resultado da tarefa 28 para a máquina de produção de P2** – quando todas as componentes adicionadas anteriormente estão no ponto de cozedura necessário, o colaborador verte os recipientes com a mistura obtida na tarefa 28 para a máquina de produção de P2;
30. Despejar recipientes com água resultantes da tarefa 26 para os baldes vazios após efetuar tarefa 29 e virar para a máquina de produção de P2 de modo a garantir que toda a quantidade de MP10 é utilizada;
31. **Embalar P2** – após aguardar todo o tempo de cozedura necessário, dois colaboradores iniciam a tarefa de finalização de P2. Com auxílio a uma caneca e a um coador, vão virando para baldes de 15 litros o conteúdo que esta dentro da máquina de produção de P2. Finalizado esta tarefa, resultam 11 baldes de P2, sem resíduos, prontos a enviar para o cliente final.

Macroprocesso Limpeza

O macroprocesso limpeza envolve todos os processos destinados a garantir a higiene e segurança alimentar da produção, evitando potenciais constrangimentos no consumo do cliente final. O macroprocesso limpeza envolve os seguintes processos:

Processo de limpeza de embalagens

O processo de limpeza de embalagens envolve todas as tarefas desenvolvidas para garantir o correto estado das embalagens advindas dos clientes. As embalagens são reutilizáveis e devem passar por um processo de limpeza e desinfecção que se desenrola nas seguintes tarefas:

1. **Receção de embalagens por lavar** – todas as embalagens enviadas para os clientes retornam para a empresa após consumidos os produtos. O colaborador responsável pelo transporte dos produtos recolhe as embalagens vazias e descarrega as embalagens;
2. **Reencaminhamento das embalagens para a zona de lavagem com auxílio de um carrinho** – o colaborador leva as embalagens para a zona da lavagem com auxílio de um carro de deslocação de grandes volumes;
3. **Pré-lavagem manual das embalagens de P2** – um colaborador, na pia de lavagem, procede à pré-lavagem das embalagens de P2
4. **Pré-lavagem manual das embalagens de P1** - um colaborador, na pia de lavagem, procede à pré-lavagem das embalagens de P1
5. **Pré-lavagem manual das embalagens de P3 e P4** - um colaborador, na pia de lavagem, procede à pré-lavagem das embalagens de P3 e P4
6. **Colocar embalagem na máquina** – as embalagens são colocadas, por um colaborador, uma a uma, no tapete rolante da máquina de lavar;
7. **Retirar embalagem na máquina e colocar a secar** – um colaborador recolhe as embalagens limpas no final da máquina de lavar e deixa na bancada de suporte de modo a secar;
8. **Deslocar embalagens de P1 para o respetivo local de armazenamento** – um colaborador faz um lote com 10 embalagens de P1 e coloca num espaço dedicado dentro da zona de montagem de P1;

9. **Deslocar embalagens de P2 para o respetivo local de armazenamento** – um colaborador faz um lote com 10 embalagens de P2 e desloca o mesmo até à zona de produção de P2;
10. **Deslocar embalagens de P3 e P4 para o respetivo local de armazenamento** – um colaborador desloca as embalagens de P3 e P4 para a zona de corte de MP7 ou para a zona de corte de MP3, MP4 e MP5.

Processo de Limpeza das Máquinas de Corte

Este processo consiste no conjunto de tarefas necessárias para garantir a correta higienização das máquinas de corte após se proceder ao corte de todas as matérias-primas necessárias para produzir P1, P3 e P4. Através da observação direta, destaca-se as seguintes tarefas associadas:

1. **Desmontar máquina** – um colaborador desmonta cada uma das máquinas de forma a garantir o correto acesso para a limpeza
2. **Limpar de forma manual as componentes da máquina** - as componentes da máquina de corte de MP7 2 e da máquina de corte de MP3, MP4 e MP5 não podem ser lavadas de forma automática. Desta forma, após a desmontagem, um colaborador desloca as peças até uma pia de suporte e procede à sua lavagem manual
3. **Enviar para a zona de lavagem** – as componentes da máquina de corte de MP7 1 podem ser lavadas de forma automática. Desta forma, um colaborador, após desmontar a máquina, desloca as peças até à zona de lavagem;
4. **Colocar na máquina de lavar** – na zona de lavagem, um colaborador coloca as peças num tabuleiro e, de seguida, coloca o tabuleiro sobre o tapete rolante da máquina automática;
5. **Recolher aparas e colocar no lixo** – todas as matérias-primas que passam pelo processo de corte acabam por deixar uma reduzida quantidade de resíduo na máquina. Desta forma, um colaborador procede à recolhe desse mesmo resíduo e coloca no caixote do lixo para ser posteriormente tratado
6. **Limpar a máquina** – um colaborador, após recolhidas as aparas, procede à cuidadosa limpeza da estrutura das máquinas de corte, de forma a garantir a correta higienização e prolongar a sua vida útil;

7. **Limpar balcões onde a máquina está instalada** – todas as máquinas de corte estão instaladas sobre balcões de apoio. A atividade de corte faz com que determinados resíduos fiquem sobre o balcão. Assim, um funcionário procede à limpeza de tais balcões, garantindo que não sobram resíduos por baixo da máquina;
8. **Montar máquina** – após limpas as máquinas de corte, balcões e respetivas peças, um funcionário procede à respetiva montagem verificando se a mesma ficou em conformidade com recurso ao sistema computadorizado da mesma.

Processo de Limpeza da zona de produção de P2

A zona de produção de P2 é a zona que gera mais resíduos. Desta forma, sempre que se procede à produção de P2, no final, é necessário um complexo processo de limpeza. Este processo engloba todas as atividades para limpar e garantir a segurança alimentar da produção. Compreende as seguintes tarefas:

1. **Verter para o chão resíduos da máquina de P2** – após a embalagem de P2, alguns resíduos sólidos permanecem na máquina de produção de P2. Desta forma, com auxílio ao sistema hidráulico da máquina, um colaborador despeja para o chão todos os resíduos sólidos que permanecem na máquina;
2. **Recolher recipientes e utensílios utilizados para enviar para o processo de lavagem de embalagens** – devido ao denso conjunto de matérias-primas utilizadas, um conjunto de utensílios de suporte é utilizado. De modo a garantir a correta higienização, um colaborador coloca todos os utensílios utilizados num carro de movimentação e desloca o mesmo para a zona de lavagem;
3. **Descolar, com auxílio de um esfregão, os resíduos que ficaram retidos na máquina de produção de P2** – devido à cozedura das diversas componentes, alguns resíduos sólidos acabam por ficar impregnados nas paredes interiores da máquina de produção de P2. Fazendo recurso de um esfregão próprio para o efeito, um colaborador desprende tais resíduos;
4. **Lavar, com auxílio de uma mangueira, o chão e a parte exterior da máquina** – decorrente do processo de embalagem, a parte exterior da máquina de produção de P2 e o chão circundante acabam por ficar com resíduos de P2. Desta feita, um colaborador, com recurso a uma mangueira de pressão, limpa todos os resíduos;

5. **Recolher, medir e verter detergente para o interior da máquina de P2** – um colaborador retira do armário o detergente indicado para a lavagem da máquina de P2. Coloca o detergente na máquina de produção de P2;
6. **Encher a máquina de produção de P2 com água** – com recurso a uma mangueira, um colaborador enche a máquina de P2 com água, misturando o detergente. A máquina de produção de P2 fica, durante o período de encerramento da empresa, cheia de água com detergente de modo a garantir-se a correta desinfeção;
7. **Levar os caixotes do lixo para a zona de expedição de resíduos e reciclagem** – um colaborador desloca os caixotes do lixo com resíduos orgânicos e embalagens até à zona de reciclagem;
8. **Virar, com auxílio ao mecanismo hidráulico da máquina, a água utilizada para a lavagem** – no dia seguinte ao da produção de P2, um colaborador, recorrendo ao mecanismo hidráulico da máquina de produção de P2, despeja no chão a água e detergente colocados na tarefa 6;
9. **Limpar o excesso de água presente no chão** – com auxílio a uma vassoura, um colaborador encaminha a água presente no chão até às zonas de escoamento, garantindo a segurança de passagem.

4.2.4 Determinação do custo de capacidade prática

Kaplan e Anderson (2007) afirmam que a capacidade prática é um elemento indispensável para imputar os custos indiretos aos objetos de custeio. De acordo com os autores, para se proceder ao cálculo do custo unitário da capacidade prática, manifesta-se necessário determinar o custo total da capacidade prática fornecida.

4.2.4.1 Identificação dos recursos consumidos

Tal como referido aquando da apresentação da empresa, a mesma encontra-se instalada num espaço de grandes dimensões, sendo este maioritariamente ocupado pela unidade de organização de eventos. O espaço onde a unidade de produção de P1, P2, P3 e P4 se encontra instalada é também dividido com uma secção de suporte à confeção de alimentos para os eventos, pelo que importa distinguir os custos de cada unidade de negócio.

Dado o constrangimento da atividade provocado pela pandemia no primeiro semestre de 2021 e, dado que à data de redação do relatório o 1.º semestre de 2022 não se encontrar encerrado, decidiu-se proceder à identificação dos recursos consumidos tendo como base os valores apresentados pela empresa para o 2.º semestre de 2021. Tendo por base os valores dos balancetes identificaram-se os custos de estrutura presentes na tabela 3:

Tabela 4. Custos Estrutura 2.º Semestre 2021

	Custos Estrutura 2.º Semestre 2021
62 Fornecimentos e serviços externos	99 659,98 €
622 Serviços especializados	50 378,14 €
624 Energia e fluidos	27 618,40 €
625 Deslocações, estadas e transportes	1 032,95 €
626 Serviços diversos	20 630,49 €
63 Gastos com o pessoal	92 760,29 €
64 Gastos de depreciação e de amortização	35 849,62 €
68 Outros gastos e perdas	6 794,60 €
69 Gastos e perdas de financiamento	1 367,58 €
Total	236 432,07€

Fonte: elaboração própria com base nos balancetes facultados pela empresa

Com o auxílio do contabilista da empresa foi possível identificar os custos que apenas dizem respeito à unidade de fabricação de P1, P2, P3 e P4, apresentados na tabela 4:

Tabela 5. Custos da Unidade de Produção de P1, P2, P3 e P4 para o 2.º Semestre de 2021

	Custos Estrutura de Produção
62 Fornecimentos e serviços externos	52 750,08€
622 Serviços especializados	28 576,71€
624 Energia e fluidos	19 299,66 €
625 Deslocações, estadas e transportes	467,98€
626 Serviços diversos	4 405,74€
63 Gastos com o pessoal	47 632,87 €
64 Gastos de depreciação e de amortização	8 193,14 €
68 Outros gastos e perdas	3 209,19 €
69 Gastos e perdas de financiamento	683,79 €
Total	112 469,08 €

Fonte: elaboração própria com base na informação disponibilizada pela empresa

É necessário destacar alguns aspetos da alocação dos custos à unidade de produção de P1, P2, P3 e P4, percecionados em entrevista com o contabilista do grupo:

- Foi possível identificar os serviços especializados, deslocações, estadas e transportes, serviços diversos, outros gastos e perdas dado que os factos a que correspondiam estavam diretamente associados à unidade de produção de P1, P2, P3 e P4;

- Os gastos com o pessoal dizem respeito aos recursos humanos diretamente alocados à unidade;
- Nas depreciações do segundo semestre figuram o valor correspondente à utilização de 6 meses dos ativos diretamente alocados à unidade de produção (3 678,46 €) e 15% (4 514,68 €) do valor da depreciação da propriedade onde a empresa se encontra sendo esta a proporção de área ocupada pela unidade de produção face ao total da área ocupada pela empresa. Alguns ativos já foram totalmente depreciados dado que as depreciações são efetuadas recorrendo aos critérios fiscais;
- No que concerne aos gastos relacionados com Energia e fluidos, 12 116,02 € dizem respeito a eletricidade (63% do custo total de eletricidade da empresa) e os restantes 1 267,70 € dizem respeito a 15% do total dos gastos destas, rubrica dado que os consumos da unidade de produção são residuais.

As depreciações do maquinário foram realizadas recorrendo aos critérios fiscais pelo que importa proceder ao cálculo das mesmas através de critérios económicos. Considerando o valor de aquisição dos ativos e a vida útil esperada, obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 6. Depreciação das máquinas através de critérios económicos

Processo	Ativo	Valor Aquisição	Vida Útil	Tx. Dep. Anual	Valor depreciação Anual	Valor depreciação semestral
Produção	Máquina Corte de MP6	4 000,00 €	10	10%	400,00 €	200,00 €
	Máquina de corte de MP11	1 454,78 €	10	10,0%	145,48 €	72,74 €
	Sala de Montagem Refrigerada	10 722,00 €	15	6,7%	714,80 €	357,40 €
	Máquina de corte de MP7 1	18 288,00 €	10	10,0%	1 828,80 €	914,40 €
	Máquina de corte de MP3, MP4 e MP5	18 288,00 €	10	10,0%	1 828,80 €	914,40 €
	Máquina de corte de MP7 2	12 000,00 €	10	10,0%	1 200,00 €	600,00 €
	Máquina de produção de P2	20 000,00 €	15	6,7%	1 333,33 €	666,67 €
Logística	Armazém refrigerado 1	9 780,00 €	15	6,7%	652,00 €	326,00 €
	Armazém refrigerado 2	9 780,00 €	15	6,7%	652,00 €	326,00 €
	Armazém refrigerado 3	9 780,00 €	15	6,7%	652,00 €	326,00 €
	Armazém refrigerado 4	9 780,00 €	15	6,7%	652,00 €	326,00 €
	Carrinha de Transporte	23 000€	8	12,5%	2 875€	1 437,5€
Limpeza	Máquina de Lavar loiça	7 000,00 €	8	12,5%	875,00 €	437,50 €
Total		130 872,78 €			10 934,21 €	5 467,11 €

Fonte: elaboração própria com informação cedida pela empresa

Consultando os registos contabilísticos, as faturas e as especificações técnicas de cada ativo, foi ainda possível distribuir os diversos consumos pelos diversos macroprocessos. A seguinte tabela apresenta o consumo total de recursos por processo.

Tabela 7. Distribuição dos gastos do 2.º semestre pelos macroprocessos e espaço

	Produção	Logística	Limpeza	Espaço	Total
62 Fornecimentos e serviços externos	11 547,18 €	14 726,29 €	3 357,06 €	23 119,56 €	52 750,08 €
622 Serviços especializados	9 500,00 €	2 312,90 €	300,00 €	16 463,81 €	28 576,71 €
624 Energia e fluidos	1 175,18 €	12 200,53 €	2 194,06 €	3 729,89 €	19 299,66 €
625 Deslocações, estadas e transportes	- €	- €	- €	467,98 €	467,98 €
626 Serviços diversos	872,00 €	212,86 €	863,00 €	2 457,88 €	4 405,74 €
64 Gastos de depreciação e de amortização (critério económico)	3 725,61 €	2 741,50 €	437,5€	4 514,68 €	11 419,29 €
Total	15 272,79 €	17 467,79 €	3 794,56 €	27 634,24 €	64 169,37 €

Fonte: elaboração própria com informação cedida pela empresa

4.2.4.2 Identificação da capacidade teórica e capacidade prática

De acordo com Deinani et al. (2015), dado que o modelo de custeio TDABC privilegia a utilização do tempo como unidade de medidas (normalmente expresso em horas de trabalho humano ou horas de trabalho máquina), a capacidade prática deve ser calculada em unidades de tempo.

Para se obter a capacidade prática é necessário perceber, primeiramente, a capacidade teórica. Os autores do modelo definem capacidade teórica como o número de horas que determinado recurso está apto para trabalhar (Kaplan & Anderson, 2007).

Assim, revela-se necessário identificar a capacidade teórica associada aos recursos consumidos, nomeadamente, mão-de-obra, máquinas e espaço.

Para se obter a capacidade prática, Kaplan e Anderson (2004) referem que podem ser seguidas duas abordagens distintas: através da realização de entrevistas e/ou observação direta de modo a se identificar os tempos de inatividade; de forma arbitrária, considerando que a capacidade prática representa 80% da capacidade teórica sendo que os restantes 20% representam o tempo de inatividade gasto em pausas, formação e mudanças de turno, no caso dos recursos humanos, e o tempo gasto em manutenções, reparações ou outros, no caso do maquinário.

Mão de obra

A unidade de produção de P1, P2, P3 e P4 conta com quatro colaboradores, incluindo o responsável de produção. Os colaboradores trabalham tanto no macroprocesso de logística como no macroprocesso de produção e no processo de limpeza. De modo a obter uma melhor perceção da forma como a mão de obra está organizada, procedeu-se a uma entrevista com o responsável de produção obtendo-se as seguintes conclusões:

- A empresa possui um total de 4 funcionários alocados à unidade de fabricação dos produtos P1, P2, P3 e P4;
- A empresa trabalha de segunda a sábado, das 8:00h às 17:00h, à exceção das terças-feiras e aos sábados em que só laboram das 8:00h às 12:00h perfazendo um total de 40 horas semanais, em média 6,66 horas diárias;
- Existe um funcionário totalmente dedicado ao macroprocesso logística;
- Dois funcionários da produção ocupam duas horas de trabalho diário a auxiliar o funcionário da logística.

Desta forma, utilizando a abordagem arbitrária de 80% definida por Kaplan e Anderson (2007), é possível observar a seguinte capacidade prática para a mão de obra.

Tabela 8. Capacidade teórica e capacidade prática da mão de obra

	N.º de recursos	Horas de trabalho diárias	Dias de trabalho por semestre	Capacidade teórica semestral (em horas)	Capacidade teórica semestral (minutos)	Capacidade Prática Semestral (80% x Capacidade Teórica) (minutos)
Colaboradores	4	6,66	153	4075,92	244 555,2	195 644,16

Fonte: elaboração própria

Máquinas

Dada a reduzida dimensão da unidade de produção, revelou-se necessário perceber como é que os funcionários e o maquinário estão organizados pelos macroprocessos. Na entrevista realizada ao responsável da produção, retirou-se as seguintes conclusões:

- As Máquinas de Corte de MP1, MP3, MP4, MP5 e MP6 trabalham, em média, 2 horas por dia, todos os dias em que a empresa está em funcionamento;

- A sala refrigerada está em funcionamento sempre que existem funcionários a trabalhar;
- Os armazéns refrigerados trabalham durante todo o dia, todos os dias, mesmo aos domingos e feriados e, cada um, tem a capacidade para armazenar 8 metros cúbicos de produtos;
- A carrinha da distribuição circula, em média, 5 horas por dia e tem a capacidade para transportar 12 metros cúbicos de produtos;
- A máquina de lavar loiça é utilizada uma hora por dia, todos os dias, no final de realizada a produção diária de P1, P2, P3 e P4.

A tabela 7 apresenta a capacidade teórica das máquinas utilizadas para o desenvolvimento do macroprocesso de logística e macroprocesso de produção.

Tabela 9. Capacidade teórica das máquinas

Processo	Máquina	Capacidade	N.º de Horas de Trabalho por dia	N.º de dias de trabalho por semestre	N.º de minutos trabalhados por semestre
Produção	Máquina de Corte de MP7 1	n. a	2	152	18 240 min.
	Máquina de Corte de MP7 2		2	152	18 240 min.
	Máquina de Corte de MP3, MP4, MP5		2	152	18 240 min.
	Sala Refrigerada		6,66	152	60 739,2 min.
	Máquina de Produção de P2		5	120	36 000 min.
	Máquina de corte de MP6		2	152	18 240 min.
	Máquina de corte de MP11		2	152	18 240 min.
Logística	Armazém Refrigerado 1	8 metros cúbicos	24	180	259 200 min.
	Armazém Refrigerado 2	8 metros cúbicos	24	180	259 200 min.
	Armazém Refrigerado 3	8 metros cúbicos	24	180	259 200 min.
	Armazém Refrigerado 4	8 metros cúbicos	24	152	259 200 min.
	Carrinha Distribuição	15 metros cúbicos	5	152	45 600 min.
Limpeza	Máquina de lavar	n. a	1	152	9 120 min.

Fonte: elaboração própria

Partindo da capacidade teórica, é possível identificar a capacidade prática associada ao maquinário utilizando, igualmente, a abordagem arbitrária com uma taxa de atividade de 80% definidas por Kaplan e Anderson (2007).

Tabela 10. Capacidade prática das máquinas

	N.º de recursos	Horas de trabalho diárias (média)	Dias de trabalho por semestre (média)	Capacidade teórica anual (em horas)	Capacidade teórica anual (minutos)	Capacidade Prática (80% x Capacidade Teórica) (minutos)
Produção	7	3,09	147,42	4 099,75	187 939,2	150 351,36
Logística	5	20,2	174,4	165 575,36	1 056 864	845 491,2
Limpeza	1	2	152	304	18 240	14 592

Fonte: elaboração própria

Espaço

O edifício em que a unidade de produção está instalada conta com 390 metros quadrados. De acordo com as medições efetuadas no local, estão alocados à produção de P1, P2, P3 e P4 275 metros quadrados.

Desta forma, considerando os horários de funcionamento da empresa, a capacidade prática do espaço pode ser calculada conforme apresentado na seguinte tabela:

Tabela 11. Capacidade teórica e prática do espaço

	Metros quadrados	Horas disponível (média)	Dias de trabalho por semestre	Capacidade teórica anual (em horas)	Capacidade teórica anual (minutos)	Capacidade Prática (80% x Capacidade Teórica) (minutos)
Produção	161	6,66	152	162 983,52	9 779 011,2	7 823 208,96
Logística	98	24	180	423 360	25 401 600	20 321 280
Limpeza	16	2	152	4 864	291 840	233 472
Total	275	32,66	484	591 207,52	35 472 451,2	28 377 960,96

Fonte: elaboração própria

4.2.4.3 Custo de Capacidade prática

O custo unitário da capacidade prática, ou *capacity cost rate*, consiste no rácio entre o custo da capacidade fornecida e a capacidade prática fornecida, podendo ser obtido através da seguinte expressão (Kaplan e Anderson, 2007):

$$\text{Custo unitário da capacidade prática} = \frac{\text{Custo capacidade fornecida}}{\text{Capacidade prática}}$$

Dado que os recursos utilizados pelas atividades são diversos, deve ser calculado um custo unitário da capacidade prática para cada um deles, obtendo-se um custo unitário da capacidade prática para a mão de obra, máquinas e espaço.

Mão de Obra (custo minuto-homem)

Tal como observado no ponto anterior, o custo total da capacidade fornecida equivale ao custo total associado aos funcionários que trabalham na zona da produção. Conforme evidenciado na tabela 3, o custo total para seis meses de trabalho equivale a 47 632,87 €. Dividindo este custo pela capacidade prática, calculada na tabela 6, podemos calcular então o custo unitário da capacidade prática da mão de obra.

$$\begin{aligned} \text{Custo unitário por minuto – homem} &= \frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}} = \frac{47\,632,87 \text{ €}}{195\,644,16 \text{ minutos}} \\ &= 0,2435\text{€/minuto} \end{aligned}$$

Máquinas (custo minuto-máquina)

O custo total da capacidade fornecida equivale ao custo total associado às máquinas incluindo as depreciações, energia e fluídos e encargos de manutenção. Desta forma, o valor total dos recursos consumidos por processo pode ser calculado dividindo o total do custo de cada processo apresentado na tabela 5 pela capacidade prática apresentada na tabela 8:

Custo unitário por minuto – máquina processos produção

$$= \frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}} = \frac{15\,272,79 \text{ €}}{150\,351,36 \text{ minutos}} = 0,1016\text{€/minuto}$$

Custo unitário por minuto ocupado nas máquinas dos processos logística

$$= \frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}} = \frac{17\,467,79 \text{ €}}{20\,321\,280 \text{ minutos}} = 0,02066\text{€/minuto}$$

Custo unitário por minuto – máquina processos limpeza = $\frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}}$

$$= \frac{3\,794,56\text{€}}{14\,592 \text{ minutos}} = 0,26\text{€/minuto}$$

Espaço

De acordo com Kaplan e Anderson (2007), o consumo do espaço é a tipologia de recursos mais difícil de imputar no sistema de custeio TDABC. Considerando o horário de funcionamento da empresa e dos diversos processos presentes na tabela 9 e o custo total associado às instalações presente na tabela 5 é possível chegar ao *capacity cost rate* para cada processo:

Custo unitário por minuto – metro quadrado do macroprocesso produção

$$= \frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}} = \frac{\frac{27\,634,24 \text{ €}}{275} * 161}{7\,823\,208,96 \text{ minutos}} = 0,0021\text{€/minuto}$$

Custo unitário por minuto – metro quadrado do macroprocesso logística

$$= \frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}} = \frac{\frac{27\,634,24 \text{ €}}{275} * 98}{7\,823\,208,96 \text{ minutos}} = 0,0005\text{€/minuto}$$

Custo unitário por minuto – metro quadrado do processo limpeza

$$= \frac{\text{Total custos associados}}{\text{Capacidade prática}} = \frac{\frac{27\,634,24 \text{ €}}{275} * 16}{7\,823\,208,96 \text{ minutos}} = 0,0069\text{€/minuto}$$

4.2.5 Determinação das equações do tempo

4.2.5.1 Macroprocesso de produção

Processo de “Corte de MP6”

As tabelas 9 e 10 apresentam, respetivamente, as medições de tempo das tarefas consumidoras de mão de obra e máquinas, efetuadas para o processo de “Corte de MP6” da

Tabela 12. Processo de corte de MP6: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Desembalagem da matéria-prima MP6 (tempo para 10 uni. MP6)	02:04,6	01:39,4	01:56,3	01:53,4
2. Colocar a matéria-prima MP6 na máquina de corte e acionar a máquina (tempo para 2 uni. MP6)	00:13,3	00:14,2	00:11,5	00:13,0
3. Recolher o semiproduto “MP6 cortado” e distribuir em lotes de dois pela sala refrigerada de montagem (tempo para 16 lotes de 2 unidades de semiproduto “MP6 Cortado”)	01:15,6	01:23,7	01:02,3	01:13,9
Total	03:33,5	03:17,3	03:10,1	03:20,3
Tempo para 16 lotes de 2 unidades	01:53,8	01:57,8	01:37,1	01:49,6
Tempo para lote de 2 unidades	00:07,1	00:07,4	00:06,1	00:06,8

Fonte: elaboração própria

Tabela 13. Processo de corte MP6: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Corte de duas unidades de MP6	00:04,2	00:04,1	00:04,3	00:04,2
Total	00:04,2	00:04,1	00:04,3	00:04,2
Tempo para 2 unidades de MP6	00:04,2	00:04,1	00:04,3	00:04,2
Tempo para 1 unidade de MP6	00:02,1	00:02,05	00:02,15	00:02,1

Fonte: elaboração própria

Tabela 14. Equações do tempo para o processo “Corte de MP6”

Processo	Equação do tempo e variáveis
Processo “Corte de MP6”	$T_1 = 11,34 X_1 + 6,5X_2 + 4,62X_3$
Tarefas consumidoras de tempo homem = Desembalagem da matéria-prima MP6 + Colocar a matéria-prima MP6 na máquina de corte e acionar a máquina + Recolher o semiproduto “MP6 cortado” e distribuir em lotes de dois pela sala refrigerada de montagem	Onde: $X_1 = n.^{\circ}$ de unidades de MP6 a desembalar $X_2 = n.^{\circ}$ de unidades de MP6 a colocar na máquina de corte $X_3 = n.^{\circ}$ de lotes do semiproduto “MP6 Cortado”
Tarefa consumidora de tempo máquina = Corte de duas unidades de MP6	$T_2 = 2,1X_4$ Onde: $X_4 = n.^{\circ}$ de unidades de MP6 a cortar
Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina + tarefa consumidora de tempo homem	$T_3 = T_1 + T_2$ Onde: $T_1 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem $T_2 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas de recurso máquina

Fonte: elaboração própria

Para produzir um lote do produto acabado P1 (45 unidades) serão necessários 45 lotes de “MP6 Cortado” pelo que se demonstra necessário desembalar 5,625 unidade de MP6, colocar 5,625 unidades de MP6 na máquina, recolher e distribuir os 45 lotes pela sala de montagem pelo que o tempo total de atividade será de: $11,34 \times 5,625 + 6,5 \times 5,625 + 4,62 \times 45 = 308,25$ segundos (5 minutos e 8,25 segundos). Multiplicando o tempo de execução pelo custo de capacidade unitária por minuto-homem chegamos ao custo de atividade de 1,25098 €.

No que concerne ao tempo-máquina será necessário: $2,1 \times 5,625 = 11,8$ segundos. Multiplicando o tempo de execução pelo custo de capacidade prática do minuto-máquina, o custo da atividade será de 0,02€.

Quanto ao recurso espaço, o tempo total de execução de 45 unidades de P1 (considerando o tempo homem e o tempo máquina) será de 5 minutos e 19,8 segundos (320,05 segundos = $308,25 + 11,8$) obtendo se um custo de espaço de 0,0112€.

Assim, o valor global desta atividade para um lote de P1 será de 1,2822 € ($1,25098 + 0,02 + 0,0112$)

Processo “Corte de MP3”

O processo de “Corte de MP3” dá origem ao semiproduto “MP3 cortado” que será posteriormente integrado no produto acabado P1 aquando do processo de montagem. As

tabelas abaixo apresentam, respetivamente, o consumo de minutos-homem e minutos-máquina identificados através da observação direta.

Tabela 15. Processo de corte de MP3: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Retirar MP3 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte (tempo para 6 unidades)	00:24,4	00:27,7	00:22,8	00:25,0
2. Desembalagem de MP3 (tempo para duas unidades)	00:55,3	00:59,2	01:03,1	00:59,2
3. Colocar MP3 na máquina (tempo para duas unidades)	00:17,1	00:15,1	00:14,3	00:15,5
4. Recolha de MP3 (tempo para duas unidades)	01:02,9	01:09,2	01:01,8	01:02,9
5. Pesagem e etiquetagem (tempo para uma caixa)	00:24,7	00:23,5	00:27,7	00:25,3
6. Armazenamento de “MP3 Cortado” (tempo para uma caixa)	00:33,7	00:31,9	00:30,6	00:32,1
Total	03:38,1	03:46,6	03:40,3	03:40,0
Tempo para 1 unidade de MP3	01:21,5	01:25,6	01:23,1	01:22,5

Fonte: elaboração própria

Tabela 16. Processo de corte MP3: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Corte de duas unidades de MP3 (tempo para duas unidades de MP3)	4:05,7	4:05,9	4:05,1	04:05,6
Total	4:05,7	4:05,9	4:05,1	04:05,6
Tempo para 2 unidades de MP6	4:05,7	4:05,9	4:05,1	04:05,6
Tempo para 1 unidade de MP6	02:02,8	02:03,0	02:02,6	02:02,8

Fonte: elaboração própria

Tabela 17. Equações do tempo para o processo “Corte de MP3”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<u>Processo “Corte de MP3”</u> Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar MP3 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte + Desembalagem de MP3 + Colocar MP3 na máquina + Recolha de + Pesagem e etiquetagem + Armazenamento de “MP3 Cortado”	$T_1 = 83X_1$ Onde: $X_1 = n.^{\circ}$ de unidades de MP3 a tratar para produzir n lotes de P1
Tarefa consumidora de tempo máquina = Corte de duas unidades de MP6	$T_2 = 245,6X_1$ Onde: $X_4 = n.^{\circ}$ de unidades de MP6 a cortar para obter n lotes de P1
	$T_3 = T_1 + T_2$

Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina + tarefa consumidora de tempo homem	Onde: T_1 = tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem T_2 = tempo de ocupação do espaço pelas tarefas de recurso máquina
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: elaboração própria

Para produzir um lote de P1 serão necessárias 0,6 unidades de MP3 que passará por um processamento envolvendo mão de obra, máquinas e ocupação de espaço.

No que concerne à mão de obra, o tempo necessário para a obtenção do semiproduto MP3 necessário para produzir um lote de P1 é de 49,8 segundos ($83 \times 0,6$), representando um custo total de 0,20211 €. A utilização de tempo máquina ascenderá a 1 minuto e 1,6 segundos ($61,4$ segundos = $245,6 \times 0,25$) observando-se um custo de 0,1040 €.

O tempo de utilização do espaço de produção pode ser alcançado através do somatório do tempo de mão-de-obra e maquinário associados à obtenção do semiproduto MP3, ascendendo a ($82,15$ segundos = $20,75 + 61,4$) representando um custo de 0,0029 €.

Assim, o custo total para se obter semiproduto em quantidade necessária para produzir um lote de P1 será de 0,3100 € ($0,20211 \text{ €} + 0,0726 \text{ €} + 0,0029 \text{ €}$).

Processo “Corte de MP4”

O processo de “Corte de MP4” dá origem ao semiproduto “MP4 cortado” que será posteriormente integrado no produto acabado P1 aquando do processo de montagem e ao produto P4 que será vendido às empresas do grupo. As tabelas abaixo apresentam, respetivamente, o consumo de minutos-homem e minutos-máquina identificados através da observação direta.

Tabela 18. Processo de corte de MP4: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (10/09/2022)	2. ^a Observação (13/09/2022)	3. ^a Observação (15/09/2022)	Média
1. Retirar MP4 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte (tempo para 6 unidades)	00:20,4	00:22,7	00:15,8	00:19,6
2. Desembalagem de MP4 (2 unidades de MP4)	00:58,3	01:02,9	01:15,1	01:05,4
3. Colocar duas unidades de MP4 na máquina	00:14,5	00:13,2	00:16,4	00:14,7
4. Recolha de MP4 (para 2 unidades de MP4)	01:15,9	01:03,2	00:53,5	01:15,9

5. Pesagem e etiquetagem (para 6 unidades de MP4)	00:20,2	00:26,1	00:23,5	00:23,3
6. Armazenamento de “MP4 Cortado” para ser utilizado enquanto semiproduto “MP4 Cortado” (para 1 caixa de MP4 cortado)	00:35,7	00:32,9	00:29,6	00:32,7
7. Armazenamento de “MP4 Cortado” para ser utilizado enquanto produto acabado P4 (para 1 caixa de MP4 cortado)	00:15,9	00:17,5	00:22,1	00:18,5
Total	04:00,9	03:58,5	03:56,0	04:10,1
Total por unidade de MP4	01:29,7	01:26,2	01:27,7	01:33,7

Fonte: elaboração própria

Tabela 19. Processo de corte MP4: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Corte de duas unidades de MP4	04:46,11	04:46,3	04:46,1	0:04:46
Total	04:46,11	04:46,3	04:46,1	0:04:46
Tempo para 2 unidades de MP4	04:46,11	04:46,3	04:46,1	0:04:46
Tempo para 1 unidade de MP4	02:23,1	02:23,2	02:23,1	02:23,1

Fonte: elaboração própria

Tabela 20. Equações do tempo para o processo “Corte de MP4”

Processo	Equação do tempo e variáveis
Processo “Corte de MP4”	$T_1 = 88,2 X_1 + 5,5X_1X_2$
Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar MP4 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte + Desembalagem de MP4 + Colocar MP4 na máquina + Recolha de MP4 + Pesagem e etiquetagem + Armazenamento de “MP4 Cortado” ou de P4	Onde: $X_1 = n.º$ de unidades de MP4 a tratar $X_2 = 1$ se o produto for utilizado como semiproduto “MP4 cortado”; 0 se for utilizado como produto acabado P4
Tarefa consumidora de tempo máquina = Corte de MP4	$T_2 = 143X_1$ Onde: $X_4 = n.º$ de unidades de MP4 a cortar
Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina + tarefa consumidora de tempo homem	$T_3 = T_1 + T_2$ Onde: $T_1 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem $T_2 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas de recurso máquina

Fonte: elaboração própria

Tal como já referido, deste processo pode resultar o semiproduto “MP4 Cortado” ou o produto acabado P4 sendo que o tempo total varia consoante se trate de um ou outro devido à distância dos respetivos armazéns face à área de corte. Para produzir um lote de P4 é necessário tratar 6 unidades de MP4. Desta forma o consumo total de minutos-homem será

de 8 minutos e 49,2 segundos (529,2 segundos = $88,2 \times 6 + 5,5 \times 6 \times 0$) representando um custo de 2,1477€. A produção de um lote de P4 requer ainda que se utilize 14 minutos e 18 segundos (858 segundos = 143×6) de máquinas, observando-se um custo de 1,4529 €. O tempo total para a execução de um lote de P4 será de (1387,2 segundos = $529,2 + 858$) observando-se um custo total de espaço de 0,0486 €. Assim, uma unidade de P4 terá um custo total de 3,6491 €.

No que concerne à produção do semiproduto “MP4 cortado” destaca-se que um lote de P1 consome 0,3 unidades de MP4. Desta forma, o tempo necessário de mão de obra será de 28,11 segundos ($88,2 \times 3 + 5,5 \times 3 \times 1$) obtendo-se um custo total de mão de obra de 0,114€. São ainda consumidos 42,9 segundos de máquinas ($143 \times 0,3$) observando-se um custo máquina de 0,0726 €. Todo o processo dura cerca de 1 minuto e 11 segundos, obtendo-se um custo total de espaço de 0,002 €. Assim, o custo total de produção do semiproduto “MP4 cortado” para produzir um lote de P1 será de 0,1892€ ($0,114€ + 0,0726€ + 0,002€$).

Processo “Corte de MP5”

O processo de “Corte de MP5” dá origem ao semiproduto “MP5 cortado” que será posteriormente integrado no produto acabado P1 aquando do processo de montagem. As tabelas abaixo apresentam, respetivamente, o consumo de minutos-homem e minutos-máquina identificados através da observação direta

Tabela 21. Processo de corte de MP5: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (10/09/2022)	2. ^a Observação (13/09/2022)	3. ^a Observação (15/09/2022)	Média
1. Retirar MP5 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte (tempo para 6 unidades de MP5)	00:21,4	00:19,3	00:18,9	00:19,9
2. Desembalagem de MP5 (tempo para duas unidade de MP5)	00:24,5	00:25,3	00:21,1	00:23,6
3. Colocar MP5 na máquina (tempo para duas unidades de MP5)	00:17,9	00:19,4	00:16,2	00:17,8
4. Recolha de MP5 cortado (tempo para duas unidades de MP5)	00:22,4	00:21,3	00:17,2	00:20,3
5. Pesagem e etiquetagem (tempo para um lote de MP5 cortado/ 6 unidades de MP5)	00:45,1	00:53,5	00:56,5	00:51,7

6. Armazenamento de “MP5 Cortado” (tempo para um lote de M5 cortado/ 6 unidade de MP5)	01:07,4	01:09,3	00:53,1	01:03,3
Total	03:18,7	03:28,1	03:03,0	03:16,6
Tempo para uma Unidade de MP5	00:54,7	00:56,7	00:48,7	00:53,4

Fonte: elaboração própria

Tabela 22. Processo de corte MP5: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Corte de duas unidades de MP5	03:49,6	03:49,7	03:49,5	03:49,7
Tempo para 2 unidades de MP5	03:49,6	03:49,7	03:49,5	03:49,7
Tempo para 1 unidade de MP5	01:54,4	01:54,3	01:54,3	01:54,3

Fonte: elaboração própria

Tabela 23. Equações do tempo para o processo “Corte de MP5”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Processo “Corte de MP5”</u></p> <p>Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar MP5 da zona de armazenamento refrigerada 1 e colocar junto à bancada de corte + Desembalagem de MP5 + Colocar MP5 na máquina + Recolha de MP5 + Pesagem e etiquetagem + Armazenamento de “MP5 Cortado”</p> <p>Tarefa consumidora de tempo máquina = Corte de MP5</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina + tarefa consumidora de tempo homem</p>	$T_1 = 53,4 X_1$ <p>Onde: $X_1 = n.^{\circ}$ de unidades de MP5 a tratar</p> $T_2 = 114,3 X_1$ <p>Onde: $X_4 = n.^{\circ}$ de unidades de MP4 a cortar</p> $T_3 = T_1 + T_2$ <p>Onde: $T_1 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem $T_2 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas de recurso máquina</p>

Fonte: elaboração própria

Utilizando as equações do tempo supra apresentadas e, considerando que para a concretização de um lote de P1 é necessário tratar 0,6 unidades de MP5, é possível observar que a produção do semiproduto “MP5 cortado” irá consumir 32,04 segundos ($53,4 \times 0,6$) de mão de obra, representando um custo de 0,13003 €. A produção deste semiproduto consome ainda 1 minuto e 8,58 ($68,58$ segundos = $114,3 \times 0,6$) segundos de maquinário representando um custo total de 0,1110 €. O tempo de ocupação do espaço de produção ascende a 1 minuto

e 36,82 segundos (82,15 segundos = 20,75 + 61,4) observando-se um custo de ocupação na ordem dos 0,0029 €.

O custo total associado à produção do semiproduto para a produção de um lote de P1 é de 0,1911 € (0,08421 € + 0,1040 € + 0,0029 €)

Processo “Corte de MP1”

O processo de “Corte de MP1” dá origem ao semiproduto “MP1 cortado” que será posteriormente integrado no produto acabado P1 no processo de montagem. A tabela apresenta os tempos de execução das tarefas em termos de mão de obra. Não foi definida uma equação de tempo para os minutos máquina dado que a tarefa é totalmente executada de forma manual.

Tabela 24. Processo de corte de MP1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Retirar MP1 da zona de armazenamento refrigerada 3 e colocar na banca de corte (tempo para uma embalagem de MP1)	00:09,1	00:08,3	00:04,8	00:07,4
2. Desembalagem de MP1 (tempo para uma embalagem de MP1)	00:08,6	00:07,8	00:08,6	00:08,4
3. Corte de MP1 e colocação em tabuleiro para ser utilizado pelo processo “montagem de P1” (tempo para corte de 5 unidades)	00:15,7	00:17,8	00:19,3	00:17,6
Total	00:33,4	00:33,9	00:32,7	00:33,4

Fonte: elaboração própria

Tabela 25. Equações do tempo para o processo “Corte de MP1”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Processo “Corte de MP1”</u></p> <p>Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar MP1 da zona de armazenamento refrigerada 3 e colocar na banca de corte + Desembalagem de MP1 + Corte de MP1 e colocação em tabuleiro para ser utilizado pelo processo “montagem de P1”</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina</p>	$T_1 = \frac{15,8}{900} X_1 + \frac{17,6}{5} X_2$ <p>Onde: X_1 = n.º de embalagens de “MP1” a retirar da zona refrigerada 3 X_2 = n.º de unidades de semiproduto “MP1 Cortado” a produzir</p> $T_3 = T_1$ <p>Onde: T_1 = tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem</p>

Fonte: elaboração própria

A produção de um lote de P1 requiere o consumo de 0,05 embalagens de MP1 e o corte de 90 pedaços da MP1. Desta forma, o tempo despendido pela mão de obra será: $(15,9/900) \times 0.05 + (17,6/5) \times 90 = 316,81$ segundos (5 minutos e 16,8 segundos). Desta forma, o custo de mão de obra para a produção do semiproduto “MP1 Cortado” será de 1,28572 €.

O tempo associado à ocupação do espaço para a execução de 90 unidades do semiproduto “MP1 cortado” necessário para a produção de um lote de P1 é equivalente ao tempo despendido pela mão de obra, ou seja, 316,81 segundos, obtendo-se um custo total de ocupação de 0,0111€.

O custo de produzir um lote de MP1 cortado para posteriormente integrar num lote do produto acabado P1 será de 1,2968€ (1,28572€ + 0,0111€).

Processo “Corte de MP2”

O processo de “Corte de MP2” da origem aos semiprodutos “MP2 cortado” que será posteriormente integrado no produto acabado P1 no processo de montagem. A tabela apresenta os tempos de execução das tarefas em termos de mão de obra. Não foi definida uma equação de tempo para os minutos máquina dado que a tarefa é totalmente executada de forma manual.

Tabela 26. Processo de corte de MP2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1.ª Observação (10/09/2022)	2.ª Observação (13/09/2022)	3.ª Observação (15/09/2022)	Média
1. Retirar MP2 da zona de armazenamento refrigerada 3 e colocar na banca de corte (tempo para uma embalagem de MP2)	00:06,4	00:05,3	00:08,9	00:06,9
2. Desembalagem de MP2 (tempo para uma embalagem de MP2)	00:10,4	00:09,6	00:10,1	00:10,0
3. Corte de MP2 e colocação em tabuleiro para ser utilizado pelo processo “montagem de P1” (tempo para corte de 5 unidades)	00:11,7	00:13,2	00:14,5	00:13,9
Total	00:16,8	00:28,1	00:33,5	00:30,7

Fonte: elaboração própria

Tabela 27. Equações do tempo para o processo “Corte de MP2”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Processo “Corte de MP2”</u></p> <p>Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar MP2 da zona de armazenamento refrigerada 3 e colocar na banca de corte + Desembalagem de MP2 + Corte de MP2 e colocação em tabuleiro para ser utilizado pelo processo “montagem de P1”</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina</p>	$T_1 = \frac{16,9}{900} X_1 + \frac{13,9}{5} X_2$ <p>Onde: X_1 = n.º de embalagens de “MP2” a retirar da zona refrigerada 3 X_2 = n.º de unidades de semiproduto “MP2 Cortado” a produzir</p> $T_3 = T_1$ <p>Onde: T_1 = tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem</p>

Fonte: elaboração própria

A produção de um lote de P1 requiere o consumo de 0,025 embalagens de MP1 e o corte de 45 pedaços da MP1. Desta forma, o tempo despendido pela mão de obra será: $(16,9/900) \times$

$0,025 + (13,9/5) \times 45 = 125,1$ segundos (2 minutos e 5,1 segundos). Desta forma, o custo de mão de obra para a produção do semiproduto “MP1 Cortado” para um lote de P1 será de 0,50770 €.

O tempo associado à ocupação do espaço para a execução de 45 unidades do semiproduto “MP1 cortado” necessário para a produção de um lote de P1 é equivalente ao tempo despendido pela mão de obra, ou seja, 125,1 segundos, obtendo-se um custo total de ocupação de 0,0044 €.

O custo de produzir “MP2 Cortado” para um lote de P1 será 0,5121 € (0,50770 € + 0,0044€)

Processo “Montagem de P1”

O processo “Montagem de P1” da origem ao produto acabado P1. O processo é desenvolvido de forma manual e ocorre dentro de uma sala refrigerada, pelo que irá consumir mão de obra, maquinário e espaço. As tabelas seguintes apresentam os tempos observados para o desenvolvimento das diversas tarefas do processo.

Tabela 28. Processo de montagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (11/09/2022)	2. ^a Observação (14/09/2022)	3. ^a Observação (16/09/2022)	Média
1. Retirar um lote do semiproduto “MP3 cortado” da zona de armazenamento refrigerada 3 (tempo para caixa com aproximadamente 900 unidades de "MP3 cortado")	00:10,7	00:09,3	00:07,5	00:09,2
2. Distribuir duas unidades do semiproduto “MP3 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado” (tempo para 45 unidades de P1)	02:01,2	01:51,4	02:05,9	01:59,5
3. Retirar um lote do semiproduto “MP5 cortado” da zona de armazenamento refrigerada 3 (tempo para caixa com aproximadamente 900 unidades de "MP3 cortado")	00:11,3	00:12,7	00:09,8	00:11,3
4. Distribuir uma unidade do semiproduto “MP5 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado” (tempo para 45 unidades de P1)	01:24,4	01:34,1	01:12,3	01:23,6
5. Retirar um lote do semiproduto “MP4 cortado” da zona de armazenamento refrigerada 3 (tempo para caixa com	00:13,3	00:12,1	00:13,6	00:13,0

aproximadamente 900 unidades de "MP4 cortado")				
6. Distribuir uma unidade do semiproduto "MP4 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" (tempo para 45 unidades de P1)	02:08,2	02:18,6	01:51,3	02:06,0
7. Distribuir duas unidades do semiproduto "MP1 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" (tempo para 45 unidades de P1)	02:54,1	02:46,2	02:37,1	02:45,8
8. Distribuir uma unidade do semiproduto "MP2 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" (tempo para 45 unidades de P1)	01:10,6	01:13,3	01:20,1	01:14,7
Total de tempo observado	10:13,8	10:17,7	09:37,6	10:03,0
Total por lote de P1	09:42,4	09:47,3	09:09,9	09:33,2
Total por unidade de P1	00:12,9	00:13,1	00:12,2	00:12,7

Fonte: elaboração própria

Tabela 29. Processo de montagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (11/09/2022)	2.ª Observação (14/09/2022)	3.ª Observação (16/09/2022)	Média
1. Utilização da sala refrigerada	14:03,4	13:32,1	13:35,7	13:43,8
Total	14:03,4	13:32,1	13:35,7	13:43,8
Total por lote de P1	13:32,1	13:01,8	13:08,0	13:13,9
Total por unidade de P1	00:18,0	00:17,4	00:17,5	00:17,6

Fonte: elaboração própria

Tabela 30. Equações do tempo para o processo "Montagem de P1"

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Processo "Montagem de P1"</u> Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar um lote do semiproduto "MP3 cortado" da zona de armazenamento refrigerada 3 + Distribuir duas unidades do semiproduto "MP3 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" + Retirar um lote do semiproduto "MP5 cortado" da zona de armazenamento refrigerada 3 + Distribuir uma unidade do semiproduto "MP5 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" + Retirar um lote do semiproduto "MP4 cortado" da zona de armazenamento refrigerada 3 + Distribuir uma unidade do semiproduto "MP4 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" + Distribuir duas unidades do semiproduto "MP1 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" Distribuir uma unidade do semiproduto "MP2 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" + Distribuir uma unidade do semiproduto "MP5 cortado" pelos lotes do semiproduto "MP6 cortado" + Distribuir duas</p>	<p>$T_1 = 9,2 X_1 + 11,3 X_2 + 13X_3 + 570 X_4$ Onde: $X_1 = N.^{\circ}$ de caixas de "MP3 Cortado" necessárias para produzir n lotes de P1 $X_2 = N.^{\circ}$ de caixas de "MP5 Cortado" necessárias para produzir n lotes de P1 $X_3 = N.^{\circ}$ de caixas de "MP4 cortado" necessárias para produzir n lotes de P1 $X_4 = N.^{\circ}$ de lotes de P1 a produzir</p> <p style="text-align: right;">$T_2 = T_1$</p>

<p>unidades do semiproduto “MP3 cortado” pelos lotes do semiproduto “MP6 cortado”</p> <p>Tarefas consumidoras de tempo máquina = todas as tarefas do processo dado que este ocorre dentro da sala refrigerada</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = tempo de execução de um lote</p>	<p>Onde: T_1 = tempo total das tarefas que requerem horas-homem</p> <p style="text-align: center;">$T_3 = T_1$</p> <p>Onde: T_1 = tempo de ocupação do espaço</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: elaboração própria

O desenvolvimento de um lote de P1 requiere 0,1 caixas de “MP6 cortado”, 0,1 caixas de “MP5 Cortado” e 0,05 caixas de “MP4 cortado”. Assim, o tempo total de mão de obra necessário para a produção de um lote de P1 será de 9 minutos e 32,7 segundos (572,7 segundos = $9,2 \times 0,1 + 11,3 \times 0,1 + 13 \times 0,05 + 570 \times 1$) representando um custo total de mão de obra de 2,324 €. No que concerne ao consumo de tempo-máquina e tempo-espaço, estes compreendem o mesmo tempo que o tempo demorado pela mão de obra para a execução de um lote. Desta forma, o custo associado à utilização de 572,7 segundos das máquinas será de 0,9698 € e o custo associado à utilização de 793,9 segundos de espaço será de 0,020 €.

O custo associado à produção de um lote de P1 é 3,3140 € (2,324 € + 0,9698 € + 0,020 €).

Processo de “Acoplagem e Embalagem de P1”

O processo de acoplagem e embalagem de P1 ocorre logo no seguimento do processo de montagem e, através deste, a produção de P1 é finalizada e são embalados em lotes de 45 unidades. Os tempos obtidos através de observação direta para concluir este processo encontram-se expostos na seguinte tabela:

Tabela 31. Processo de acoplagem e embalagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (11/09/2022)	2. ^a Observação (14/09/2022)	3. ^a Observação (16/09/2022)	Média
1. Recolher caixas de PVC da zona de lavagem (tempo para 10 caixas)	02:15,4	01:57,1	02:05,5	02:06,0
2. Desinfeção das caixas de PVC com álcool (tempo para 1 caixa)	00:07,4	00:08,3	00:06,5	00:07,4
3. Acoplagem e embalagem (tempo para 45 unidades/ 1 caixa)	02:47,5	02:20,6	01:59,5	02:22,5

4. Impressão de Etiquetas (tempo para 15 caixas)	03:32,1	02:59,4	02:18,7	02:56,7
5. Etiquetagem (tempo para 1 caixa)	00:12,2	00:15,3	00:21,7	00:16,4
6. Armazenamento (tempo para 1 caixa)	00:05,4	00:07,6	00:08,9	00:07,3
Total	08:59,8	07:48,4	07:00,8	07:56,4
Total por lote	03:40,1	03:15,5	02:58,4	03:18,0
Total por unidade de P1	00:04,9	00:04,3	00:04,0	00:04,4

Fonte: elaboração própria

Tabela 32. Processo de Acoplagem e Embalagem de P1: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (11/09/2022)	2.ª Observação (14/09/2022)	3.ª Observação (16/09/2022)	Média
1. Utilização da sala refrigerada	03:17,9	03:17,8	03:17,9	03:17,9
Total por lote de P1	03:17,9	03:17,8	03:17,9	03:17,9

Fonte: elaboração própria

Tabela 33. Equações do tempo para o processo “Acoplagem e Embalagem de P1”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Acoplagem e Embalagem de P1:</u> Tarefas consumidoras de tempo homem = Recolher caixas de PVC da zona de lavagem + Desinfecção das caixas de PVC com álcool + Acoplagem e embalagem + Impressão de Etiquetas + Etiquetagem + Armazenamento</p>	$T_1 = \frac{126}{10}X_1 + 7,4X_1 + 142,5X_2 + \frac{176,7}{15}X_2 + 7,3X_2$ <p>Onde: X_1 = N.º de caixas de PVC necessárias para n lotes de P1 X_2 = N.º de lotes de P1 a produzir</p>
<p>Tarefas consumidoras de tempo máquina = todas as tarefas do processo dado que este ocorre dentro da sala refrigerada</p>	$T_2 = T_1$ <p>Onde: T_1 = tempo total das tarefas que requerem horas-homem</p>
<p>Tarefas consumidoras de espaço = tempo de execução de um lote</p>	$T_3 = T_1$ <p>Onde: T_1 = tempo de ocupação do espaço</p>

Fonte: elaboração própria

Cada lote de P1 requer uma caixa de PVC devidamente desinfetada e uma etiqueta de controlo de validade e produção. Desta forma, o tempo total de mão de obra para a acoplagem e embalamento de um lote de P1 será de 3 minutos e 17,98 segundos (197,98

segundos = $(126/10) \times 1 + 7,4 \times 1 + 142,5 \times 1 + (176,7/15) \times 1 + 7,3 \times 1$ observando-se um custo total de mão de obra de 0,803 €.

Tal como o processo anterior, o processo de acoplagem e embalagem decorre na sala de temperatura controlada por motivos de segurança alimentar, pelo que o tempo consumido de recursos-máquina e recursos-espaço será o mesmo que o tempo despendido pelos recursos-humanos, ou seja, 3 minutos e 17,98 segundos. Desta forma, o custo total de consumo de maquinário será de 0,3352 € e o custo do consumo de espaço será de 0,007€.

Assim, o custo total para acoplar e embalar uma unidade de P1 será de 1,1456 €.

Processo de “Produção de P2”

O processo de produção de P2 compreende todas as tarefas necessárias para transformar 28 matérias-primas no produto acabado P2. A seguinte tabela apresenta as tarefas consumidoras de tempo homem, com os diversos tempos recolhidos através de observação direta.

Tabela 34. Processo de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Recolha, tratamento e corte da matéria-prima MP8 (tempo para 200g, necessita de 7,5kg)	00:16,2	00:18,9	00:17,3	00:17,5
2. Recolha, tratamento e corte da matéria-prima MP11 (tempo para 1 recipiente, necessita de 3)	01:18,7	01:21,4	01:25,3	01:21,8
3. Recolha e medição de MP17	00:20,1	00:37,2	00:22,3	00:26,5
4. Colocar MP8 e MP17 na máquina de cozedura e acionar máquina	00:32,1	00:24,7	00:27,9	00:28,2
5. Recolher, pesar e adicionar aos recipientes da tarefa 2 as matérias-primas MP9, MP27, MP28, MP31 e MP32	01:47,3	01:32,1	01:23,8	01:34,4
6. Virar resultado da tarefa 5 na máquina de produção de P2 (tempo para os três recipientes)	00:23,3	00:27,8	00:24,1	00:25,1

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
7. Encher garrações de MP16 (tempo para colocar e retirar 1 garração, são necessários 18)	00:31,1	00:33,8	00:30,6	00:31,8
8. Misturar as matérias-primas MP 18, MP 19, MP 20, MP 22, MP 23, MP 24	03:28,8	03:33,8	03:12,1	03:24,9
9. Abrir máquina de produção de P2 e virar resultado da tarefa 8	00:06,7	00:07,1	00:08,9	00:07,6
10. Retirar sobras de MP7 do armazém refrigerado 2 e pesar	00:38,9	00:35,1	00:39,4	00:37,8
11. Retirar sobras de MP3, MP4 e MP5 do armazém refrigerado 2 e pesar	00:32,3	00:33,1	00:34,7	00:33,4
12. Recolher MP12 do armazém refrigerado 1 e colocar no recipiente das sobras de MP3, MP4 e MP5	00:07,3	00:08,4	00:09,3	00:08,3
13. Virar resultado das tarefas 10, 11 e 12 na máquina de produção de P2	00:27,3	00:28,2	00:26,3	00:27,8
14. Recolher e tratar MP 29	01:35,8	01:42,1	01:37,3	01:38,4
15. Recolher MP30, pesar e juntar ao resultado da tarefa 14	00:48,9	00:53,9	00:45,7	00:49,5
16. Virar resultado da tarefa 15 na máquina de produção de P2	00:18,6	00:19,8	00:17,5	00:18,6
17. Virar dois garrações de água resultantes da tarefa 7 para um recipiente maior (tempo para 2 garrações, necessário 2 garrações)	00:34,9	00:35,2	00:33,1	00:34,4
18. Recolher do armazém e abrir 10 unidades de MP15 (tempo para as 10 unidades)	00:49,1	00:51,1	00:53,9	00:51,4
19. Virar as unidades de MP15 para um recipiente maior, passando as embalagens de MP15 pelo balde de água resultante da tarefa 17 de modo a manter a quantidade de matérias-primas (tempo para 1 unidade de 10 necessárias)	00:10,3	00:12,2	00:11,1	00:11,2
20. Recolher, medir e adicionar MP25 e MP26 ao resultado da tarefa 19 (tempo para a quantidade necessária)	00:59,7	00:51,1	00:53,7	00:54,8
21. Virar o resultado da tarefa 21 na máquina de produção de P2	00:24,7	00:27,3	00:21,3	00:24,4
22. Retirar MP13 da máquina de fornecimento (tempo para 5 litros, são necessários 23,5 litros)	03:37,3	03:42,1	03:19,2	03:32,9
23. Retirar MP14 da máquina de fornecimento (tempo para 1,5 litros, são necessários 1,5 litros)	01:49,1	01:32,2	01:46,2	01:42,5
24. Virar resultado da tarefa 22 e 23 para a máquina de produção de P2	00:23,4	00:25,7	00:27,2	00:25,4
25. Virar 9 garrações de água para 3 recipientes maiores (tempo para três garrações/1 recipiente)	00:47,1	00:49,3	00:51,4	00:49,3
26. Virar 3 garrações de água para 3 recipientes menores (medição para 1 garração/1 balde)	00:15,7	00:14,2	00:17,1	00:15,7

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
27. Recolher do armazém não refrigerado, desembalar e abrir 7,5 unidades de MP10 (tempo para toda a atividade)	04:11,3	04:15,7	03:45,2	04:04,1
28. Virar o resultado da tarefa 27 para os recipientes com água resultantes da tarefa 25 e, com auxílio de um misturador manual, mexer até ficar homogéneo (tempo para toda a atividade)	01:16,5	01:12,3	01:02,7	01:10,5
29. Virar resultado da tarefa 27 para a máquina de produção de P2 (tempo para toda a atividade)	00:42,1	00:44,7	00:40,1	00:42,3
30. Despejar recipientes com água resultantes da tarefa 26 para os baldes vazios após efetuar tarefa 28 e virar para a máquina de produção de P2 de modo a garantir que toda a quantidade de MP10 é utilizada (tempo para toda a tarefa)	00:27,5	00:29,7	00:22,1	00:26,4
31. Com auxílio de um coador e de uma caneca, retirar P2 da máquina de produção e coar para um balde de 15l (tempo para 1 balde)	01:03,7	01:14,6	01:23,2	01:13,8
Tempo total observado	00:30:46	00:31:15	00:29:04	00:30:31
Tempo total de execução de um lote de P2	01:17:04,7	01:22:24,6	01:18:28	01:19:25,7

Fonte: elaboração própria

Tabela 35. Processo de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Utilização de máquina de produção de P2	02:27:17,6	02:29:13,7	02:26:21,3	2:27:37,5
Total por lote de P1	02:27:17,6	02:29:13,7	02:26:21,3	2:27:37,5

Fonte: elaboração própria

No que respeita ao consumo de maquinário, a produção de um lote de molho irá necessitar de 2 horas, 27 minutos e 37,5 segundos (8857,5 segundos = 8857,5 x 1 lote) observando-se um custo de maquinário na ordem dos 14,999 €.

Quanto ao espaço, a ocupação total será de 13623,2 segundos (8857,5 + 4765,7) observando-se um custo total de 0,477 €.

O custo total da produção de um lote de P2 será de 34,8163 €.

Processo de “Corte de MP7” (dá origem ao produto acabado P3)

O processo de corte de MP7 dará origem ao produto acabado P3. Através da observação direta foi possível aferir o tempo consumido em termos de mão de obra e máquinas. A tabela 12 e 13 expõem, respetivamente, o tempo observado de consumo de minutos-homem e minutos-máquina para executar uma unidade de P1.

Tabela 37. Processo de corte de MP7: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (10/09/2022)	2. ^a Observação (13/09/2022)	3. ^a Observação (15/09/2022)	Média
1. Retirar MP7 da zona de armazenamento refrigerada 1 (4 uni. MP7)	00:10,5	00:11,7	00:09,4	00:10,5
2. Desembalar MP7 (4 uni. MP7)	01:25,6	01:13,6	01:04,2	01:14,5
3. Colocação de MP7 nas máquinas de corte (4 uni. MP7)	00:29,3	00:38,4	00:26,8	00:31,5
4. Recolha dos lotes de MP7 cortado e embalagem em caixa de PVC (1 uni de P3)	05:23,7	05:39,4	05:12,4	05:25,2
5. Etiquetagem, pesagem e registo (1 uni de P3)	00:25,5	00:23,3	00:28,5	00:25,8
6. Armazenamento do lote do produto P3 na zona de armazenamento refrigerada 4 (1 uni de P3)	00:15,2	0:00:15	0:00:13	00:14,3
Tempo por lote de P3	08:09,9	08:21,0	07:34,6	08:01,8
Tempo por kg	00:44,5	00:45,5	00:41,3	00:43,8

Fonte: elaboração própria

Tabela 38. Processo de corte MP7: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1. ^a Observação (10/09/2022)	2. ^a Observação (13/09/2022)	3. ^a Observação (15/09/2022)	Média
1. Corte de MP7 na máquina 1 (tempo para duas unidades de MP7)	05:03,7	05:03,7	05:03,7	05:03,7

2. Corte de MP7 na máquina 2 (tempo para duas unidades de MP7)	04:42,7	04:42,7	04:42,7	04:42,7
Tempo por unidade de P3	09:46,4	09:46,4	09:46,4	09:46,4
Tempo por kg	00:53,3	00:53,3	00:53,3	00:53,3

Fonte: elaboração própria

Tabela 39. Equações do tempo para o processo “Corte de MP7”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Processo “Corte de MP7”</u></p> <p>Tarefas consumidoras de tempo homem = Retirar MP7 da zona de armazenamento refrigerada 1+ Desembalar MP7 + Colocação de MP7 nas máquinas de corte + Recolha dos lotes de MP7 cortado e embalagem em caixa de PVC + Etiquetagem, pesagem e registo + Armazenamento do lote do produto P3 na zona de armazenamento refrigerada 4</p> <p>Tarefa consumidora de tempo máquina = Corte de duas unidades de MP6</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = tarefa consumidora de tempo máquina + tarefa consumidora de tempo homem</p>	$T_1 = 29,125X_1 + 365,3X_2$ <p>Onde: $X_1 = n.^{\circ}$ de unidades de MP7 a tratar $X_2 = n.^{\circ}$ de unidades de P3 a produzir</p> $T_2 = 303,7 \frac{X_3}{4} + 287,2 \frac{X_3}{4}$ <p>Onde: $X_3 = n.^{\circ}$ de unidades de MP7 a cortar</p> $T_3 = T_1 + T_2$ <p>Onde: $T_1 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem $T_2 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas de recurso máquina</p>

Fonte: elaboração própria

Para a produção de uma unidade de P3 é necessário tratar 4 unidades de MP7 pelo que o tempo despendido em termos de mão de obra será: $29,125 \times 4 + 365,3 \times 1 = 481,8$ segundos (8 minutos e 1,8 segundos). Desta forma, o custo da mão de obra para a produção de P3 será de 1,9553€.

No que concerne ao consumo de tempo máquina, para produzir uma unidade de P3 serão necessários: $303,7 \times (4/2) + 287,2 \times (4/2) = 590,9$ segundos (9 minutos e 50,9 segundos). Desta forma, multiplicando pelo *capacity cost rate* associado às máquinas do processo produção, ocorrerá um custo de 1,0006€

O tempo associado à ocupação do espaço para a execução de uma unidade de P3 é de 17 minutos e 52,7 segundos (1072,7 segundos = $481,8 + 590,9$) pelo que o custo total do espaço ocupado para produzir uma unidade de P3 será de 0,0375 €.

O custo de produzir uma unidade de P3 será de 2,9934 € ($1,9553€ + 1,0006€ + 0,0375€$)

4.2.5.2 Macroprocesso Logística

Tal como observado no ponto 4.2.3. o macroprocesso de logística envolve o processo de logística de entrada e logística de saída, envolvendo todas as atividades associadas com a obtenção de matérias-primas, expedição de produtos acabados e armazenagem de matérias-primas e produtos acabados.

Processo de logística de entrada

A seguinte tabela apresenta os tempos observados através da metodologia de recolha de dados de observação direta para o processo de logística de entrada:

Tabela 40. Processo de logística de entrada: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (13/09/2022)	2. ^a Observação (20/09/2022)	3. ^a Observação (27/09/2022)	Média
1. Verificação do Stock de Matérias-Primas (tempo observado para o total das 32 referências necessárias aos processos de produção)	12:05,12	10:03,1	11:05,4	11:04,5
2. Elaboração de encomenda (encomenda de 4, 7 e 15 referências de matérias-primas diferentes)	05:03,1	09:32,5	10:09,3	08:15,0
3. Receção, descarga e conferência de encomenda (tempo para conferência de 20 unidades)	00:51,2	01:07,3	01:01,9	01:00,1
4. Desembaixotagem e armazenagem (tempo para um artigo, medido três vezes para artigos diferentes)	00:35,7	00:59,1	00:46,1	00:47,0
Tempo total observado	08:09,9	08:21,0	07:34,6	21:06,6

Fonte: elaboração própria

Neste processo revelou-se impossível perceber quanto tempo as diferentes matérias-primas ficam, efetivamente, em stock, para se poder alocar o custo dos recursos máquinas e espaço. De acordo com o responsável de produção as encomendas são feitas numa base semanal e, quase todo o stock encomendado, é consumido na mesma semana à exceção das matérias-primas MP1 e MP2 cujo stock é consumido todos os dias. Desta forma considerou-se uma permanência média de inventário na ordem dos 3,5 dias de forma a alocar os custos.

Tabela 41. Logística de entrada: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	Média
1. Consumo de armazéns de refrigeração (para 1 produto de uma referência)	3,5 dias x 24 horas x 60 segundos = 5040 segundos
Total	5040 segundos

Fonte: elaboração própria

É ainda necessária ter em atenção ao volume de cada caixa a armazenar dado que as diferentes matérias-primas irão apresentar diferentes ocupações de espaço. Devido ao elevado número de matérias-primas, realizou-se a medição do volume das três matérias-primas mais consumidas, sendo a média de 0,02 metros cúbicos/caixa.

Assim, as equações de tempo definidas para o processo de logística de entrada apresentam-se na seguinte tabela:

Tabela 42. Equações do tempo para o processo “Logística de entrada”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Logística de Entrada</u> Tarefas consumidoras de tempo homem = Verificação do Stock de Matérias-Primas + Elaboração de encomenda + Receção, descarga e conferência de encomenda + Desencaixotagem e armazenagem</p>	$T_1 = 20,76 X_1 + 66,1 X_1 + 50X_3$ <p>Onde: $X_1 =$ n.º de referências a avaliar stock $X_2 =$ n.º de referências a encomendar $X_3 =$ n.º de caixas a conferir e arrumar</p>
<p>Tarefa consumidora de tempo máquina = Consumo energético de armazéns refrigerados</p>	$T_2 = 5040X_1X_2$ <p>Onde: $X_1 =$ N.º de caixas a guardar na zona refrigerada $X_2 =$ n.º de metros cúbicos ocupados por uma caixa</p>
<p>Tarefas consumidoras de espaço = minutos ocupados do espaço dos processos de logística pelas atividades consumidoras de minuto-homem + minutos ocupados do espaço dos processos de logística pelas atividades consumidoras de minuto-máquina</p>	$T_3 = T_1 + T_2$ <p>Onde: $T_1 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas consumidoras de recursos homem $T_2 =$ tempo de ocupação do espaço pelas tarefas de recurso máquina</p>

Fonte: elaboração própria

Com base nestas equações de tempo, é possível distribuir os custos de logística de entrada pela produção dos diversos produtos.

Um lote de P1 irá exigir a encomenda de 6 referências de produtos diferentes. Assumindo um esgotamento total do stock e que apenas seriam encomendadas as proporções necessárias para produzir um lote de P1, o consumo de mão de obra associada à encomenda seria de 540,37 segundos ($20,76 \times 6 + 66,1 \times 6 + 50 \times (6,4025 \text{ caixas} = 5,625 \text{ caixas de MP6} + 0,3 \text{ caixas}$

de MP3 + 0,15 caixas de MP4 + 0,3 caixas de MP5 + 0,025 caixas de MP1 + 0,0125 caixas de MP4)) representando um custo de logística de entrada para cada lote de P1 de 2,1930 €

Considerando as caixas das matérias-primas que necessitam de armazenamento refrigerado, consumo de minutos-máquinas seria de 1 minuto e 19,41 segundos (79,41 segundos = 5040 x 0,7875 caixas x 0,02 metros cúbicos) obtendo-se um custo de 0,0273 €. O consumo de espaço seria o resultado do somatório do tempo consumido de mão de obra e máquinas, resultando num total 619,78 segundos (540,36 + 79,41) representando um custo de consumo de espaço de 0,0052 €. Desta forma o custo total associado à logística para produzir um lote de P1 seria de 2,2255 €

Para a produção de P2 seria necessário encomendar 29 referências de produtos diferentes. Assumindo um esgotamento total do stock, que apenas seriam encomendadas as proporções necessárias para produzir um lote de P2, o custo total de mão de obra associada à encomenda seria de 63 minutos e 30,44 segundos (3810,44 segundos = 20,76 x 29 + 66,1 x 29 + 50 x 25,83 caixas (1 caixa de MP8, 0,2 caixas de MP9, 0,75 caixas de MP10, 14,2 caixas de MP11, 1 caixas de MP12, 0,47 caixas de MP13, 0,06667 caixas de MP14, 2 caixas de MP15, 0,0833 caixas de MP17, 0,055 caixas de MP18, 0,055 caixas de MP19, 0,055 caixas de MP20, 0,0625 caixas de MP21, 0,055 caixas de MP22, 0,055 caixas de MP23, 0,33 caixas de MP24, 1 caixas de MP25, 0,2 caixas de MP26, 0,3 caixas de MP27, 0,0833 caixas de MP28, 3,25 caixas de MP29, 0,215 caixas de MP30, 0,1 caixas de MP30 e 0,25 caixas de MP32) obtendo-se um custo total de mão de obra na ordem dos 15,46€.

O número de caixas com necessidade de armazenamento em zonas refrigeradas seria de 15,3833 caixas. Assumindo que cada caixa ocupa 0,02 metros cúbicos, observa-se um consumo total de tempo máquina na ordem dos 1550,64 segundos (5040 x 15,3833 x 0,02 metros cúbicos) observando-se um custo total de 0,534 €. O consumo de espaço disponível seria de 5361,08 segundos (3810,44 + 1550,634) resultando num custo de 0,045€.

Assim, o custo total associado ao processo de logística de entrada para um lote de P2 seria de 16,0426 € (15,464€ + 0,534 € + 0,045 €).

No que se refere ao produto P3, um lote irá exigir a encomenda de 1 única referência e a utilização de 2 caixas. Desta forma, a mão de obra irá trabalhar 186,86 (20,76 x 1+66,1 x 1+50*2) representando um custo de mão de obra de 0,758 €. Assumindo que cada caixa da

matéria-prima ocupa 0,02 metros cúbicos, o consumo de tempo máquina seria de 0,069 € dado que o tempo de consumo de máquinas seria de 201,6 (5040 x 2 x 0,02). O consumo de espaço em segundos é representado pelo somatório do tempo de mão de obra e máquinas, ascendendo 388,46 segundos (186,86 + 201,6) representando um custo total de 0,003 €. O custo total será de 0,8310 €/lote de P3.

Por último, no que respeita ao produto P4, um lote irá exigir a encomenda de 1 única referência e a utilização de 3 caixas. Desta forma, a mão de obra irá trabalhar 236,86 segundos (20,76 x 1+ 66,1 x 1+ 50 x 3) representando um custo de 0,961 €. As três caixas necessitam de ser guardadas nos armazéns refrigerados, pelo que o consumo será de 302,4 segundos (5040 x 3 x 0,02) resultando num custo de 0,104 €. O consumo de espaço irá rondar os 539,26 segundos (236,86 + 302,4) ascendendo a 0,004 €. O custo total será de 1,0699 €/lote de P4.

Processo de logística de saída

O processo de logística de saída, tal como referido anteriormente, envolve todas as tarefas relacionadas com o envio dos produtos acabados para as restantes empresas do grupo. As seguintes tabelas apresentam as medições de tempo, por tarefas consumidoras de tempo homem e tempo máquina, respetivamente.

Tabela 43. Processo de logística de saída: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1.ª Observação (13/09/2022)	2.ª Observação (20/09/2022)	3.ª Observação (27/09/2022)	Média
1. Recessão e análise das encomendas (tempo para 1 encomenda)	02:01,7	01:35,2	01:03,3	01:33,4
2. Avaliação de disponibilidades (tempo para os 4 produtos)	03:07,1	02:27,9	03:01,1	02:52,0
3. Retirar P3 e P4 da zona de armazenagem refrigerada 4 e colocar na bancada de suporte à expedição (tempo para 2 unidades)	00:24,1	00:19,3	00:27,1	00:23,5
4. Retirar P2 da zona de armazenagem refrigerada 4 e colocar em carrinho de movimentação (tempo para 8 unidades)	01:12,1	01:07,3	01:10,5	01:10,0
5. Retirar os produtos P1 da zona de armazenagem 3 e colocar na bancada de suporte à expedição (tempo para 2 unidades)	00:32,1	00:25,1	00:36,1	00:31,1
6. Elaborar etiqueta com o destino do produto e colar no recipiente (1 unidade)	00:10,1	00:11,1	00:13,4	00:11,5
7. Faturação (tempo para 1 fatura com 4 referências, 3 referências, 2 referências)	00:29,3	00:21,3	00:17,7	00:22,8
8. Carregamento produto P1 (tempo para 2 unidades)	00:19,1	00:22,5	00:26,1	00:22,6

9. Deslocar carrinho de movimentação até à carrinha de distribuição e carregar P2 (tempo para 8 unidades)	00:27,1	00:35,1	00:32,3	00:31,5
10. Levar P3 e P4 até à carrinha de distribuição (tempo para duas unidades)	00:13,1	00:17,3	00:21,7	00:17,4
11. Distribuir encomendas pelos restaurantes (tempo para o conjunto global de restaurantes) (tempo em horas)	04:03:02	03:49:07	03:54:01	03:55:23
Total (tempo em horas)	04:11:58	03:55:55	04:02:10	07:26,9

Fonte: elaboração própria

Tabela 44. Processo de Logística de saída: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (13/09/2022)	2.ª Observação (20/09/2022)	3.ª Observação (27/09/2022)	Média
1. Transporte de mercadorias para os restaurantes (tempo total em horas)	04:03:02	03:49:07	03:54:01	03:55:23
Tempo total	04:03:02	03:49:07	03:54:01	03:55:23

Fonte: elaboração própria

Tabela 45. Equações do tempo para o processo “Logística de Saída”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Logística de Saída</u> Tarefas consumidoras de tempo homem = Recessão e análise das encomendas + Avaliação de disponibilidades + Retirar P3 e P4 da zona de armazenagem refrigerada 4 e colocar na bancada de suporte à expedição + Retirar P2 da zona de armazenagem refrigerada 4 e colocar em carrinho de movimentação + Retirar os produtos P1 da zona de armazenagem 3 e colocar na bancada de suporte à expedição + Elaborar etiqueta com o destino do produto e colar no recipiente + Faturação + Carregamento produto P1 + Deslocar carrinho de movimentação até à carrinha de distribuição e carregar P2 + Levar P3 e P4 até à carrinha de distribuição + Distribuir encomendas pelos restaurantes</p> <p>Tarefa consumidora de tempo máquina = Tempo de ocupação da carrinha de transporte</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = Tempo de ocupação do edifício deduzida do tempo de transporte</p>	$T_1 = 93,4 X_1 + \frac{172}{4} X_2 + 32,2 X_3 + 73,9 X_4 + 31,1 X_5 + 11,5 X_6 + 7,8 X_7 X_8 + 877,5 X_9 (1 + X_{10})$ <p>Onde: X_1 = n.º de encomendas recebidas X_2 = n.º de referências a verificar disponibilidade X_3 = n.º de unidades de P3 e P4 a vender X_4 = n.º de unidades de P2 a vender X_5 = n.º de unidades de P1 a vender X_6 = n.º de caixas a etiquetar X_7 = n.º de faturas a elaborar X_8 = n.º de referências a faturas X_9 = n.º de clientes X_{10} = metros cúbicos ocupados com a carga do cliente</p> $T_2 = 877,5 X_1 X_2$ <p>Onde: X_1 = n.º de faturas a elaborar X_2 = metros cúbicos ocupados com a carga do cliente</p> $T_3 = T_1 - 877,5 X_9 (1 + X_{10})$ <p>Onde: X_9 = n.º de clientes X_{10} = metros cúbicos ocupados com a carga do cliente</p>

Fonte: elaboração própria

Partindo das equações do tempo apresentadas na tabela anterior é possível verificar o custo de transportar cada um dos produtos.

Um lote de P1 irá consumir 1081,85 segundos ($93,4 \times 1 + (172/4) \times 1 + 32,2 \times 0 + 73,9 \times 0 + 31,1 \times 1 + 11,5 \times 1 + 7,8 \times 1 \times 1 + 877,5 \times 1 \times (1+0,02)$) de mão de obra, observando-se um custo total de 4,39051 €

No que concerne ao transporte, destaca-se que o valor obtido utilizando a equação do tempo é de 895,05 segundos ($877,5 \times (1 + 0,02)$) obtendo-se o custo de 0,3082 € De referir que a carrinha de distribuição nunca levará um único lote de P1 pelo que desta forma o produto irá suportar grande parte dos custos fixos associados ao transporte.

No que concerne ao tempo do espaço de logística ocupado, este ascende a 186,8 segundos ($1081,85 - 895,05$) representando um custo total de 0,0016 €.

Assim, o custo total associado à distribuição de um lote de P1 é de 4,7003 €. Refere-se que este custo será tanto menor quanto maior for o número de produtos a distribuir.

Um lote de P2 irá representar 11 unidades de 0,02 metros cúbicos, consumindo 1300,15 segundos ($93,4 \times 1 + (172/4) \times 1 + 32,2 \times 0 + 73,9 \times 11 + 31,1 \times 0 + 11,5 \times 1 + 7,8 \times 1 \times 1 + 877,5 \times 1 \times (1+0,22)$) de mão de obra, observando-se um custo total de 5,27644 €

No que concerne ao transporte, destaca-se que o valor obtido utilizando a equação do tempo é de 1070,55 segundos ($877,5 \times (1 + 0,22)$) obtendo-se o custo de 0,3686 €.

No que concerne ao tempo do espaço de logística ocupado, este ascende a 229,6 segundos ($1124,65 - 895,05$) representando um custo total de 0,0019 €

Assim, o custo total associado à distribuição de um lote de P2 é de 5,6470 €. Refere-se que este custo será tanto menor quanto maior for o número de produtos a distribuir.

Por último, os produtos P3 e P4 apresentam o mesmo custo de logística de saída. No que respeita à mão de obra, o consumo de tempo ascende a 1082,95 segundos ($93,4 \times 1 + (172/4) \times 1 + 32,2 \times 1 + 73,9 \times 0 + 31,1 \times 0 + 11,5 \times 1 + 7,8 \times 1 \times 1 + 877,5 \times 1 \times (1+0,02)$) obtendo-se um custo total associado de 4,39497 €. No que respeita ao tempo máquina, este é de 895,05 segundos ($877,5 \times 1 \times (1+0,02)$) obtendo-se um custo total de 0,3082 €. O tempo de ocupação do espaço será de 187,9 segundos ($1082,95 - 895,05$) obtendo-se um custo de espaço de 0,0016 €.

Desta forma, o custo de logística de saída associado a um lote de P3 ou um lote de P4 será de 4,7047 €.

4.2.5.3 Macroprocesso Limpeza

Os processos de limpeza compreendem todas as atividades necessárias para garantir que as máquinas, instalações e embalagens estão devidamente higienizadas e cumprem com os requisitos de segurança do setor.

Processo de limpeza de embalagens

As seguintes tabelas apresentam as medições efetuadas para as tarefas consumidoras de tempo homem e tempo máquina, respetivamente.

Tabela 46. Processo de limpeza de embalagens: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Receção de embalagens por lavar (tempo para 20 unidades dos diferentes produtos)	00:35,2	00:42,7	00:39,3	00:39,1
2. Reencaminhamento das embalagens para a zona de lavagem com auxílio de um carrinho (tempo para 20 unidades)	01:02,9	00:57,3	00:49,1	00:56,4
3. Pré-lavagem manual das embalagens de P2 (tempo para uma unidade)	00:32,1	00:33,4	00:29,1	00:31,5
4. Pré-lavagem manual das embalagens de P1 (tempo para uma unidade)	00:21,3	00:19,1	00:22,3	00:20,9
5. Pré-lavagem manual das embalagens de P3 e P4 (tempo para uma unidade)	00:28,1	00:23,1	00:22,3	00:24,5
6. Colocar embalagem na máquina (tempo para 1 embalagem)	00:15,1	00:17,1	00:13,2	00:15,1
7. Retirar embalagem na máquina e colocar a secar (tempo para uma unidade)	00:07,1	00:06,7	00:07,3	00:07,0
8. Deslocar embalagens de P1 para o respetivo local de armazenamento (tempo para 10 embalagens)	01:12,3	01:19,6	00:57,1	01:09,7
9. Deslocar embalagens de P2 para o respetivo local de armazenamento (tempo para 10 embalagens)	01:21,7	01:31,4	01:23,8	01:25,6
10. Deslocar embalagens de P3 e P4 para o respetivo local de armazenamento (tempo para 10 embalagens)	01:02,6	00:55,9	00:50,4	00:56,3
Total	06:58,4	07:06,3	06:13,9	06:46,2

Fonte: elaboração própria

Tabela 47. Processo de Limpeza de Embalagens: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Tempo de máquina de lavar loiça (para 1 unidade)	00:51,3	00:51,4	00:51,2	00:51,3
Tempo total	00:51,3	00:51,4	00:51,2	00:51,3

Fonte: elaboração própria

Tabela 48. Equações do tempo para o processo “Limpeza de Embalagem”

Processo	Equação do tempo e variáveis
Limpeza de embalagens Tarefas consumidoras de tempo homem = Receção de embalagens por lavar + Reencaminhamento das embalagens para a zona de lavagem com auxílio de um carrinho + Pré-lavagem manual das embalagens de P2 + Pré-lavagem manual das embalagens de P1 + Pré-lavagem manual das embalagens de P3 e P4 + Colocar embalagem na máquina + Retirar embalagem na máquina e colocar a secar + Deslocar embalagens de P1 para o respetivo local de armazenamento + Deslocar embalagens de P2 para o respetivo local de armazenamento +Deslocar embalagens de P3 e P4 para o respetivo local de armazenamento	$T_1 = 4,8 X_1 + 62,3X_2 + 49,9X_3 + 52,1 X_4$ Onde: $X_1 =$ n.º de embalagens a receber e reencaminhar para a zona de lavagem $X_2 =$ n.º de embalagens de P2 a lavar e arrumar $X_3 =$ n.º de embalagens de P1 a lavar $X_4 =$ n.º de embalagens de P3 e P4 a lavar e arrumar
Tarefa consumidora de tempo máquina = Tempo de ocupação da máquina de lavar por embalagem	$T_2 = 51,3 X_1$ Onde: $X_1 =$ n.º de embalagens a lavar
Tarefas consumidoras de espaço = somatório do tempo de ocupação da mão de obra e maquinário	$T_3 = T_1 + T_2$

Fonte: elaboração própria

Com base nas equações do tempo é possível aferir os custos para proceder a lavagem das embalagens de cada produto.

A limpeza de uma embalagem necessária para armazenar um lote de P1 irá consumir um total de 54,7 segundos de mão de obra ($4,8 \times 1 + 62,3 \times 0 + 49,9 \times 1 + 52,1 \times 0$) apresentando um custo total de 0,22199 €. No que concerne ao consumo de tempo máquina, este ascende a 51,3 segundos ($51,3 \times 1$) observando-se um custo de 0,2223 €. No que respeita ao consumo de espaço, este ascende a 106 segundos ($54,7 + 51,3$) representando um custo de 0,0122 €.

O custo total de proceder à lavagem de uma embalagem para um lote de P1 será de 0,4565 € ($0,22199 \text{ €} + 0,2223 \text{ €} + 0,0122 \text{ €}$).

Para limpar as embalagem de armazenagem de um lote de P2 (11 embalagens), serão necessários 738,1 segundos ($4,8 \times 11 + 62,3 \times 11 + 49,9 \times 0 + 52,1 \times 0$) totalizando 2,99546 € de custo de mão de obra. No que concerne ao consumo de tempo máquina, o consumo ascende a 564,3 segundos ($51,3 \times 11$) observando-se um custo de 2,4453 €. A ocupação de espaço ascende a 1302,4 segundos ($738,1 + 564,3$) representando um custo de 0,1498 €

O custo de lavar embalagens em número suficiente para armazenar um lote de P2 (11 embalagens) é de 5,5905 € ($2,99546 \text{ €} + 2,4453 \text{ €} + 0,1498 \text{ €}$)

Por último, no que respeita à lavagem das embalagens de P2 e P3, o custo de mão de obra ascende a 56,9 segundos ($4,8 \times 1 + 62,3 \times 0 + 49,9 \times 0 + 52,1 \times 1$) obtendo-se um custo de mão de obra de 0,23092 €. O custo associado à utilização das máquinas ascende a 0,2223 € resultante do consumo de 51,3 segundos do tempo máquina. Quanto ao espaço, este é ocupado durante 108,2 segundos, representando um custo de 0,0124 €.

O custo de lavar uma embalagem de P3/P4 é de 0,4657 € ($0,5082 \text{ €} + 0,23092 \text{ €} + 0,0124 \text{ €}$)

Processo de Limpeza das Máquinas de Corte

A máquina de corte de MP7 2 e a máquina de corte de MP3, MP4 e MP5, por recomendação do fabricante, devem ser limpas de forma manual, sendo que as suas componentes não devem passar pela máquina de lavar. As componentes da máquina de corte de MP7 1 e da máquina de corte de MP6 podem ser limpas com recurso à máquina de lavar. A seguinte tabela apresenta o tempo consumido para se proceder à limpeza.

Tabela 49. Processo de limpeza de máquinas de corte: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Desmontar máquina (tempo para uma máquina)	02:24,37	02:20,1	02:27,3	02:23,7
2. Limpar de forma manual as componentes da máquina (apenas para máquina de corte de MP7 2 e máquina de corte de MP3, MP4 e MP5)	02:47,1	02:57,4	02:12,6	02:39,0
3. Enviar para a zona de lavagem (apenas para componentes de máquina de corte de MP7 1)	00:30,7	00:39,9	00:45,1	00:38,6
4. Colocar na máquina de lavar (apenas para componentes de máquina de corte de MP7 1)	00:13,7	00:15,1	00:17,1	00:15,3
5. Recolher aparas e colocar no lixo (tempo para aparas resultantes de corte de 6, 8 e 10 unidades)	00:31,6	00:37,1	00:39,5	00:36,1
6. Limpar a máquina (tempo para uma máquina)	01:52,3	01:43,1	01:33,4	01:42,9
7. Limpar balcões onde a máquina está instalada (tempo para um balcão)	00:35,1	00:42,4	00:41,5	00:39,7
8. Montar máquina (tempo para uma máquina)	01:37,2	01:28,1	01:49,2	01:38,2
Total	08:07,7	10:43,2	10:25,7	09:45,5

Fonte: elaboração própria

Tabela 50. Processo de limpeza de máquinas de corte: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Tempo de máquina de lavar loiça (para componentes de uma máquina)	00:51,3	00:51,4	00:51,2	00:51,3
Tempo total	00:51,3	00:51,4	00:51,2	00:51,3

Fonte: elaboração própria

Partindo desta medição foi possível estabelecer a equação do tempo para determinar o tempo associado ao consumo de mão de obra, matérias-primas e espaço.

Tabela 51. Equações do tempo para o processo “Limpeza de Máquinas de Corte”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Limpeza de Máquinas de Corte</u></p> <p>Tarefas consumidoras de tempo homem = Desmontar máquina + Limpar de forma manual as componentes da máquina + Enviar para a zona de lavagem + Colocar na máquina de lavar + Recolher aparas e colocar no lixo + Limpar a máquina + Limpar balcões onde a máquina está instalada + Montar máquina</p> <p>Tarefa consumidora de tempo máquina = Tempo de ocupação da máquina de lavar por embalagem</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = somatório do tempo de ocupação da mão de obra e maquinário</p>	<p>$T_1 = 438,7 X_1 + 107,6 X_1 X_2 + 13,51 X_3 + 49,9 X_4$</p> <p>Onde: X_1 = n.º de máquinas a limpar X_2 = 1 se lavagem manual; 0 se lavagem não manual X_3 = n.º de unidades cortadas X_4 = n.º de balcões a limpar</p> <p style="text-align: center;">$T_2 = 51,3 X_1$</p> <p>Onde: X_1 = n.º peças a lavar de forma automática</p> <p style="text-align: center;">$T_3 = T_1 + T_2$</p>

Fonte: elaboração própria

No que concerne à produção de P1, o tempo total de mão de obra para limpar as máquinas associadas será de 638,36 segundos ($438,7 \times 1 + 107,6 \times 0 \times 1 + 13,51 \times 0,9 + 49,9 \times 1$) representando um custo total de 2,46892 €. O consumo de tempo máquina é inexistente dado que a limpeza das máquinas utilizadas para produzir P1 é totalmente feita de forma manual. O consumo de espaço será, então, igual ao tempo consumido de mão de obra, ou seja, 638,36 segundos, obtendo-se um custo de ocupação na ordem dos 0,07 €.

Assim, o custo total associado à limpeza de uma máquina para a produção de um lote de P1 será de 2,53888 €. De notar que quanto maior a quantidade de P1 produzida, menor será o custo por unidade.

No que concerne à produção de P3, o processo produtivo desenrola-se utilizando duas máquinas e, para obter um lote de P1, é necessário cortar 4 unidades de MP7. As componentes de uma das máquinas utilizadas devem ser lavadas à mão, enquanto as componentes da segunda podem ser lavadas à máquina. Desta forma, o tempo de mão de obra para limpar as máquinas de corte de MP7 é de 1088,94 segundos ($438,7 \times 2 + (107,6 \times 1 \times 1) + 13,51 \times 4 + 49,9 \times 1$) obtendo-se um custo de 4,41928 €. Observa-se a existência de consumo de máquinas na ordem dos 153,9 segundos ($51,3 \times 3$ componentes) obtendo-se um custo máquina de 0,6669 €. A ocupação de espaço ocorre durante 1242,84 segundos ($1088,94 + 153,9$) representando um custo de 0,1429€.

O custo total associado à lavagem das máquinas necessárias para produzir P3 é de 5,22911 €.

Por último, no que respeita ao maquinário utilizado para produzir um lote de P4, este é composto por uma única máquina que tem de cortar 4 unidades de MP4. Desta forma, o consumo de tempo de mão de obra irá ascender a 650,24 segundos ($438,7 \times 1 + (107,6 \times 1 \times 1) + 13,51 \times 4 + 49,9 \times 1$) observando-se um custo total de 2,63889 €. Esta tarefa não irá exigir o consumo de tempo máquina dado que as componentes da máquina terão de ser integralmente lavadas à mão. Desta forma, o tempo ocupado do espaço disponível será igual ao tempo da mão de obra (650,24 segundos) obtendo-se um custo de espaço total na ordem dos 0,0748 € e, conseqüentemente, um custo total de limpeza de 2,71367 €.

Processo de Limpeza da zona de produção de P2

O processo de produção de P2, tal como referido anteriormente, é aquele que apresenta maior complexidade, maior variedade de matérias-primas e, conseqüentemente, aquele que mais resíduos acumula. A tarefa é totalmente executada de forma manual. As seguintes tabelas apresentam o tempo de execução das atividades desenvolvidas para limpar a zona de produção de P2

Tabela 52. Processo de limpeza de zona de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-homem

	1. ^a Observação (17/09/2022)	2. ^a Observação (27/09/2022)	3. ^a Observação (28/09/2022)	Média
1. Verter para o chão resíduos da máquina de P2	00:32,1	00:27,1	00:29,3	00:29,5
2. Recolher recipientes e utensílios utilizados para enviar para o processo de lavagem de embalagens (tempo para 8 utensílios)	00:45,1	00:47,9	00:41,1	00:44,7
3. Descolar, com auxílio de um esfregão, os resíduos que ficaram retidos na máquina de produção de P2	01:27,1	01:21,1	01:13,3	01:20,5
4. Lavar, com auxílio de uma mangueira, o chão e a parte exterior da máquina	03:12,3	03:24,1	03:29,3	03:21,9
5. Recolher, medir e verter detergente para o interior da máquina de P2	00:39,1	00:35,5	00:42,4	00:39,0
6. Encher a máquina de produção de P2 com água	05:02,1	05:03,1	05:09,3	05:04,8
7. Levar os caixotes do lixo para a zona de expedição de resíduos e reciclagem	01:37,9	01:39,1	01:47,4	01:41,5
8. Virar, com auxílio ao mecanismo hidráulico da máquina, a água utilizada para a lavagem	00:32,1	00:30,1	00:29,7	00:30,6
9. Limpar o excesso de água presente no chão	01:12,6	01:02,3	00:59,4	01:04,8

Time-Driven Activity Based Costing (TDABC) numa Pequena Empresa: Estudo de Caso

Total	15:00,4	14:50,3	15:01,2	14:57,3
--------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Fonte: elaboração própria

Tabela 53. Processo de limpeza de zona de produção de P2: medição de tempos de atividades consumidoras de minutos-máquina

	1.ª Observação (17/09/2022)	2.ª Observação (27/09/2022)	3.ª Observação (28/09/2022)	Média
1. Tempo de máquina de lavar loiça (para um utensílio)	00:51,3	00:51,4	00:51,2	00:51,3
Tempo total	00:51,3	00:51,4	00:51,2	00:51,3

Fonte: elaboração própria

Tabela 54. Equações do tempo para o processo “Limpeza de Zona de Produção de P2”

Processo	Equação do tempo e variáveis
<p><u>Limpeza da zona de Produção de P2</u> Tarefas consumidoras de tempo homem = Verter para o chão resíduos da máquina de P2 + Recolher recipientes e utensílios utilizados para enviar para o processo de lavagem de embalagens + Descolar, com auxílio de um esfregão, os resíduos que ficaram retidos na máquina de produção de P2 + Lavar, com auxílio de uma mangueira, o chão e a parte exterior da máquina+ Recolher, medir e verter detergente para o interior da máquina de P2+ Encher a máquina de produção de P2 com água + Levar os caixotes do lixo para a zona de expedição de resíduos e reciclagem + Virar, com auxílio ao mecanismo hidráulico da máquina, a água utilizada para a lavagem + Limpar o excesso de água presente no chão</p> <p>Tarefa consumidora de tempo máquina = Tempo de ocupação da máquina de lavar por embalagem</p> <p>Tarefas consumidoras de espaço = somatório do tempo de ocupação da mão de obra e maquinário</p>	$T_1 = 852,5 + 5,59X_1$ <p>Onde: $X_1 = n.^{\circ}$ de utensílios a enviar para a zona de lavagem</p> $T_2 = 51,3 X_1$ <p>Onde: $X_1 = n.^{\circ}$ peças a lavar de forma automática</p> $T_3 = T_1 + T_2$

Fonte: elaboração própria

Tendo por base as equações do tempo apresentadas na tabela anterior, é possível aferir o tempo consumido para limpar os resíduos resultantes da produção de um lote de P2. No que concerne à utilização de mão de obra, considerando que são utilizados, em média, 12 utensílios para produzir um lote de P2, destacamos que o tempo necessário ascende a 919,58 segundos ($852,5 + 5,59 \times 12$) representando um custo de mão de obra de 3,73196 €. No que concerne à utilização de maquinário, o tempo total ascende a 615,6 segundos ($51,3 \times 12$) obtendo-se um custo de 2,6676 €. O consumo de espaço será o somatório do tempo consumido pelas atividades que requerem tempo homem e tempo máquina, obtendo-se uma ocupação de 1535,18 segundos ($919,58 + 615,6$) obtendo-se um custo de 0,1765 €.

O custo total associado à lavagem da zona de produção de P2 será de 6,57611 €.

4.2.6 Cálculo do custo por Produto

Quando questionada sobre qual o objeto de custeio a utilizar, a empresa definiu os lotes de P1, P2, P3 e P4 dada a importância de conhecer o custo de tais produtos para a expansão das suas atividades.

Sendo a empresa uma PME, denota-se que o aumento da atividade não foi acompanhado de melhorias nos sistemas de gestão e de custeio, levando a um sistema de custeio desatualizado, incompleto e dissonante da realidade.

Quando questionada a administração do grupo, no que concerne ao sistema de custeio atual, a mesma referiu que não possui um sistema de custeio formalmente definido. O custo da produção é apurado procedendo ao somatório das diversas matérias-primas consumidas com uma estimativa dos gastos de MOD, adicionando gastos gerais de fabrico na ordem dos 20% do preço de venda. Tendo por base esta metodologia de cálculo do custo final dos produtos, a seguinte tabela apresenta o preço de custo que a empresa considera ter para cada produto.

Tabela 55. Custo de Produção do Lote e Unitário

Produto	Custo do lote	Quantidades Lote	Custo Unitário
P1	58,389 €	45 unidades	1,2975 €/unidade
P2	181,366 €	160 litros	1,1335€/litro
P3	14,28€	11 kg	1,2982 €/kg
P4	11,6€	11kg	1,0545 €/kg

Fonte: Elaboração própria

Até ao momento a empresa não sentiu necessidade de aferir os custos de produção de forma mais detalhada dado que a função da unidade fabril era unicamente dar suporte à atividade das demais empresas do grupo. Contudo, face aos investimentos projetados, a empresa prevê um crescimento de atividade pelo que, a implementação de um sistema de custeio mais assertivo, se reveste de elevada importância.

De seguida é apresentado o custo total dos produtos P1, P2, P3 e P4, atendendo ao consumo de matérias-primas e ao custo de atividade por produto determinado com base na metodologia de custeio TDABC.

Custo total de produção de um lote de P1 (45 unidades de P1)

Matérias-primas

Partindo das fichas técnicas e listagens de preços de compra facultada pela empresa foi possível identificar o custo das matérias consumidas por um lote de P1

Tabela 56. Consumo de Matérias-primas para a produção de um lote de P1

Componente	Quantidade por lote	Preço compra	Total por lote
MP 1	2,025 kg	6,10 €/ kg	12,35 €
MP2	1,215 kg	6,10 €/ kg	7,41 €
MP 3	0,810 kg	2,29 €/ kg	1,85 €
MP 4	0,608 kg	3,20 €/ kg	1,95 €
MP 5	0,810 kg	1,95 €/ kg	1,58 €
MP 6	90,000 unidades	0,26 €/uni	23,40 €
Total			48,54€

Fonte: Elaboração própria

Custo dos processos de Produção

Tabela 57. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P1

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	
Processo de "Corte de MP6"	308,25	11,8	320,05	1,2510 €	0,0200 €	0,0112 €	1,2822 €
Processo "Corte de MP1"	316,81	0	316,81	1,2857 €	- €	0,0111 €	1,2968 €
Processo "Corte de MP2"	125,1	0	125,1	0,5077 €	- €	0,0044 €	0,5121 €
Processo "Corte de MP3"	49,8	61,4	111,2	0,2021 €	0,1040 €	0,0039 €	0,3100 €
Processo "Corte de MP5"	32,04	65,58	97,62	0,1300 €	0,1110 €	0,0034 €	0,2445 €
Processo "Corte de MP4"	28,11	42,9	71,01	0,1141 €	0,0726 €	0,0025 €	0,1892 €
Processo Montagem	572,7	572,7	572,7	2,3242 €	0,9698 €	0,0200 €	3,3140 €
Processo de acoplagem e embalagem	197,98	197,98	197,98	0,8035 €	0,3352 €	0,0069 €	1,1456 €
Total	1630,79	952,36	1812,47	6,6183 €	1,6127 €	0,0634 €	8,2944 €

Fonte: Elaboração própria

Custos de logística

Tabela 58. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P1

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Logística de Entrada	540,37	79,41	619,78	2,1930 €	0,0273 €	0,0052 €	2,2255 €
Logística de Saída	1081,85	895,05	186,8	4,39051 €	0,3082 €	0,0016 €	4,7003 €
Total	1622,22	974,46	806,58	6,5835 €	0,3355 €	0,0067 €	6,9258 €

Fonte: Elaboração própria

Custo de Limpeza

Tabela 59. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P1

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Limpeza de embalagens	54,7	51,3	106	0,22199 €	0,2223 €	0,0122 €	0,4565 €
Processo de limpeza de máquinas	608,359	0	608,359	2,46892 €	- €	0,0700 €	2,5388 €
Total	663,059	51,3	714,359	2,6909 €	0,2223 €	0,0822 €	2,9954€

Fonte: Elaboração própria

Custo total por lote de P1

Tabela 60. Custo total de um lote de P1

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	RH	Máquinas	Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Consumo Matéria-Prima							48,54€
Processo de Produção	1630,79	952,36	1812,47	6,6183 €	1,6127 €	0,0634 €	8,2944 €
Processo de Logística	1622,22	974,46	806,58	6,5835 €	0,3355 €	0,0067 €	6,9258 €
Processo de Limpeza	663,059	51,3	714,359	2,6909 €	0,2223 €	0,0822 €	2,9954 €
Total por lote							66,76 €
Custo Unitário							1,48 €

Fonte: Elaboração própria

Custo por unidade de P2Matérias-Primas

Partindo das fichas técnicas e listagens de preços de compra facultada pela empresa foi possível identificar o custo das matérias consumidas por um lote de P2

Tabela 61. Consumo de matérias-primas associado à produção de um lote de P2

Componente	Quantidade por lote	Preço compra	Total por lote
MP 8	7,500€/kg	0,360 €/kg	2,700 €
MP 9	0,200/kg	1,290 €/kg	0,258 €
MP 10	7,500/kg	0,670 €/kg	5,025 €
MP 11	35,500/kg	0,850 €/kg	30,175 €
MP 12	1,250/kg	2,000 €/kg	2,500 €
MP 13	23,500/kg	1,400 €/kg	32,900 €
MP 14	1,500/kg	1,070 €/kg	1,605 €
MP 15	10,000/lt.	0,810 €/lt.	8,100 €
MP 16	86,500/lt.	0,007 €/lt.	0,606 €
MP 17	0,500/lt.	1,020 €/lt.	0,510 €
MP 18	0,250/lt.	2,420 €/lt.	0,605 €
MP 19	0,250/lt.	8,950 €/lt.	2,238 €
MP 20	0,250/lt.	8,620 €/lt.	2,155 €
MP 21	2,500/kg	1,000 €/kg	2,500 €
MP 22	0,250/lt.	5,550 €/lt.	1,388 €
MP 23	0,250/lt.	8,620 €/lt.	2,155 €
MP 24	1,250/lt.	2,420 €/lt.	3,025 €
MP 25	2,000/lt.	7,450 €/lt.	14,900 €
MP 26	0,200/lt.	1,670 €/lt.	0,334 €
MP 27	0,300/uni	8,030 €/uni	2,409 €
MP 28	0,500/lt.	7,540 €/lt.	3,770 €
MP 29	12,500/lt.	3,100 €/lt.	38,750 €
MP 30	2,160/kg	0,016 €/kg	0,035 €
MP 31	0,250/kg	1,100 €/kg	0,275 €
MP 32	0,500/kg	2,850 €/kg	1,425 €
Total por lote de 165 litros			160,341 €

Fonte: Elaboração própria

Custo dos processos de Produção**Tabela 62. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P2**

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	
Processo de produção de P2	4765,7	8857,5	13623,2	19,341 €	14,999 €	0,477 €	34,8163 €
Total por lote	4765,7	8857,5	13623,2	19,341 €	14,999 €	0,477 €	34,8163 €

Fonte: Elaboração própria

Custos de logística

Tabela 63. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P2

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	
Logística de Entrada	3810,44	1550,64	5361,08	15,464 €	0,534 €	0,045 €	16,042 €
Logística de Saída	1300,15	1070,55	229,6	5,27644€	0,3686 €	0,0019 €	5,6470 €
Total por lote	5110,59	2621,19	5590,68	20,74 €	0,90 €	0,05 €	21,69 €

Fonte: Elaboração própria

Custo de Limpeza

Tabela 64. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P2

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	
Limpeza de embalagens	738,1	564,3	1302,4	2,99545€	2,4453 €	0,1498 €	5,5905 €
Limpeza de Zona de Produção de P2	919,58	615,6	1535,18	3,73196€	2,6676€	0,1765€	6,57611€
Total por lote	1657,68	1179,9	2837,58	6,7274 €	5,1129€	0,3263€	12,1666€

Fonte: Elaboração própria

Custo total por unidade de P2

Tabela 65. Custo total para um lote de P2

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	RH	Máquinas	Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Consumo Matéria-Prima							160,341 €
Processo de Produção	4765,7	8857,5	13623,2	19,341 €	14,999 €	0,477 €	34,8163 €
Processo de Logística	5110,59	2621,19	5590,68	20,74 €	0,90 €	0,05 €	21,69 €
Processo de Limpeza	1657,68	1179,9	2837,58	6,7274 €	5,1129€	0,3263€	12,1666€
Total por lote (165 litros)							229,01 €
Custo por unidade (15 litros)							20,82 €
Custo por litro							1,39 €

Fonte: Elaboração própria

Custo total de produção de um lote de P3

Matérias-primas

Partindo das fichas técnicas e listagens de preços de compra facultada pela empresa foi possível identificar o custo das matérias consumidas por um lote de P3.

Tabela 66. Consumo de matérias-primas associado à produção de um lote de P3

Componente	Quantidade por lote	Preço	Total por lote
MP 7	12 kg em média	3,570 €/kg	42,84€
Total			42,84€

Fonte: Elaboração própria

Custos dos processos de Produção

Tabela 67. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P3

	Segundos			Valor			Total
	T. Homem	T. Máquina	T. Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Processo de "Corte de MP7"	481,8	590,9	1072,7	1,955 €	1,0006 €	0,0375 €	2,9934 €
Total	481,8	590,9	1072,7	1,96 €	1,00 €	0,04 €	2,99 €

Fonte: Elaboração própria

Custos de logística

Tabela 68. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P3

	Segundos			Valor			Total
	T. Homem	T. Máquina	T. Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Logística de Entrada	186,86	201,6	388,46	0,758 €	0,069 €	0,003 €	0,8310 €
Logística de Saída	1082,95	895,05	187,9	4,3945€	0,3082 €	0,0016€	4,7047 €
Total	1269,81	1096,65	576,36	5,153 €	0,378 €	0,005 €	5,536 €

Fonte: Elaboração própria

Custo de Limpeza**Tabela 69. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P4**

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	
Limpeza de embalagens	56,9	51,3	108,2	0,2309 €	0,2223 €	0,0124 €	0,4657 €
Limpeza de máquinas	1088,94	153,9	1242,84	4,4193 €	0,6669 €	0,1429 €	5,2291 €
Total por unidade	1145,84	205,2	1351,04	4,6502 €	0,8892 €	0,1553 €	5,6948 €

Fonte: Elaboração própria

Custo total por lote de P3**Tabela 70. Custo total para um lote de P3**

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	RH	Máquinas	Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Consumo Matéria-Prima							42,84€
Processo de Produção	481,8	590,9	1072,7	1,96 €	1,00 €	0,04 €	2,99 €
Processo de Logística	1269,81	1096,65	576,36	5,153 €	0,378 €	0,005 €	5,536 €
Processo de Limpeza	1145,84	205,2	1351,04	4,6502 €	0,8892 €	0,1553 €	5,6948 €
Total por lote							57,06 €

Fonte: Elaboração própria

Custo total por lote de P4

Partindo das fichas técnicas e listagens de preços de compra facultada pela empresa foi possível identificar o custo das matérias consumidas por um lote de P4.

Tabela 71. Consumo de matérias-primas associado à produção de um lote de P2

Componente	Quantidade por lote	Preço	Total por lote
MP4	12 kg em média	3,20 €/kg	38,40€
Total			38,40€

Fonte: Elaboração própria

Custos dos processos de Produção

Tabela 72. Custo dos processos de produção associados à produção de um lote de P4

	Segundos			Valor			Total
	T. Homem	T. Máquina	T. Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Processo "Corte de MP4" (fiambre)	529,2	858	1387,2	2,1477 €	1,4529 €	0,0486 €	3,6491 €
Total	529,2	858	1387,2	2,15 €	1,45 €	0,05 €	3,65 €

Fonte: Elaboração própria

Custos de logística

Tabela 73. Custo dos processos de logística associados à produção de um lote de P4

	Segundos			Valor			Total
	T. Homem	T. Máquina	T. Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Logística de Entrada	186,86	201,6	388,46	0,758 €	0,069 €	0,003 €	0,8310 €
Logística de Saída	1082,95	895,05	187,9	4,3945€	0,3082 €	0,0016€	4,7047 €
Total	1269,81	1096,65	576,36	5,153 €	0,378 €	0,005 €	5,536 €

Fonte: Elaboração própria

Custo de Limpeza

Tabela 74. Custo dos processos de limpeza associados à produção de um lote de P4

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	Mão de Obra	Máquinas	Espaço	
Limpeza de embalagens	56,9	51,3	108,2	0,2309 €	0,2223 €	0,0124 €	0,4657 €
Limpeza de máquinas	650,24	-	650,24	2,63889€	- €	0,0748 €	2,71367€
Total por unidade	707,14	51,3	758,44	2,8698€	0,2223€	0,0872€	3,17937€

Fonte: Elaboração própria

Custo total por lote de P4

Tabela 75. Custo total para um lote de P4

Processo	Tempo consumido em segundos (para 1 lote)			Custo por tipologia de recurso			Total
	RH	Máquinas	Espaço	RH	Máquinas	Espaço	
Consumo Matéria-Prima							38,40€
Processo de Produção	529,2	858	1387,2	2,15 €	1,45 €	0,05 €	3,65 €
Processo de Logística	1269,81	1096,65	576,36	5,153 €	0,378 €	0,005 €	5,536 €
Processo de Limpeza	707,14	51,3	758,44	2,8698€	0,2223€	0,0872€	3,1798€
Total por lote							50,77€

Fonte: Elaboração própria

Apurado o custo dos produtos com base na metodologia TDABC é possível observar discrepâncias face ao custo que a empresa considerava ter para os produtos:

Tabela 76. Diferença do custo por lote atual e com o sistema de custeio TDABC

Produto	Preço de Venda por lote	Preço de Custo por lote			Margem por lote	
		Sistema de Custeio Atual	TDABC	Diferença	Sistema de Custeio Atual	TDABC
P1	75,60 €	58,39 €	66,76 €	-8,37 €	17,21 €	8,84 €
P2	297,00 €	181,37 €	229,01 €	-47,64 €	115,63 €	67,99 €
P3	56,44 €	47,12 €	57,06 €	-9,94 €	9,32 €	-0,62 €
P4	36,03 €	31,90 €	50,77 €	-18,87 €	4,13 €	- 14,74 €

Fonte: Elaboração própria

Observam-se diferenças substanciais entre os resultados do sistema de custeio atual e com o sistema com base na metodologia TDABC proposto. Todos os produtos, no sistema de custeio atual, apresentam preços de custo inferiores ao custo encontrado com base na metodologia TDABC.

Atendendo ao custo obtido com o sistema de custeio atual, a empresa apresenta uma margem de lucro positiva para todos os produtos, contudo, utilizando o preço de custo obtido com base no sistema TDABC, a venda dos produtos P3 e P4 às demais empresas do grupo, gera um prejuízo de 0,62€/lote e 14,74€/lote, respetivamente.

4.2.7 Avaliação dos resultados

Exposto o processo de implementação e apresentados os resultados, importa perceber, na perspetiva da gestão, as mais valias decorrentes de todo o trabalho desenvolvido.

Através da entrevista realizada ao Responsável pela Produção, onde se procurou perceber as vantagens do modelo, o mesmo destacou que as mais valias podem ser decorrentes de duas índoles distintas: mais valias decorrentes do processo de implementação; mais valias decorrentes do processo de utilização.

No que concerne às mais valias provenientes do processo de implementação, destaca-se:

- O aumento do conhecimento sobre a estrutura de custos da empresa;
- A formalização de todas as tarefas associadas aos processos de produção, logística e limpeza de cada produto;
- A identificação de processos que podem ser melhorados de forma a reduzir-se o tempo de execução e conseqüente consumo de recursos;
- O aumento do comprometimento dos recursos humanos para com a eficiente alocação dos recursos.

Do processo de utilização destacam-se as seguintes mais valias:

- Cálculo mais célere e atempado dos custos associados aos produtos;
- Melhor programação da produção decorrente do conhecimento detalhado do tempo de execução de cada processo;
- Alterações ajustadas nos preços de venda decorrentes do melhor conhecimento dos custos;
- Fácil manutenção do sistema no curto, médio e longo prazo.

5 CONCLUSÃO

O modelo *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC), desenvolvido por Kaplan e Anderson (2004), figura como um dos mais recentes modelos de custeio, apresentando potencialidade para ser implementado nas PME's nacionais dado que, das suas características concetuais, resultam vantagens como a simplicidade de implementação e utilização, o baixo custo e a alta assertividade. Todavia, apesar destas vantagens, existem ainda poucos estudos, a nível nacional e internacional, relacionados com a aplicação do sistema em empresas de reduzida dimensão.

Desta forma, foram colocadas duas questões de investigação: Será possível implementar um sistema de custeio TDABC numa empresa industrial de reduzida dimensão? Será que o sistema contribui para uma maior compreensão dos custos ao longo do processo produtivo?

Assim, a presente dissertação objetivou perceber se o sistema de custeio TDABC é aplicável numa PME industrial e se a informação obtida contribui para uma maior compreensão da formação dos custos ao longo do processo produtivo.

O trabalho iniciou-se com a identificação e caracterização do sistema de custeio utilizado na PME industrial em estudo. Foi observado um sistema de custeio totalmente desatualizado e incompleto dado que o mesmo, apesar de considerar de forma minuciosa os custos relacionados com as matérias-primas, alocava os custos de MOD de forma muito rudimentar, onde se considerava uma percentagem de custos indiretos teóricos, definida de forma arbitrária.

Adicionalmente, o sistema de custeio não imputava outros tipos de custos para além dos relacionados com o processo produtivo, ou se o fazia, era de forma arbitrária. Assim sendo, o sistema de custeio utilizado pela empresa não apresenta as características essenciais de um sistema de custeio contemporâneo, tal como nos refere Novas (2011).

O mapeamento consistente dos processos produtivos figura como uma característica essencial para a subsequente identificação das atividades e implementação do sistema de custeio TDABC, tal como preconizado por Kaplan e Anderson (2004). Decorrente da empresa não possuir os processos formalmente identificados e descritos, à luz do que acontece com diversas empresas de pequena dimensão, foi necessário proceder a tal mapeamento. Foram

identificados 16 processos distintos, agrupados em três macroprocessos: produção, logística e limpeza.

Trifan e Anton (2011) afirmam que o primeiro passo para se proceder à implementação do sistema de custeio TDABC prende-se com a identificação das tarefas necessárias para colocar os produtos no mercado e resumo das mesmas numa lista detalhada. Everaert et al. (2008) acrescentam a necessidade de se identificar os grupos de recursos utilizados para desempenhar cada tarefa. Desta forma, através de entrevistas e observação direta, foi possível descrever, de forma pormenorizada, as tarefas necessárias para entregar o produto, mapeando-se todas as tarefas desde a encomenda das matérias-primas até à expedição para o cliente final. Foram identificadas 113 tarefas ao longo dos diferentes processos produtivos.

Após esta descrição, deve-se proceder ao cálculo da capacidade prática e capacidade teórica, associada a cada grupo de recursos, tal como definido por Kaplan e Anderson (2007). Assim, partindo dos dados contabilísticos fornecidos pela empresa e da elaboração de entrevistas com o responsável da contabilidade, foi possível identificar os custos associados ao consumo de tempo-homem, tempo-máquina e tempo-espço. Dada a discrepância de recursos utilizados por cada macroprocesso, foram determinadas diferentes capacidades práticas para as máquinas e espaço de cada um.

Identificadas as tarefas e o custo unitário da capacidade prática pode-se dar início à formulação das equações do tempo (Deinani et al., 2015). As equações de tempo funcionam como os indutores de custo do modelo TDABC (Hoozée et al., 2012).

Tal como referido por Kaplan e Anderson (2007), foi desenvolvido um conjunto de equações lineares, tendo por base os tempos de execução medidos através da observação direta. Tais equações permitem que a empresa identifique, para cada tarefa necessária para a produção e entrega de cada produto, o tempo necessário e conseqüente consumo dos diferentes grupos de recursos. No total, foram desenvolvidas 43 equações de tempo.

Partindo das fichas técnicas de produção da empresa e de entrevistas realizadas com os funcionários e responsável de produção, foi possível quantificar as diferentes variáveis para a produção de cada um dos produtos e, utilizando as equações do tempo, obter o tempo consumido de cada grupo de recursos para a produção e entrega de um lote de P1, P2, P3 e P4, conforme apresentado nas tabelas 60, 65, 70 e 75, respetivamente.

Após implementado o sistema de custeio TDABC na empresa-alvo de estudo de caso, foi possível perceber que o custo do lote de cada produto determinado com base neste sistema é substancialmente superior ao custo unitário de cada lote calculado pelo sistema inicial da empresa, tal como exposto na tabela 76.

Considerando um cabaz composto por um lote de cada produto da empresa, observa-se um custo adicional de 84,82 €, 26,6% em termos relativos. Considerando que o mesmo cabaz é vendido a um preço de 465,07 €, observa-se a redução da margem de lucro de 146,29 € para 61,47€.

Adicionalmente, fazendo uma análise produto a produto, foi possível observar que a empresa estava a vender os produtos P3 e P4 com prejuízo. O produto P3 era vendido a 56,44 €/lote e o custo unitário utilizando o sistema de custeio TDABC é de 57,06 €, levando a um prejuízo de 0,62 €/lote, enquanto o produto P4 era vendido a 36,03 €/lote e o custo unitário calculado com base no sistema de custeio TDABC é de 50,77 €, levando a um prejuízo de 14,74 €/lote.

O produto P1 e P2 apresentaram margens de lucro mais reduzidas do que aquelas que a empresa considerava possuir. Comparando as margens de lucro calculadas com base no custo resultante do sistema de custeio atual e as calculadas com base no custo resultante do sistema de custeio TDABC, observou-se uma diferença de 8,37€ por lote de P1 e 47,64 € por lote de P2.

Tais discrepâncias resultam de uma alocação de custos mais precisa, face ao sistema de custeio padrão acrescido de uma percentagem que representa os custos indiretos, tal como exposto por Öker e Adigüzel (2010).

Os resultados obtidos com a aplicação do sistema de custeio na empresa em estudo estão em consonância com os resultados de estudos internacionais semelhantes como, por exemplo, os apresentados por Kustono e Agustini (2019), Öker e Adigüzel (2010) e Stout e Propri (2011).

Após implementado o modelo e colocado em utilização, procurou-se perceber, junto da gestão, a utilidade dos resultados obtidos para a empresa. Através da entrevista com o responsável de produção, foi possível observar que, para além dos resultados obtidos no que respeita às estimativas dos custos por lote mais precisas, todo o processo de implementação permitiu a obtenção de informação de valor acrescentado para a tomada de decisão e

otimização dos processos internos. Tal constatação encontra-se alinhada com o preconizado por Ganorkar et al. (2018).

No que concerne às vantagens associadas ao processo de implementação, o responsável de produção destacou o aumento do conhecimento da estrutura de custos da empresa, a formalização dos processos, a identificação de tarefas e processos que podem ser otimizados para reduzir o tempo de execução e conseqüente consumo de recursos, bem como o aumento do comprometimento dos recursos humanos para com a eficiente alocação de recursos. Tais vantagens do processo de implementação estão em consonância com as vantagens identificadas por diversos autores (e.g. Areena & Abu, 2019; Kaplan & Anderson, 2004; Kaplan & Anderson, 2007).

No que respeita às vantagens da utilização do sistema de custeio TDABC, foi possível destacar o célere e atempado calculo dos custos associados aos diferentes produtos, uma melhor programação da produção decorrente do maior conhecimento dos tempos de execução de cada tarefa, promover alterações nos preços de venda de forma a melhorar as margens de lucro e a facilidade de utilização e atualização do sistema. Tais vantagens encontram-se em consonância com as vantagens de utilização identificadas para a generalidade das empresas (e.g. Areena & Abu, 2019; Kaplan & Anderson, 2004; Kaplan & Anderson, 2007), bem como com as vantagens de utilização do sistema por parte das PME's (Ganorkar et al., 2018; Kustono & Agustini, 2019; Musov, 2017; Öker & Adigüzel, 2010).

Assim, como resposta às questões de investigação e objetivos de investigação, é possível afirmar que o sistema de custeio TDABC é aplicável a PME's industriais e que o sistema de custeio contribui para uma maior compreensão dos custos ao longo do processos produtivo.

No decurso da investigação deparamo-nos com algumas limitações para a persecução dos objetivos da dissertação.

A primeira limitação prende-se com o facto de a empresa em questão não possuir um sistema de contabilidade analítica o que levou a que a alocação dos custos diversos processos tivesse de ser feita com base em pressupostos reais que tiveram de ser identificados no decorrer da elaboração deste trabalho científico.

A segunda limitação do estudo, prende-se com o facto de a capacidade teórica e conseqüente capacidade prática, terem sido calculadas com base em valores médios de duração do

trabalho das máquinas medidos durante os períodos observação da realização do trabalho científico e validados pelo diretor de produção, valores esses que podem apresentar alguns desvios em relação à produção obtida durante o ano fiscal.

A terceira e última limitação prende-se com o facto dos resultados espelhados na presente dissertação serem referentes ao processos de implementação e utilização numa empresa concreta, não podendo ser generalizados para as demais PME's nacionais e internacionais.

Para investigações futuras sugere-se a aplicação do sistema de custeio TDABC a outras microempresas e PMEs fomentando a sua implementação em empresas industriais, mas também, alargar a sua ênfase ao setor dos serviços, permitindo a análise do binómio custo-benefício entre os custos de implementação e a rentabilidade gerada com a implementação do sistema de modo a corroborar as vantagens enunciadas por Kaplan e Anderson (2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Kader, M. (2006). IFAC's Conception of the Evolution of Management Accounting. *Advances in Management Accounting*, 15, 229–247.
- Abernethy, M. A., & Bouwens, J. (2005). Determinants of accounting innovation implementation. *Abacus*, 41(3), 217–240. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6281.2005.00180.x>
- Adıgüzel, H., & Floros, M. (2020). Capacity utilization analysis through time-driven ABC in a small-sized manufacturing company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(1), 192–216. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2018-0397>
- Afonso, P., & Santana, A. (2016). Application of the TDABC model in the logistics process using different capacity cost rates. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 9(5), 1003–1019.
- Al-Sayed, M., & Dugdale, D. (2016). Activity-based innovations in the UK manufacturing sector: Extent, adoption process patterns and contingency factors. *British Accounting Review*, 48(1), 38–58. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2015.03.004>
- Al Hanini, E. (2018). THE IMPACT OF ADOPTING ACTIVITY BASED COSTING (ABC) ON DECREASING COST AND MAXIMIZING PROFITABILITY IN INDUSTRIAL COMPANIES LISTED IN AMMAN STOCK EXCHANGE. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 22(5), 1–8. [https://www.abacademies.org/articles/The-Impact-of-Adopting-Activity-Based-Costing-\(ABC\)-On-Decreasing-Cost-1528-2635-22-5-291.pdf](https://www.abacademies.org/articles/The-Impact-of-Adopting-Activity-Based-Costing-(ABC)-On-Decreasing-Cost-1528-2635-22-5-291.pdf)
- Alsayegh, M. (2020). Activity Based Costing around the World: Adoption, Implementation, Outcomes and Criticism. *Journal of Accounting and Finance in Emerging Economies*, 6(1), 251–262. <https://doi.org/https://doi.org/10.26710/jafee.v6i1.1074>
- Apak, S., Erol, M., Elaöz, I., & Atmaca, M. (2012). The Use of Contemporary Developments in Cost Accounting in Strategic Cost Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 41, 528–534.
- Areena, S., & Abu, M. (2019). A review on time-driven activity-based costing system in various

- sectors. *Journal of Modern Manufacturing Systems and Technology*, 2, 15–22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15282/jmmst.v2i1.1795>
- Askarany, D., & Yazdifar, H. (2012). An investigation into the mixed reported adoption rates for ABC: Evidence from Australia, New Zealand and the UK. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 430–439. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.08.017>
- Barros, R., & Ferreira, A. (2017). Time-driven activity-based costing. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 14(1), 2–20. <https://doi.org/10.1108/QRAM-10-2015-0095>
- Barros, R., & Simões, A. (2014). DO CUSTEIO TRADICIONAL AO TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING: REVISÃO DE LITERATURA E SUGESTÕES DE INVESTIGAÇÃO FUTURA. *Rigc*, 12(n.º 24, Julio-Diciembrne).
- Becker, S., Wald, A., Gessner, C., & Gleich, R. (2015). Le rôle des attributs perçus pour la diffusion des innovations dans la comptabilité analytique. Le cas de la comptabilité par activités. *Comptabilité Contrôle Audit*, 21(1), 105–137.
<https://doi.org/10.3917/cca.204.0105>
- Boer, G. (2000). Management Accounting Education: Yesterday, Today, and Tomorrow. *Issues in Accounting Education*, 15. <https://doi.org/10.2308/iace.2000.15.2.313>
- Bouwens, J., & Abernethy, M. A. (2000). The consequences of customization on management accounting system design. *Accounting, Organizations and Society*, 25(3), 221–241.
[https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(99\)00043-4](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(99)00043-4)
- Cardoso, M., & Domingos, A. (2018). APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS SEÇÕES HOMOGÊNEAS NUMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE CONCENTRADO DE TOMATE. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, 18(32).
- Chiarini, A. (2014). A comparison between time-driven activity-based costing and value stream accounting in a lean Six Sigma manufacturing case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 14, 131–148.
<https://doi.org/10.1504/IJPQM.2014.064472>
- Cidav, Z., Mandell, D., Pyne, J., Beidas, R., Curran, G., & Marcus, S. (2020). A pragmatic method for costing implementation strategies using time-driven activity-based costing. *Implementation Science*, 15, 1–15.

- Cohen, S., Venieris, G., & Kaimenaki, E. (2005). ABC: adopters, supporters, deniers and unawares. *Managerial Auditing Journal*, 20(9), 981–1000.
<https://doi.org/10.1108/02686900510625325>
- COKINS, G.; CĂPUȘNEANU, S. (2010). Cost Drivers. Evolution and Benefits. *Theoretical and Applied Economics*, 17(8), 7–16.
- Cooper, R. (1990). Cost Classification in Unit-Based And Activity-Nased Manufacturing Cost System. *Jornal of Cost Management*, 4(3), 4–14.
- Cooper, Robin. (1989). You need a New Cost System When. *Harvard Business School Publication Corp*, 67(1), 7782.
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=461d8224-bb99-4a22-a860-c5ef3c430726%40sessionmgr4008>
- Cooper, Robin, & Kaplan, R. S. (1988). Measure Costs Right: Make the Right Decision. *Harvard Business Review*, 66(5), 96–103.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=8800018884&site=eds-live>
- Cooper, Robin, & Kaplan, R. S. (1991). Profit Priorities from Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, 69(3), 130–135.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=9107010659&site=eds-live>
- Deinani, R., Santos, S., & Kalnin, J. (2015). Aplicação do método TDABC–time-driven activity-based costing em uma propriedade da agricultura familiar. *Anais Do Congresso Brasileiro de Custos-ABC* 22.
- Devinaga, R. (2011). Why activity based costing (ABC) is still tagging behind the traditional costing in Malaysia? *Journal of Applied Finance & Banking*, 1(1), 83–106.
- Dobie, A. (2013). A History of Management Accounting. *Accounting in Europe*, 10(2), 277–279.
<http://10.0.4.56/17449480.2013.834744>
- Drury, C. (2015). *Cost and Management Accounting: Students' Manual* (8ª Edição). Cengage Learning EMEA.

- Drury, Colin. (2006). *Cost and Management Accounting* (6ª Edição). Thomson Learning.
- Everaert, P., & Bruggeman, W. (2007). Time-driven activity-based costing: Exploring the underlying model. *Journal of Cost Management*, 21(2), 16–20.
- Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S., & Levant, Y. (2008). Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 172–191.
- Ferreira, A., Gomes, D., Ribeiro, J., Oliveira, J., Moreira, J., Ferreira, L., Rodrigues, L., Sarmento, M., Major, M., Robalo, R., Vieira, R., & Pereira, S. (2009). *Contabilidade e Controlo de Gestão - Teoria, Metodologia e Prática*. Escolar Editora.
- Fischer, M. J. (2016). Relevance Regained? An Examination of the Contents of Introduction to Management Accounting. *Academy of Business Research Journal*, 2, 32–43. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=122256210&site=eds-live>
- Fitó-Bertran, À., Llobet, J., & Cugueró-Escofet, N. (2018). The activity-based costing model trajectory: A path of lights and shadows. *Intangible Capital*, 14(1), 146–161. <https://doi.org/10.3926/ic.1107>
- Foster, G., & Young, S. M. (1997). Frontiers of Management Accounting Research. *Journal of Management Accounting Research*, 9, 63–77. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/frontiers-management-accounting-research/docview/210165773/se-2?accountid=39260>
- Franco, V., Oliveira, A., Morais, A., Oliveira, B., Lourenço, I., MAJOR, J., Jesus, M., & Serrasqueiro, R. (2015). *Temas de Contabilidade de Gestão - Os Custos, os Resultados e a Informação para a Gestão* (5.ª Edição). Livros Horizonte.
- Ganorkar, A. B., Lakhe Ramesh R., & Agrawal, K. N. (2018). Implementation of TDABC in SME: A Case Study. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 29(2), 87–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jcaf.22327>
- Gareta, S., Bakama, E. M., Mukwakungu, C. M., & Sukdeo, N. (2020). The use of *benchmarking* as a management tool for organisational effectiveness in South Africa: A focus on small to medium enterprises. *2020 IEEE International Conference on Technology Management*,

- Operations and Decisions (ICTMOD)*, 1–6.
<https://doi.org/10.1109/ICTMOD49425.2020.9380620>
- Gunasekaran, A. (1999). A framework for the design and audit of an activity-based costing system. *Managerial Auditing Journal*, 14(3), 118–126.
- Gunasekaran, A., & Sarhadi, M. (1998). Implementation of activity-based costing in manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 56, 231–242.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(97\)00139-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-5273(97)00139-4)
- Haddadi, M., & Seyednezhad, M. (2015). Comparative Study of Traditional and Activity-Based Costing in Forging Companies of Iran Tractor. *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 4(3), 1–10.
- Hamid, F. A. H. (2021). Obstacles and Reasons for Non-adoption of Activity-Based Costing/Management at Saudi Universities. *2021 International Conference of Women in Data Science at Taif University (WiDSTaif)* , 1–5.
<https://doi.org/10.1109/WiDSTaif52235.2021.9430195>
- Hansen, D., & Mowen, M. (2006). *Cost Management: Accounting and Control, 5th Editione* (5ª Edição). Thomson: South-Western.
- Hoang, N., Pham, D., Nguyen, T., & Nguyen, T. P. (2020). Factors Affecting Activity-Based Costing Adoption in Autonomous Public Universities in Vietnam*. *Journal of Asian Finance*, 7(12), 877–884. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no12.877>
- Hoozée, S., Vermeire, L., & Bruggeman, W. (2012). The Impact of Refinement on the Accuracy of Time-driven ABC. *Abacus*, 48(4), 439–472. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6281.2012.00366.x>
- Hoskin, K. W., & Macve, R. H. (1988). The genesis of accountability: The west point connections. *Accounting, Organizations and Society*, 13(1), 37–73.
[https://doi.org/10.1016/0361-3682\(88\)90025-6](https://doi.org/10.1016/0361-3682(88)90025-6)
- Huang, Q. (2018). Skylar, Inc.: Traditional Cost System vs. Activity-Based Cost System – A Managerial Accounting Case Study. *Applied Finance and Accounting*, 4(8), 55–66.
<https://doi.org/https://doi.org/10.11114/afa.v4i2.3496>

- Hughes, S., & Gjerde, K. (2003). Do Different Cost Systems Make a Difference? *Management Accounting Quarterly*, 5(1), 22–30.
- Iacob, C., & Taus, D. (2014). Internationally evolution of managerial accounting. *Munick Personal RePEc Archive*.
- IFAC. (1998). *International Management Accounting Practice Statement: Management Accounting Concepts*.
- Innes, J., & Mitchell, F. (1990). The process of change in management accounting: Some field study evidence. *Management Accounting Research*, 1, 3–19.
- Instituto Nacional de Estatística. (2021). *Volume de negócios (€) das empresas por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual*.
- John, I., & Falconer, M. (1997). The Application of Activity-based Costing in the United Kingdom's Largest Financial Institutions. *The Service Industries Journal*, 17(1), 190–203. <https://doi.org/10.1080/02642069700000010>
- Johnson, H., & Kaplan, R. S. (1987). The Rise and Fall of Management Accounting. *Harvard Business School Press*, 22–30.
- Jordan, H., das Neves, J., & Rodrigues, J. (2011). *O Controlo de Gestão ao serviço da estratégia e dos gestores* (9ª Edição). Áreas Editora.
- Kamil, N., & Abu, M. (2019). Analysis of Magnetic Component Manufacturing Cost Through the Application of Time-Driven Activity-Based Costing. *4th International Manufacturing Engineering Conference and The 5th Asia Pacific Conference on Manufacturing Systems*, 74–80. <https://doi.org/https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-15-0950-6.pdf>
- Kaplan, R., & Anderson, S. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. In *Harvard Business Review* (Vol. 82, Issue 11, pp. 131–138). <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=14874836&site=eds-live>
- Kaplan, R., & Anderson, S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing: A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits*. Harvard Business Press.

- Kaplan, R., & Norton, D. (1992). The *Balanced Scorecard*- Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*, 71–79. <http://planuba.orientaronline.com.ar/wp-content/uploads/2010/03/harvard-business-review-kaplan-norton-the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance.pdf>
- Kaplan, R. S. (1986). Accounting Lag: The Obsolescence of Cost Accounting Systems. *California Management Review*, 28(2), 174–199. <https://doi.org/10.2307/41165195>
- Kaplan, R. S. (1988). One Cost System Isn't Enough. *Harvard Business Review*, 66(1), 61–66. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib,uid&db=bth&AN=8800001601&lang=pt-pt&site=ehost-live&scope=site>
- Kissa, B., Stavropoulos, A., Karagiorgou, D., & Tsanaksidou, E. (2019). Using time-driven activity-based costing to improve the managerial activities of academic libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 45(5), 102055. <https://doi.org/10.1016/J.ACALIB.2019.102055>
- Klimaitienė, R., & Kundzelevičius, R. (2020). Implementation of time-driven activity-based costing in weaving service company. *Science and Studies of Accounting and Finance: Problems and Perspectives*, 14(1), 24–34.
- Knežević, G., & Mizdraković, V. (2010). Exploratory Research of Activity-Based Costing Method Implementation in Serbia. *Economic Research Ekonomska Istraživanja*, 23(3), 68–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/1331677X.2010.11517424>
- Kowsari, F. (2013). Changing in Costing Models from Traditional to Performance Focused Activity Based Costing (PFABC). *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 2(3), 2497–2508.
- Krishman, A. (2006). An Application of Activity Based Costing in Higher Learning Institution: A Local Case Study. *Contemporary Management Research*, 2(2), 75–90.
- Kustono, A. S., & Agustini, A. T. (2019). *Why Accounting is Important for SMEs? (Case Study of Tape Madu Jaya Jember) BT - Proceedings of the 2018 International Conference on Islamic Economics and Business (ICONIES 2018)*. 320–323. <https://doi.org/https://doi.org/10.2991/iconies-18.2019.64>
- Kuzmich, K. (2015). *Benchmarking in University Toolbox*. *Business, Management and*

Education, 13(1), 158–174. <https://doi.org/10.3846/bme.2015.259>

- Lanka, E., Lanka, S., Rostron, A., & Singh, P. (2021). Why We Need Qualitative Research in Management Studies. *RAC - Revista de Administração Contemporânea*, 25(2), 1–7. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200297.en>
- Lee, C., Yen, D., Peng, K., & Wu, H. (2010). The influence of change agents' behavioral intention on the usage of the activity based costing/management system and firm performance: The perspective of unified theory of acceptance and use of technology. *Advances in Accounting*, 26(2), 314–324. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2010.08.006>
- Machado, M. (2009). Métodos de Repartição dos Custos Indirectos utilizados pelas PMEs industriais portuguesas. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 1(11), 11–36.
- Major, M. (2009). Reflexão sobre a investigação em contabilidade de gestão. *Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão*, 8(1), 43–50.
- Major, M., & Hopper, T. (2005). Managers divided: Implementing ABC in a Portuguese telecommunications company. *Management Accounting Research*, 16, 205–229.
- Manea, D. (2013). Lean Production - Concept and Benefits. *Review of General Management*, 17(1), 164–171. http://www.managementgeneral.ro/pdf/1_2013_14.pdf
- Martins, C. (2001). *O Controlo de Gestão e a contabilidade*. Visilis Editores, Lda.
- Masthoff, M., Schneider, K., Schindler, P., Heindel, W., Köhler, M., Schlüchtermann, J., & Wildgruber, M. (2021). Value Improvement by Assessing IR Care via Time-Driven Activity-Based Costing. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 32(2), 262–269. <https://doi.org/10.1016/J.JVIR.2020.09.017>
- Mat, T. (2014). Theoretical Framework on Management Accounting and Organisational Change. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 9(2), 85–105.
- McIntosh, M., & Morse, J. (2015). Situating and Constructing Diversity in Semi-Structured Interviews. *Global Qualitative Nursing Research*, 2. <https://doi.org/10.1177/2333393615597674>
- Mohajan, H. (2019). The First Industrial Revolution: Creation of a NewGlobal Human Era. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(4), 377–387.

- Musov, M. (2017). Time-driven activity-based costing: potential for application at the SMEs in Poland and Bulgaria. *Contemporary Issues of Accounting, Finance, and Management in the Enterprises in Poland and in Bulgaria, Forthcoming*. <https://doi.org/https://ssrn.com/abstract=2924495>
- Namazi, M. (2009). Performance-focused ABC: A third generation of activity-based costing system. *Cost Management*, 23(5), 34–46.
- Namazi, Mohammad. (2016). Time Driven Activity Based Costing : Theory,Applications and Limitations. *Iranian Journal of Management Studies*, 9(3), 457–482. <https://doi.org/10.22059/ijms.2016.57481>
- Nanni Jr., A. J., Dixon, J. R., & Vollmann, T. E. (1992). Integrated Performance Measurement: Management Accounting to Support the New Manufacturing Realities. *Journal of Management Accounting Research*, 4, 1–19. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=9701222534&site=eds-live>
- Novas, J. (2011). Sistemas de Contabilidade de Gestão Tradicionais e Contemporâneos, Capital Intelectual e Performance. *CEFAGE - Comunicações - Em Congressos Científicos Internacionais*. <http://hdl.handle.net/10174/4437>
- Öker, F., & Adigüzel, H. (2010). Time-driven activity-based costing: An implementation in a manufacturing company. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 22(1), 75–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jcaf.20646>
- Pacassa, F., & Schultz, C. A. (2012). TDABC: uma proposta para implementação em um frigorífico de pequeno porte. *Anais Do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*.
- Pavlatos, O., & Paggios, I. (2009). ABC Systems in the Lodging Industry. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 33(4), 511–527.
- Pietrzak, Z., Wnuk-Pel, T., & Christauskas, C. (2020). Problems with Activity-Based Costing Implementation in Polish and Lithuanian Companies. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 31(1), 26–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.5755/j01.ee.31.1.24339>
- Pohlen, T. L., & La Londe, B. J. (1994). Implementing activity-based costing (ABC) in logistics. *Journal of Business Logistics*, 15(2), 1. <https://search.proquest.com/scholarly->

journals/implementing-activity-based-costing-abc-logistics/docview/212594377/se-2?accountid=39260

- Pordata. (2021). *PORDATA - Empresas: total*. Empresas Total. <https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total-2854>
- PORDATA. (2021). *Volume de negócios das pequenas e médias empresas: total e por dimensão*.
- Ramezani, A., & Mahdloo, M. (2014). *Backflush Costing and Backflush Accounting*. *Academic Journal of Research in Business & Accounting*, 2(5), 1–6.
- Reddy, M. K., & Saraswathi, S. (2007). *Managerial Economics And Financial Accounting*. Prentice Hall of India. https://books.google.pt/books?id=v0-1_i790GYC
- Riediansyaf, M. (2014). The application of time driven activity based costing in the hospitality industry: an exploratory case study. *The Journal of Applied Management Accounting Research (JAMAR)*, 12(1), 27–54.
- Robson, C. (2002). *Real World Research* (2.^a Ed.). Oxford: Blackwell.
- Rodrigues, J., & Borges, A. (2014). *Contabilidade e Finanças para a Gestão* (5^a Edição). Área Editora.
- Ross, S., & Carberry, J. (2010). *The inside Truck to Careers in Accounting*. American Institute of Certified Public Accountants, Inc.
- Ruiz, P., Santos, J., Sánchez, C., & Llantada, A. (2013). Application of time-driven activity-based costing In the production of automobile components. *DYNA Ingeniería e Industria*, 88(2), 234–240.
- Ryan, B., Scapens, R., & Theobald, M. (2002). Research Method and Methodology in Finance and Accounting (2nd edn). *European Accounting Review*, 12(2), 390–393. <https://doi.org/10.1080/0963818032000089427c>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). Research methods for business studentes - fifth edition. In *Research methods for business studentes - fifth edition*.
- Schmidt, P., Santos, J., & Leal, R. (2009). Time Driven Activity Based Costing (TDABC): uma ferramenta evolutiva na gestão de atividades. *Revista Iberoamericana de Contabilidade*

de Gestão, 14.

- Siguenza-Guzman, L., Van den Abbeele, A., Vandewalle, J., Verhaaren, H., & Cattrysse, D. (2013). Recent evolutions in costing systems: A literature review of Time-Driven Activity-Based Costing. *Review of Business and Economic Literature, 58*(1), 34–64.
- Silva, A. F., & Silva, A. M. (2020). *Manual de Contabilidade Analítica*.
- Soekardan, D. (2016). An Analysis Of Activity Based Costing: Between Benefit And Cost For Its Implementation. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH, 5*(6), 334–339. <https://www.ijstr.org/final-print/june2016/An-Analysis-Of-Activity-Based-Costing-Between-Benefit-And-Cost-For-Its-Implementation.pdf>
- Stout, D. E., & Propri, J. M. (2011). Implementing Time-Driven Activity-Based Costing at a Medium-Sized Electronics Company. *Management Accounting Quarterly, 12*(3), 1–11. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/implementing-time-driven-activity-based-costing/docview/884349163/se-2?accountid=39260>
- Taipaleenmäki, J., & Ikkäheimo, S. (2013). On the convergence of management accounting and financial accounting - the role of information technology in accounting change. *International Journal of Accounting Information Systems, 14*(4), 321–348. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2013.09.003>
- Tam, N., & Tuan, L. (2020). Factors influencing adoption of activity-based costing in developing countr. *Management Science Letters, 10*(14), 3331–3338. https://doi.org/msl_2020_182.pdf
- The Coucil for Six Sigma. (2018). *Six Sigma: a complete step-by-step guide*. <https://www.sixsigmacouncil.org/wp-content/uploads/2018/08/Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide.pdf>
- Trifan, A., & Anton, C. (2011). RATIONAL IMPUTATION OF THE STRUCTURE EXPENSES. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Economic Sciences. Series V, 4*(1), 183.
- Walther, L., & Skousen, J. (2009). *Managerial and Cost Accounting*. Ventus Publishing ApS.
- Waweru, N. M. (2010). The origin and evolution of management accounting: a review of the theoretical framework. *Problems and Perspectives in Management, 8*(3).

<https://doaj.org/article/741e84b783ff46628e812582f17a9cb7>

Yin, R. (2009). *Case Study Research - Design and Methods* (4.^a Ed.). Sage.

APÊNDICES

ANEXO