

Universidades Lusíada

Tinoco, Nuno Daniel Miranda

Desenvolvimento de um modelo de custeio numa lavandaria industrial

<http://hdl.handle.net/11067/6498>

Metadata

Issue Date 2022

Abstract O presente projeto de dissertação foi realizado em ambiente industrial, numa empresa recente no setor de lavandaria industrial, a Engomadinha Lavandarias. A Engomadinha Lavandarias há cerca de 3 anos apostou numa nova etapa e construiu um armazém industrial com o principal objetivo de integrar novos mercados no ramo têxtil. Foi definido como objetivo a criação de um modelo de custeio e respetiva ferramenta de orçamentação para uma empresa do ramo de lavandaria industrial, de forma a fomentar a s...

The present dissertation was carried out in an industrial environment, in a recent company in the industrial laundry sector, the company Engomadinha Lavandarias. About 3 years ago, Engomadinha Lavandarias took a new challenge and built an industrial warehouse with the main objective of integrating new markets in the textile sector. The objective was to create a costing model and the respective budgeting tool, in order to promote its competitiveness and ensure the company's financial sustainabili...

Keywords Gestão industrial, Custos, Orçamento

Type masterThesis

Peer Reviewed no

Collections [ULF-FET] Dissertações

This page was automatically generated in 2022-10-19T06:33:24Z with information provided by the Repository



UNIVERSIDADE LUSÍADA
CAMPUS DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE CUSTEIO
NUMA LAVANDARIA INDUSTRIAL**

Nuno Daniel Miranda Tinoco

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

Vila Nova de Famalicão – abril 2022



UNIVERSIDADE LUSÍADA
CAMPUS DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE CUSTEIO
NUMA LAVANDARIA INDUSTRIAL**

Nuno Daniel Miranda Tinoco

Orientador: Professora Doutora Ana Cristina Ferreira

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

Agradecimentos

Para a realização deste projeto de dissertação foram fundamentais a confiança e o apoio dado por diversas pessoas e pela entidade onde se realizou o presente projeto de dissertação, e dessa forma deixo aqui alguns agradecimentos.

Em primeiro lugar, deixar um enorme agradecimento à Professora Ana Cristina Ferreira, não só pelo apoio ao longo deste projeto, mas por todos estes anos ao longo do meu percurso académico. Foi uma pessoa que, apesar de ser minha professora, foi também uma amiga ao longo de todo este percurso. Por isso, deixo o mais sincero agradecimento por tudo o que fez por mim. Foi um prazer tê-la ao meu lado.

À Engomadinha Lavandarias deixo o apreço por me ter fornecido a oportunidade de integrar numa equipa nova, e numa organização onde os desafios foram muitos. Foi um gosto ter esta possibilidade no meu primeiro contacto com o mundo industrial a nível profissional.

Deixo também um agradecimento a todos os amigos que sempre se mantiveram a meu lado e me ajudaram a terminar este percurso.

Por fim, mas não menos importante, deixo dois enormes agradecimentos. Aos meus pais, por toda a confiança depositada em mim e por me darem a possibilidade de seguir este caminho, e à minha namorada, por todo o carinho e por toda a força que me deu para sempre seguir em frente.

Resumo

O presente projeto de dissertação foi realizado em ambiente industrial, numa empresa recente no setor de lavanderia industrial, a Engomadinha Lavandarias. A Engomadinha Lavandarias há cerca de 3 anos apostou numa nova etapa e construiu um armazém industrial com o principal objetivo de integrar novos mercados no ramo têxtil. Foi definido como objetivo a criação de um modelo de custeio e respetiva ferramenta de orçamentação para uma empresa do ramo de lavanderia industrial, de forma a fomentar a sua competitividade e garantir uma sustentabilidade financeira. O desenvolvimento do projeto foca-se sobretudo em dois tipos de serviços, a lavagem industrial e os acabamentos têxteis. Foi efetuada a recolha de dados com a identificação dos recursos produtivos e dos processos associados. Com estes dados foram determinados os tempos das atividades e processos dos serviços prestados pela empresa, tal como todos os gastos associados a essas atividades. Com a determinação dos tempos e custos operacionais, foi possível calcular custos-padrão unitários, usados como base para o modelo de orçamentação desenvolvido.

Pela análise dos dados verificou-se que os tempos de ciclo na lavagem industrial são superiores aos tempos de ciclo dos acabamentos têxteis, enquanto que os tempos de ciclo de secagem são semelhantes entre os dois serviços. Os tempos *setup* são bastante elevados, havendo a possibilidade de um futuro estudo de redução destes tempos. Apesar de os clientes de lavagens industriais representarem 84% dos clientes da empresa, estes representam 55% das receitas, enquanto que os clientes de acabamentos têxteis (uma percentagem de 16%) representam 45% das receitas. Em termos de ocupação das máquinas, os clientes de lavagens industriais representam uma ocupação de cerca de 68%. Por sua vez, os clientes de acabamentos têxteis ocupam cerca de 32% dos tempos de ciclo. Com a implementação da metodologia de cálculo implementada, foi criada uma ferramenta orçamentação em MS Excel para a empresa usar mediante a solicitação de serviços, quer por clientes do seu portfólio quer por novos clientes.

Este projeto permitiu a realização de análises económico-financeiras para obter uma perspetiva sobre a real utilização dos recursos e de como são aplicados, possibilitando assim estudos de melhorias e adaptações a realizar na própria organização.

Palavras-chave: Lavanderia Industrial; Custos Industriais; Modelo de Orçamentação

Abstract

The present dissertation was carried out in an industrial environment, in a recent company in the industrial laundry sector, the company Engomadinha Lavandarias. About 3 years ago, Engomadinha Lavandarias took a new challenge and built an industrial warehouse with the main objective of integrating new markets in the textile sector. The objective was to create a costing model and the respective budgeting tool, in order to promote its competitiveness and ensure the company's financial sustainability. The development of the project focuses mainly on two types of services, industrial washing and textile finishing.

Data was collected to carried out the identification of productive resources and their associated processes. With these data, the activities and processes times of the services provided by the company were determined, as well as, all the expenses associated with these activities. With the determination of operating times and costs, it was possible to calculate unitary standard costs, used as a basis for the budgeting model developed.

By analysing the data, it was found that the cycle times in industrial washing are higher than the cycle times of textile finishes, while the drying cycle times are similar for both services. The setup times are considerable high, showing an opportunity of a future study to reduce these times. Although industrial washing customers represent 84% of the total company's customers, they represent 55% of revenues, while textile finishing customers (a percentage of 16%) represent 45% of revenues. In terms of machine occupancy, industrial washing customers represent an occupancy of around 68%. In turn, textile finishing customers occupy around 32% of cycle times. With the implementation of the calculation methodology implemented, a budgeting tool was created in MS Excel for the company to use upon request for services, either by clients in its portfolio or by new clients.

The project outcome allowed to carry out economic and financial analyses to obtain a perspective on the actual use of resources and how they are applied, thus enabling studies of improvements and adaptations to be carried out in the organization itself.

Keywords: *Industrial Laundry; Industrial Costs; Budgeting Model*

Índice geral

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice de figuras	vii
Índice de tabelas	viii
Lista de abreviaturas e símbolos.....	x
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento e motivação.....	1
1.2 Objetivos propostos	2
1.3 Metodologia de investigação	3
1.4 Estrutura da dissertação	5
2. Fundamentação teórica	7
2.1 Sistemas de custeio	7
2.2 Modelos de custeio com base nas atividades e no tempo	12
3. Caso de Estudo: Lavandaria Industrial	17
3.1. Enquadramento da empresa em análise	17
3.1.1. Serviços, missão e valores	17
3.1.2. Organização e <i>layout</i> da empresa	19
3.2. Identificação dos domínios de atividade.....	21
3.3. Identificação dos recursos produtivos.....	25
3.3.1. Recursos produtivos afetos à lavagem industrial.....	25
3.3.2. Recursos produtivos afetos aos acabamentos têxteis.....	29
4. Determinação de tempos e custos operacionais.....	33
4.1. Determinação de tempos operacionais.....	33
4.2. Determinação dos custos operacionais	40
5. Identificação de métricas e indicadores económico-financeiros	43
5.1. Análise de lucros e receitas	43
5.2. Uso de <i>dashboards</i> na identificação de métricas económico-financeiras.....	45
6. Modelo de custeio e ferramenta de orçamentação.....	58
6.1. Determinação dos custos-padrão unitários	58

6.1.1. Custos dos recursos materiais e energéticos	58
6.1.2. Custos de mão-de-obra	59
6.1.3 Custo de transporte	60
6.2. Desenvolvimento da ferramenta de orçamentação	61
6.2.1 Desenvolvimento da ferramenta em MS Excel	61
6.2.2. Validação da ferramenta de orçamentação	64
7. Principais conclusões e perspectivas de trabalho futuro	66
7.1. Conclusões gerais.....	66
7.2. Propostas de trabalhos futuros	69
Referências Bibliográficas	70
Apêndices	74
Apêndice 1 – Codificação das máquinas incluídas no estudo	74
Apêndice 2 – Caracterização dos programas das máquinas de lavar na área da lavagem industrial	75
Apêndice 3 – Caracterização dos programas das máquinas de lavar na área dos acabamentos têxteis	77

Índice de figuras

Figura 1. Representação cíclica da metodologia investigação-ação. Adaptado de Gumiran & Daag (2021).	4
Figura 2. Exemplo de Aplicação do sistema de custeio por encomenda (Cardoso, 2011). 9	
Figura 3. Descrição do processo de custeio Kaizen.	11
Figura 4. Demonstração das fases do método ABC.	13
Figura 5. Determinação do custeio com base no modelo TDABC.	14
Figura 6. Organograma da empresa Engomadinha.	19
Figura 7. Layout da empresa com a identificação das principais áreas.....	20
Figura 8. Principiais processos associados à lavagem industrial.....	22
Figura 9. Principiais processos associados aos acabamentos têxteis.....	24
Figura 10. Impresso de recolha, gestão e controlo produtivo relativo à máquina ML1... 33	
Figura 11. Diagrama do procedimento de recolha de tempos das atividades nos processos de lavagem e secagem.	36
Figura 12. Análise das receitas por cliente e por área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.....	46
Figura 13. Análise dos tempos de ciclo e dos clientes e respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.	49
Figura 14. Análise dos gastos e despesas por cliente e respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.....	50
Figura 15. Análise dos gastos e receitas por cliente e respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.....	52
Figura 16. Análise das quantidades de peças processadas, os tempos produtivos e a sua representação financeira.	54
Figura 17. Análise entre o preço por quilograma de peças lavadas/tratada e por unidade de tempo e a equivalência desse recurso na imputação de custos por cliente.....	56
Figura 18. Análise das receitas e o respetivo preço por minuto de peças nos processos de lavagem, comparando os valores da lavagem industrial respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.	57
Figura 19. Processo de seleção dos dados relativos à orçamentação de serviços de lavagem/secagem.....	62
Figura 20. Processo de seleção dos dados relativos à orçamentação de serviços de engomadoria, dobragem e transporte.....	62
Figura 21. Modelo de orçamentação de serviços criado pela folha de cálculo desenvolvida.	63

Índice de tabelas

Tabela 1. Síntese sobre os sistemas de custeio industrial	7
Tabela 2. Sistemas de custeio por encomenda versus sistema de custeio por processo Denisia Gheorghina Anta (2008).....	10
Tabela 3. Aplicações práticas do modelo ABC	15
Tabela 4. Aplicações práticas do modelo TDABC.....	16
Tabela 5. Identificação das principais categorias e processos utilizados na lavagem industrial	21
Tabela 6. Codificação das máquinas de lavar, secar e engomar dos processos em estudo	25
Tabela 7. Formatação da codificação de produtos e programas da lavagem industrial....	26
Tabela 8. Caracterização das máquinas de lavar afetas à lavagem industrial.....	26
Tabela 9. Produtos introduzidos automaticamente nas diferentes máquinas de lavar.....	28
Tabela 10. Caracterização das máquinas de secar afetas à lavagem industrial	29
Tabela 11. Formatação da codificação de produtos e programas dos acabamentos têxteis	29
Tabela 12. Caracterização das máquinas de lavar afetas aos acabamentos têxteis.....	30
Tabela 13. Caracterização das máquinas de secar afetas aos acabamentos têxteis	31
Tabela 14. Demonstração matemática da interpretação dos dados recolhidos.....	34
Tabela 15. Tempos produtivos por programa das máquinas ML1, ML2, ML3 e ML4 ...	37
Tabela 16. Tempos produtivos por programa das máquinas MS1, MS2 e MS3	37
Tabela 17. Tempos gerais por máquina no mês de setembro 2021	38
Tabela 18. Tempos de ciclo por cliente na lavagem industrial.....	39
Tabela 19. Tempos de ciclo por cliente nos acabamentos têxteis	39
Tabela 20. Quantidade de peças processada por cliente na lavagem industrial.....	41
Tabela 21. Quantidade de peças processada por cliente nos acabamentos têxteis	42
Tabela 22. Despesas totais nos processos produtivos áreas de lavagem industrial e nos acabamentos têxteis no mês de setembro	42
Tabela 23. Receitas mensais por cliente na lavagem industrial.....	44
Tabela 24. Receitas mensais por cliente nos acabamentos têxteis.....	44
Tabela 25. Determinação dos custos unitários dos recursos.....	59
Tabela 26. Determinação dos custos de mão-de-obra	60
Tabela 27. Determinação dos custos de transporte em função das distâncias	60
Tabela 28. Comparação entre valores praticados e valores obtidos do modelo	64
Tabela 29. Codificação das máquinas e respectivas áreas de aplicabilidade	74
Tabela 30. Programação da máquina ML1 na lavagem industrial	75
Tabela 31. Programação da máquina ML2 na lavagem industrial	75
Tabela 32. Programação da máquina ML3 na lavagem industrial	75

Tabela 33. Programação da máquina ML4 na lavagem industrial	76
Tabela 34. Programação da máquina ML1 nos acabamentos têxteis	77
Tabela 35. Programação da máquina ML2 nos acabamentos têxteis	77
Tabela 36. Programação da máquina ML3 e ML4 nos acabamentos têxteis.....	77

Lista de abreviaturas e símbolos

Abreviaturas

ABC	<i>Activity Based Costing</i>
AT	Acabamentos Têxteis
CAT	Cliente de Acabamentos têxteis
CAT	Clientes de Acabamentos Têxteis
CLI	Cliente de Lavagem Industrial
CLI	Clientes de Lavagem Industrial
DC	Departamento de Compras
DHST	Departamento de Higiene e Segurança no Trabalho
DIR	Direção
DM	Departamento de Manutenção
DP	Departamento de Produção
DQ	Departamento de Qualidade
DRS	Departamento de Recursos e Serviços
JIT	<i>Just In Time</i>
LI	Lavagem Industrial
ME	Máquina de Engomadoria
ML	Máquina de Lavagem
MQ	Manual da Qualidade
MS	Máquina de Secagem
TDABC	<i>Time Driven Activity Based Costing</i>

Símbolos

Variáveis	Designação	Unidade
C_a	Custo de água	(€/m ³)
C_{el}	Custo de eletricidade	(€/kWh)
C_g	Custo de gás	(€/m ³)
C_t	Custo de transporte	(€/Km)
C_{mod}	Custo de mão-de-obra	(€/min)
Op_1	Primeira operação do turno	-
Op_{final}	Última operação do turno	-
Op_x	Operação atual	-
Op_{x+1}	Operação seguinte	-
t_0	Instante inicial do turno	min
t_{final}	Instante final do turno	min

1. Introdução

Neste primeiro capítulo, são apresentados o enquadramento e motivação para o desenvolvimento da dissertação de mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão, os objetivos propostos, a definição da metodologia de investigação e, por último, a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento e motivação

O mundo industrial está cada vez mais repleto de desafios e dificuldades e as organizações assumem não só a importância da adoção de novos métodos para manter a competitividade, como também práticas que assegurem a sustentabilidade financeira e produtiva. Contudo, a incursão em novos setores de mercado, ou setores menos desenvolvidos, exige igual atenção.

Segundo Castagnoli *et al.* (2021), a evolução industrial está a passar uma fase de adaptação à denominada Indústria 4.0, onde o objetivo é a adaptação autónoma dos processos organizacionais, de forma a reduzir custos. Esta realidade tornou os mercados mais competitivos pois, organizações cada vez mais autónomas, são capazes de apresentar preços que uma organização que depende bastante da mão-de-obra nunca conseguirá cobrir. Desse modo, o investimento nestas novas tecnologias é bastante importante, mas também muito arriscado para organizações de reduzida dimensão. A constante inovação de processos com recurso a tecnologia 4.0 pode ser adaptada a várias vertentes empresariais e organizacionais, tal como é o caso de, por exemplo, uma empresa prestadora de serviços (Santana *et al.*, 2017). Nestes casos, procura-se a aplicação de métodos autónomos e eficientes a processos e equipamentos, procurando-se atender aos pedidos dos clientes com rapidez e eficácia, através da adaptação ou melhoria das práticas de atendimento ao cliente, e na forma como os materiais são captados e entregues a um cliente (Ravi, 2015).

Na área de lavagens industriais, mais precisamente em lavandarias industriais, a procura por equipamentos mais eficientes é bastante importante, mas também muito dispendiosa, uma vez que os custos de aquisição são elevados. Desse modo, é importante encontrar outras formas de controlar os gastos da organização e os seus lucros com os processos praticados. Esta área tem também a particularidade de ser bastante poluidora para o ambiente, dada a necessidade de uso de produtos químicos nas sucessivas lavagens assim como a necessidade de elevados consumos de água de processo (Kosasih *et al.*, 2019).

Considerando que a proteção ambiental é tida como um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade das gerações futuras, é de igual importância a procura por práticas ecoeficientes, como a reutilização de águas residuais e a otimização do impacto de uso dos produtos químicos utilizados (Peitz *et al.*, 2016).

Tendo em conta os serviços de lavandaria prestados no setor industrial, a criação de modelos de orçamentação, sem custos elevados para as organizações na aquisição de *softwares* especializados e adaptados às necessidades de utilização, é uma das principais práticas para reduzir os desvios entre os custos reais da prestação de serviço e valores estimados na fase de orçamentação.

Estas ferramentas são normalmente baseadas em sistemas e modelos de custeio industrial. Estes modelos de custeio industrial, segundo Ratnatunga *et al.* (2020), representam uma demonstração prática e simples dos custos associados aos processos praticados pelas organizações, tendo em conta custos fixos e variáveis (Santana *et al.*, 2017; Wouters & Stecher, 2017).

Tal como referido, existem *softwares* totalmente autónomos que apresentam estes custos todos associados diretamente a cada processo, mas nem todas as organizações apresentam estruturas complexas, nem a capacidade de possuir sistemas de informação destes. Desse modo, estes modelos tradicionais de custeio, apesar da sua simplicidade quando comparados com estes *softwares*, continuam a ser modelos fidedignos e de confiança para os gestores de topo, quando bem utilizados (Ruivo *et al.*, 2020).

Dito isto, o estudo é realizado numa lavandaria industrial que presta serviços de atendimento ao público, de lavagem industrial e de acabamentos têxteis. Trata-se de uma empresa com poucos anos de experiência e de pequena dimensão que pretende otimizar os seus processos para criar vantagens competitivas, sobretudo nos serviços de especialização para a indústria. Assim sendo, a criação de um modelo de custeio poderá não só auxiliar no controlo de gastos, mas também na apresentação de propostas de orçamentação a novos clientes, garantindo a sustentabilidade financeira da organização.

1.2 Objetivos propostos

O principal objetivo da realização desta dissertação é a criação de um modelo de custeio e respetiva ferramenta de orçamentação para uma empresa do ramo de lavandaria industrial. O desenvolvimento do projeto foca-se sobretudo em dois tipos de serviços: (1) lavagem industrial e (2) acabamentos têxteis. Nesse sentido, foram definidos um conjunto de

objetivos específicos para um melhor conhecimento da estrutura de custos da empresa, sendo eles:

- Levantamento de todos os equipamentos e listagem dos respectivos programas de funcionamento, usados nos dois tipos de serviço em estudo prestados pela lavanderia;
- Recolha de dados referentes aos processos utilizados pela empresa na prestação de serviços, incluindo os gastos com energia, água e consumíveis (custos dos recursos). Esta análise deve ser efetuada considerando os diferentes equipamentos usados nos diversos processos, nomeadamente a lavagem, secagem e engomadoria;
- Interpretação e avaliação do impacto que os dados que foram recolhidos têm na sustentabilidade económico-financeira da empresa. Para tal pretende-se a criação de *dashboards* que permitam de uma forma intuitiva verificar a estrutura de custos operacionais, por tipo de serviço ou por cliente;
- Implementação de metodologia de cálculo e determinação dos custos associados aos serviços de lavagem industrial e de acabamentos têxteis, de acordo com os consumos de materiais, custos com recursos humanos, custos com recursos energéticos e os custos operacionais dos processos utilizados na empresa em estudo. Estes cálculos devem incluir o desenvolvimento de uma metodologia de custo, devidamente sistematizada;
- Desenvolvimento de uma ferramenta de orçamentação com base nos custos-padrão apurados.

1.3 Metodologia de investigação

Este projeto de dissertação implica a utilização de duas principais abordagens de investigação, considerando duas fases de desenvolvimento distintas: a metodologia de investigação-ação e a metodologia de análise de hipóteses.

A metodologia investigação-ação pode ser definida como uma abordagem utilizada por um investigador e uma determinada entidade, com o objetivo de diagnosticar problemas e encontrar as soluções mais adequadas (Bjurling-Sjöberg *et al.*, 2021). Existem diversas abordagens cíclicas neste tipo de investigação, sendo que nesta dissertação a mais adequada é a que segue a observação, o planeamento, a ação e a explicação/validação, tal como é possível observar na Figura 1.

Esta representação cíclica é uma das muitas implementadas, uma vez que o desenvolvimento de um projeto em contexto de produção ou prestação de serviço no setor da indústria requer a implementação de uma fase de diagnóstico dos principais problemas e uma segunda fase que contempla o desenvolvimento de um plano de ações.

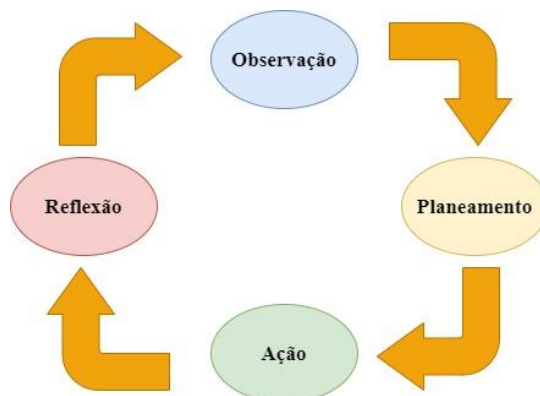


Figura 1. Representação cíclica da metodologia investigação-ação. Adaptado de Gumiran & Daag (2021).

Considerando as fases da investigação-ação aplicadas ao presente estudo, estas podem ser descritas da seguinte forma:

- **Observação:** Numa fase inicial, e de conhecimento da organização, foram observados os diversos serviços prestados pela lavandaria, nomeadamente, na área de lavagem industrial e de acabamentos têxteis. Foram também identificados os recursos produtivos e custos associados. Foi então identificada a falta de um modelo de controlo de custos e de orçamentação;
- **Planeamento:** Encontrado o problema, foi definido um plano de ações de modo a retirar conclusões e prosseguir para a criação do modelo de custo e orçamentação;
- **Ações:** Essas ações incidiram principalmente na recolha de dados relativos a: tempos produtivos, consumos dos recursos; faturação; e gastos. Após a recolha destes dados, realizou-se uma análise pormenorizada através da agregação dos dados de custos em função de diferentes tipos de análises relevantes para a apreciação do impacto dos diferentes tipos de custos. Após esta análise, foi definida a metodologia de custeio e criada a ferramenta de orçamentação;
- **Reflexão:** Através dos dados recolhidos e da análise dos mesmos, teceram-se as principais conclusões, e identificaram-se os principais aspetos a ter em consideração aquando da criação do modelo de custeio para a organização, assim como a ferramenta de orçamentação.

A metodologia de análise de hipóteses, segundo Xia & Sun (2017), pode ser explicada como um método utilizado para auxiliar na interpretação quantitativa de dados. Neste caso, esta abordagem será utilizada na criação da metodologia de desenvolvimento de custeio industrial aplicada à realidade da lavanderia em estudo. Esta metodologia tem então como base uma análise quantitativa de dados recolhidos durante um determinado período de tempo, e consoante o objetivo pretendido de estudo. A análise é realizada através de métodos e cálculos matemáticos, de acordo com os resultados que se pretende obter, previamente definidos (L. Mili & T. Van Cutsem, 1988). No caso de estudo em questão, esta metodologia aplica-se da seguinte forma:

- Através dos dados recolhidos e dos resultados obtidos, foi inicialmente definido o tipo de modelo a criar que melhor se adapta à organização, e que melhor permitirá retirar dados para utilização futura;
- Uma vez definido esse modelo, é necessário proceder à sua construção;
- Em seguida, esse mesmo modelo é aplicado no contexto industrial, de modo a verificar a sua precisão na estimativa dos custos de prestação dos serviços;
- São retiradas as conclusões quanto à sua utilização, e são realizadas as devidas modificações, se assim se justificar.

Desta forma, pretende-se dar resposta à questão de investigação definida para a realização desta dissertação: *“Como desenvolver uma metodologia de cálculo para a determinação dos custos dos serviços de lavagem industrial e acabamentos têxteis?”*

A partir desta questão de investigação podem ser identificadas duas sub-questões, nomeadamente, *sQ1: “Qual o sistema de custeio melhor ajustado ao problema?”* e *sQ2: Como desenvolver uma ferramenta de orçamentação com base no método de cálculo?*

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em sete capítulos, sendo o primeiro capítulo a apresentação do tema de estudo, o seu enquadramento e definição do mesmo, bem como os principais objetivos a atingir e as metodologias utilizadas. Em seguida, no segundo capítulo, é apresentada a fundamentação teórica, tendo por base o tema de estudo escolhido, neste caso, os principais sistemas de custeio industrial, e os seus principais modelos. Dentro da apresentação dos modelos de custeio, são estudadas, de forma teórica, as suas principais semelhanças e diferenças, ajudando assim também na definição do melhor modelo a implementar na organização. No terceiro capítulo é dada a conhecer a organização onde o

estudo foi realizado, bem como uma breve apresentação das suas atividades de desenvolvimento industrial.

O quarto capítulo corresponde ao primeiro capítulo do desenvolvimento prático da presente dissertação. Neste são identificadas as principais áreas de integração das atividades da organização, bem como os seus principais processos. São também esboçados os principais dados recolhidos e relativos a tempos produtivos, gastos apresentados pela organização e a sua faturação. Ainda neste capítulo, esses mesmos dados são analisados e são tecidas as primeiras conclusões do estudo. No quinto capítulo são identificadas métricas e os principais indicadores do desempenho económico-financeiros com base no apuramento das receitas por cliente. São também construídos *dashboards* para uma melhor análise dos dados e interpretação dos mesmos.

No sexto capítulo é então apresentada a metodologias de cálculo e o modelo de custeio desenvolvido para a criação de uma ferramenta de orçamentação. São ainda apresentadas algumas considerações sobre os resultados obtidos através da implementação desse mesmo modelo. Por fim, no sétimo e último capítulo, são descritas, em modo sintetizado, todas as conclusões retiradas deste estudo intensivo e as propostas de trabalho futuro.

2. Fundamentação teórica

Neste capítulo são apresentados os fundamentos sobre os principais tópicos que serão abordados, interpretados e aplicados ao longo deste projeto, desde os diversos sistemas de custeio, aos modelos de custeio baseados no tempo e nas atividades, e ainda uma breve demonstração de modelos aplicados ao setor no qual o projeto será desenvolvido, no setor de lavagens industriais e de acabamentos têxteis.

2.1 Sistemas de custeio

Com base no contínuo crescimento do mundo empresarial e da concorrência em todas as áreas industriais, é importante as organizações adaptarem os seus métodos e processos de forma a poderem competir de forma sustentável. Para tal, uma das técnicas mais seguras de se realizar uma análise interna é através do controlo dos custos associados à atividade da empresa. Como tal, os diversos sistemas de custeio permitem que sejam efetuadas as análises matemáticas relativas aos gastos da empresa, considerando todas as atividades que a empresa realize (Ganorkar *et al.*, 2019). Tal como mencionado, são diversos os sistemas de custeio existentes, sendo que serão, mais especificamente, abordados os seguintes tipos, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Síntese sobre os sistemas de custeio industrial

Sistemas de Custeio	Breve Descrição
Sistemas de custeio Total	Estes custos estão diretamente relacionados com o volume produtivo ou capacidade produtiva da organização.
Sistemas de custeio variável	Custos que estão relacionados com o volume de vendas.
Sistemas de custeio por encomenda	Sistema realizado com base em cada produto ou num grupo de produtos.
Sistemas de custeio por processos	Custos associados com as fases de produção de um produto ou de um grupo de produtos.
Sistemas de custeio de custo-padrão	Têm por base um método padronizado, com uma quantidade já pré-definida pela gestão da empresa.
<i>Kaizen costing</i>	Este sistema tem como objetivo a redução de custos através da melhoria contínua.
Custeio <i>backflush</i>	É um sistema que aguarda a conclusão de uma produção, e só então se calculam os custos, com base nos custos antes e após a produção.

2.1.1 Sistemas de custeio total

Os custos totais, ou globais de uma organização, estão associados a todos os processos relacionados com a transformação de bens ou matéria-prima, sendo este, claramente, o sistema de cálculo de custos industriais mais complexo, devido à consideração de todos os critérios com imputação financeira (Rosenfield, 1996). Este sistema associa a todos os produtos e serviços prestados por uma organização, um custo fixo e variável, ou custos diretos e indiretos. Estes custos diretos, como por exemplo, os custos associados à matéria-prima são custos calculados individualmente, já os custos indiretos são calculados na sua globalidade, através de um valor agregado. Com este valor, são determinados os custos específicos, ou seja, o custo por unidade de recurso consumido no fabrico de um produto ou processo.

Devido à sua complexidade, existe uma discussão relativamente à precisão deste sistema, pois apesar de serem calculados os custos globais de uma organização, não são analisados os custos de processo ou de uma atividade de forma individualizada. Contudo, é um sistema muito utilizado primariamente por grandes organizações, sendo que estas têm a capacidade para estudarem outros sistemas de custeio e aí sim, realizar uma análise mais pormenorizada dos seus métodos e atividades (Hunton & Hunton, 2017).

2.1.2 Sistemas de custeio variável

Tal como mencionado, o sistema de custo variável é um sistema mais vocacionado para a determinação dos custos associados ao volume de vendas, ou seja, relaciona os custos relativos à produção de bens, com as margens obtidas através da venda desses mesmos produtos. Com isto, é possível perceber, de forma mais pormenorizada e sustentável, se estes custos permitem à empresa a obtenção de ganhos através do seu volume de vendas.

Outra breve explicação do que este sistema de custos representa, é dada por Pires (2017), em que este define este sistema como um método de cálculo dos custos relacionados com a estrutura empresarial, e não só com o produto. Segundo este autor, os custos associados apenas ao produto (custos fixos à atividade direta) não definem por completo os custos que uma organização tem, contrariando assim o sistema de custo total.

Com este sistema é possível obter uma análise a todos os custos associados à produção. Só com a determinação destes custos é possível determinar o gasto que se tem com a geração de um produto, englobando toda a estrutura organizacional (Ratnatunga *et al.*, 2020).

2.1.3 Sistemas de custeio por encomenda

Um sistema de custeio por encomenda, e tal como o próprio nome indica, é um sistema que considera todos os custos associados diretamente a uma encomenda realizada por parte de um cliente (Commission, 2008). Estes custos têm por base as especificações que um cliente pretende num produto ou num serviço, ou seja, são custos específicos, em que variam bastante de um produto para o outro. É uma abordagem muito utilizada mais precisamente em orçamentação de um pedido por parte do cliente, pois trata especificamente desse produto ou serviço exigido pelo cliente. São custos que englobam, tanto os custos diretos da produção de um produto, como também os custos indiretos relacionados com o mesmo. Um pouco à semelhança do sistema de custeio global, trata os custos diretos aos produtos, mas numa escala muito mais específica e mais alocada (Cardoso, 2011).

Sendo este um sistema tão específico, é um sistema utilizado por poucas áreas industriais, como por exemplo a área de construção civil, onde um cliente pretende a prestação de um serviço específico, como a construção de uma casa, e onde todos os custos associados são agregados apenas a essa mesma construção e aos materiais necessários a essa mesma construção. Na Figura 2 é possível obter uma visão simplificada de como se determinam os custos por encomenda, considerando como exemplo a construção de uma casa (Cardoso, 2011).



Figura 2. Exemplo de Aplicação do sistema de custeio por encomenda (Cardoso, 2011).

2.1.4 Sistemas de custeio por processo

Segundo Denisia Gheorghina Anta (2008), um sistema de custeio por processo é uma metodologia de cálculo de gastos de um grupo de produtos que passem pelos mesmos processos. Basicamente, este sistema agrega um conjunto de produtos que sofrem as mesmas atividades de transformação, calculando esses gastos como um todo. Estes custos por processos são os mais utilizados em empresas padronizadas, onde uma ordem de produção é dada com base em processos contínuos desse mesmo produto, e estão associados a todas as etapas desse mesmo processo, e tudo o que o envolve, desde a entrada do material, à sua saída (expedição). Este sistema pode por vezes estar relacionado com os sistemas de custeio por encomenda (Coutinho, 2018). Desta forma, é apresentado na Tabela 2 uma comparação entre os dois sistemas.

Tabela 2. Sistemas de custeio por encomenda versus sistema de custeio por processo Denisia Gheorghina Anta (2008).

Caracterização	Sistema de Custeio por Encomenda	Sistema de Custeio por Processo
Desenvolvimento do Produto	É realizado de acordo com as especificações do cliente	É realizado de acordo com as especificações da organização
Mercado	Consoante o número de pedidos de clientes.	Produção para <i>Stocks</i>
Produção	Limitada pelo cliente	
Produto	De acordo com o desejado pelo cliente	Padronizado
Necessidade do produto	Específica do Cliente.	Mercado global
Prazos de Fornecimento	Geralmente longos	Geralmente curtos
Local de Produção	Em fábrica ou no campo/local	Em fábrica

2.1.5 Sistemas de custeio de custo-padrão

O custo-padrão, como o próprio nome indica, corresponde ao custo fixo dado a um produto ou a um serviço. Sendo assim, um sistema de custo-padrão consiste na análise do custo de um produto ou serviço, de valor constante e conhecido. Todavia, esse custo pode ser atualizado caso se verifiquem flutuações significativas dos preços das matérias-primas ou para ir ao encontro das previsões de mercado, uma vez que este o mecanismo regulador entre a oferta e a procura é o preço (Faria, 2020). Esta atualização pode dever-se

essencialmente, devido a alterações no mercado de matérias-primas, sendo que estas podem sofrer alterações e prejudicar a empresa em questão caso não sejam realizadas as devidas análises (Faria, 2020).

Este custo é definido para um produto que seja fabricado pela empresa, e que vá de encontro com as necessidades do cliente. Ou seja, pode existir uma relação entre este sistema de custo-padrão e o sistema de custeio por processo, pois o custo-padrão definido para um determinado produto provém, em grande parte, dos custos associados ao processo ou processos pelos quais esse mesmo bem passa até se tornar num produto com valor acrescentado para a empresa, podendo perceber também que este é um sistema muito utilizado pelas organizações de grandes dimensões, que operam para o mercado global e com base em estatísticas e métodos de previsão da procura dos produtos (Silva et al., 2016).

2.1.6 *Kaizen costing*

Tendo por base os conhecimentos das práticas *Lean*, e segundo Kudryashova *et al.* (2020), o sistema de custeio *Kaizen* tem como principal objetivo a redução dos custos pela eliminação dos desperdícios. Esta redução de custos dá-se de forma contínua, tendo em conta os aspetos de melhoria contínua, e permitem às organizações competir em nichos de mercado onde a competição é alta, através da apresentação de preços apelativos aos clientes. A aplicação deste sistema envolve vários processos, tal como pode ser observado na Figura 3.

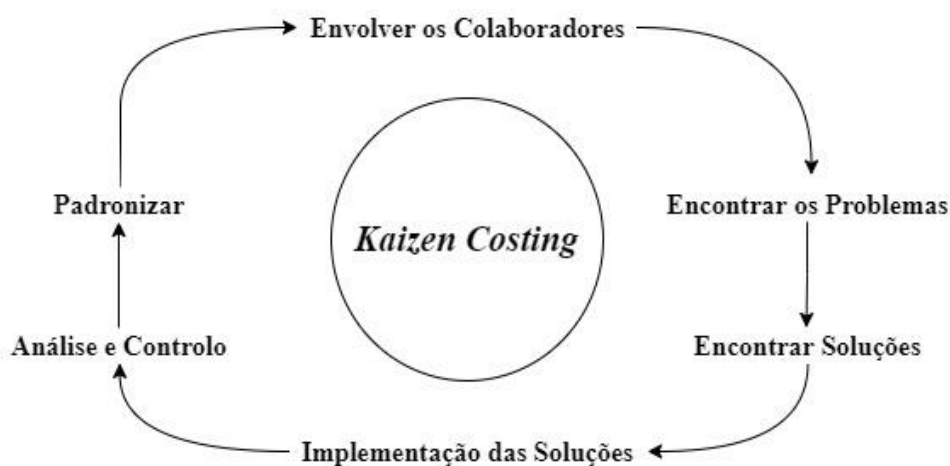


Figura 3. Descrição do processo de custeio *Kaizen*.

Todo este processo é vocacionado para a resolução de problemas e para a monitorização das medidas preventivas, e com isto é possível controlar e, intencionalmente, reduzir desperdícios e gastos associados (Maarof & Mahmud, 2016).

É importante todas as organizações adotarem um sistema de custeio *kaizen*, mas também adotarem uma filosofia de melhoria contínua, uma vez que as organizações que seguem esta metodologia, são organizações mais competitivas, em qualidade e em preço, sendo mais sustentáveis e permitindo também manter um bom ambiente de trabalho, com o foco na criação de valor para a organização (Antoniolli *et al.*, 2017).

2.1.7 Custeio *backflush*

De acordo com Pita (2014), este sistema de custeio *backflush* resume-se à contabilização dos custos dos produtos acabados, como um todo. Tudo isto está diretamente relacionado com outra metodologia *Lean*, e muito conhecida do mundo industrial, a *Just In Time* (JIT). Basicamente, este sistema de custeio aplica-se essencialmente a organizações onde se consideram “organizações zero”, significando isto que apresentam *stocks* muito reduzidos, ou nenhum stock, e que apresentem também reduzidos desperdícios, podendo dessa forma apenas associar custos de materiais e de processo ao produto, ou seja, apenas consideram o valor final do produto, sendo o caso em algumas organizações até de apenas considerarem o valor de venda do produto (Sharma *et al.*, 2019).

Este sistema acaba por permitir às organizações simplificarem o processo de cálculo dos gastos, pois “eliminam” muitos gastos que nos sistemas mais tradicionais seriam considerados. Contudo, e mais uma vez realçando, este sistema apenas deverá ser aplicado em empresas já muito desenvolvidas e totalmente focadas para os zero desperdícios.

2.2 Modelos de custeio com base nas atividades e no tempo

Tendo em consideração os sistemas de custeio, é importante as organizações controlarem e monitorizarem esses mesmos custos, e daí surgem os modelos de custeio, uma prática criada e adaptada à situação de cada empresa de forma a garantir uma sustentável prática industrial, permitindo um cálculo imediato dos seus gastos e oferecendo a possibilidade de análise, por exemplo, aquando da entrada de novos clientes no mercado de uma empresa. Com isto, os modelos garantem que a empresa, apesar da proposta que apresente, garantirá de forma financeiramente sustentável, a prestação de um serviço ou a produção de bens, cumprindo todos os parâmetros de qualidade e as especificações pretendidas pelo cliente.

2.2.1 Modelo ABC (*Activity Based Costing*)

O modelo ABC, ou modelo *Activity Based Costing*, é, como o próprio nome indica, um modelo de cálculo de custos baseados nas atividades (Almeida & Cunha, 2017). São variadas as definições encontradas para este modelo, contudo todas se baseiam em três premissas: os produtos necessitam, ou consomem, atividades; as atividades consomem recursos; e os recursos representam gastos (Gupta & Galloway, 2003).

Este modelo, apresentado inicialmente por *Robin Cooper* e por *Robert Kaplan*, tem como principal objetivo a criação de um modelo que considera as atividades como elementos que envolvem variados gastos, como custos diretos ao produto (mão-de-obra, matéria-prima), e custos indiretos (custos com o *layout*, gastos energéticos, etc.). Isto é, o modelo associa os custos dos recursos às atividades, numa primeira fase, e que os custos das atividades são associados aos fatores de custos, numa segunda fase (Duran & Afonso, 2020). Na Figura 4 é apresentada uma demonstração prática destas duas fases de associação.

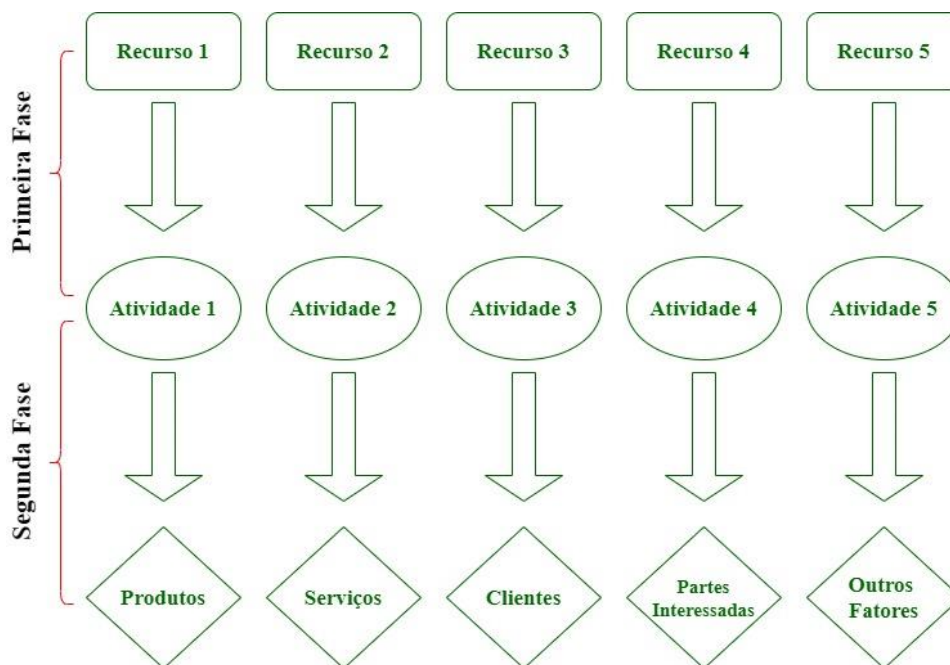


Figura 4. Demonstração das fases do método ABC.

Apesar de este modelo ser uma maneira prática e simples de realizar um estudo interno dos custos de uma organização, tem os seus problemas, quando aplicado a organizações de grandes dimensões, pois a recolha de dados para suportar os cálculos poderá levar bastante tempo, e com isso, conseqüentemente, apresentará gastos com recursos e tempo que acabam por ser desnecessários, pois existem modelos mais adaptados a estes casos, como será falado em seguida.

2.2.2 Modelo TDABC (*Time Driven Activity Based Costing*)

O modelo TDABC apresenta-se como um “*upgrade*” relativamente ao modelo ABC. Este modelo, à semelhança do modelo ABC, foca-se nos custos das atividades, mas neste caso, o tempo das atividades é considerado. Por outras palavras, este modelo baseia-se no custo das atividades por unidades de tempo e no tempo que essas atividades demoram a ser concluídas (Santana *et al.*, 2017). Considera-se este um modelo mais fidedigno pois requer a recolha e análise de mais dados relativos às atividades, podendo desta forma calcular os gastos de forma mais correta e assertiva.

De acordo com Anzai *et al.* (2017), no modelo de custos por atividades (modelo ABC) é preciso ter em conta o mapeamento dos processos, a duração de cada processo e o respetivo custo. Na Figura 5 está representado fundamento do modelo TDABC.

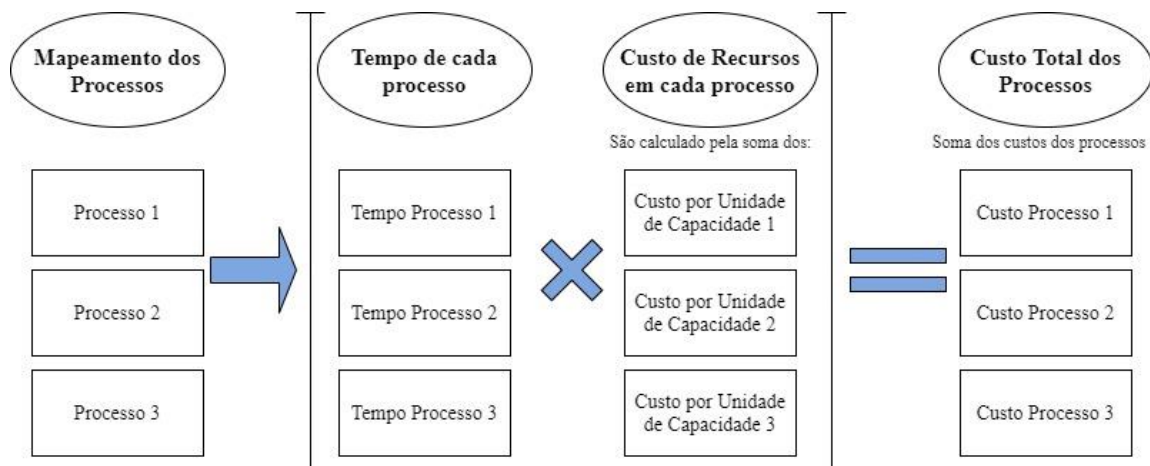


Figura 5. Determinação do custeio com base no modelo TDABC.

Através do modelo representado, facilmente se percebe que, numa primeira etapa, é necessário mapear todos os processos e em seguida, recolher todos os tempos associados a esses mesmos processos, e correlacioná-los com os recursos gastos nos mesmos. Assim, a multiplicação destes dois fatores representa o custo total por processo que, consequentemente, permite obter o custo total dos processos através da soma dos mesmos. Como se pode entender, este é um modelo bem mais complexo do que o modelo ABC, mas por outro lado oferece às organizações uma visão mais realista no que concerne aos seus gastos, podendo assim possibilitar estudos e análises mais precisas quando se considera, por exemplo, a integração em novos mercados.

2.2.3 Comparação dos métodos ABC e TDABC

Apesar de nos pontos anteriores ser possível ter uma percepção de algumas diferenças e semelhanças entre estes dois modelos, na Tabela 3 e na Tabela 4 são apresentadas, respetivamente, e de forma teórico-prática, em que sentido estes os modelos ABC e TDABC podem ser aplicados em diferentes contextos da indústria, através da análise de conteúdo de alguns artigos da literatura.

Tabela 3. Aplicações práticas do modelo ABC

Aplicação	Objetivos	Conclusão	Referências
Uso do ABC na gestão logística de peças de reposição	Desenvolvimento de um modelo de custeio com base no modelo ABC e no tempo de vida útil de componentes.	Com o auxílio de um modelo ABC, foi possível identificar todas as atividades e custos associados aos processos e às próprias atividades.	(Duran & Afonso, 2020)
Uso do ABC no sistema produtivo de uma empresa de manufatura	Aplicação de um modelo ABC no cálculo dos custos industriais numa organização com vários processos produtivos.	Através do modelo ABC implementado, foi possível auferir todos os custos associados às atividades, tal como foi possível alocar todos os recursos a cada processo ou produto.	(Almeida & Cunha, 2017)
Uso do ABC no controlo da gestão de operações	Verificação da relação entre um modelo de gestão ABC e as atividades de gestão de uma organização.	A partir do modelo ABC, os autores foram capazes de identificar todos os elementos de ligação entre recursos, processos e atividades.	(Gupta & Galloway, 2003)

Tabela 4. Aplicações práticas do modelo TDABC

Aplicação	Objetivos	Conclusão	Referências
Uso do TDABC na determinação de custos em tratamentos hospitalares	Comparação entre modelos, partindo do modelo TDABC, no estudo do custo de tratamentos hospitalares.	Com o modelo TDABC, foi determinado que o gasto no tratamento, quanto comparado com modelos de custeio tradicionais, era bem superior. Este modelo apresentou ser uma visão mais realista dos custos.	(Koolmees et al., 2021)
Uso do TDABC na determinação de custos em tratamentos hospitalares, considerando a incerteza	Usar um modelo TDABC de forma a controlar as incertezas e os custos dos serviços prestados num hospital.	Através do uso deste modelo, foi permitido descobrir certas atividades que se podem reduzir, e através da associação dos custos às práticas utilizadas, foi também possível identificar pontos de melhoria nos serviços prestados pelo hospital.	(Ostadi et al., 2019)
Uso do TDABC no estudo de caso de uma empresa de manufatura	Desenvolvimento de um modelo TDABC como uma forma de resolução de problemas relativos com recolha e perceção de dados numa empresa.	Com a utilização do modelo TDABC, foi possível perceber que os tempos em que as máquinas estavam em funcionamento, também podem ser tempos produtivos fora das máquinas.	(Wouters & Stecher, 2017)

Através da comparação entre estes dois modelos, é bastante perceptível que o modelo ABC se baseia essencialmente nos custos associados a um produto e/ou processo, desde recursos ao número de atividades praticadas, enquanto que o modelo TDABC se foca mais no estudo dos tempos produtivos, incorridos nos processos, relativos à transformação de uma matéria em produto acabado.

3. Caso de Estudo: Lavandaria Industrial

Neste capítulo é efetuado o enquadramento da empresa onde se desenvolveu a dissertação. Foi identificada a estrutura organizacional, a missão e objetivos da empresa assim como o *layout* organizacional. Por fim, foram caracterizados os domínios de atuação da empresa e os respetivos recursos que representam uma fonte da imputação de custos.

3.1. Enquadramento da empresa em análise

O caso de estudo em causa será desenvolvido numa lavandaria industrial que presta serviços de atendimento ao público, de lavagem industrial e para o setor dos acabamentos têxteis. Sendo esta uma empresa com poucos anos no mundo industrial, pode-se afirmar que as melhorias e criação de novos métodos é algo muito presente, daí esta empresa apresentar também todas as capacidades para ser um bom caso de estudo.

3.1.1. Serviços, missão e valores

A Engomadinha Lavandarias nasceu em 2006 e desde então garante serviços de alta qualidade, com vista à comodidade dos seus clientes. Em 2018, foi constituído o armazém de lavandaria industrial. Disponibiliza serviços ao nível de:

- Lavandaria doméstica;
- Lavandaria Industrial;
- Engomadoria;
- Lavagem de carpetes, alcatifas, sofás, estofos e colchões;
- Lavagem e limpeza após catástrofes;
- E acabamentos têxteis.

Todos estes serviços estão ao cargo de uma equipa com formação e com recurso aos produtos de lavagem mais indicados e adequados a cada tipo de material.

De momento, sediada em Silveiros, concelho de Barcelos, como unidade industrial, ou seja, para atendimento e prestação de serviços industriais, dispõem também de 2 lojas para atendimento pessoal, ou seja, peças pessoais. Estas lojas encontram-se em Barcelos e Silveiros, e garantem as melhores condições de tratamento de roupa e atendimento ao público. A principal missão da Engomadinha Lavandarias é garantir a comodidade aos clientes, através da qualidade na prestação dos seus serviços.

A visão da empresa passa por estratégias de melhoria contínua da qualidade, tanto na prestação dos serviços, como na melhoria e adaptação dos processos.

Os valores orientadores da ação da empresa são:

- Ética e dignidade;
- Igualdade de género e profissional;
- Responsabilidade e competência profissional;
- Rigor e sustentabilidade;
- Higiene e segurança ambiental e pessoal;
- Criatividade, inovação e qualidade;
- Motivação, trabalho em equipa e união.

Tal como mencionado acima, a Engomadinha começou a sua atividade através do contacto direto com o cliente com o serviço de lavagem e engomadoria particular, através das lojas. Atualmente, além das lojas, a Engomadinha conta com um armazém industrial, para fornecimento de serviços industriais a clientes, como por exemplo, lares, hospitais, empresas do setor alimentar, restaurantes, hotéis, salões de estética, infantários e clínicas. Nesta unidade realiza-se tratamento das peças através de processos de lavagem adequados a cada tipo de peça, e recorre-se à utilização de produtos químicos certificados de forma a garantir a qualidade no final do processo de lavagem. Também se realiza trabalho de engomadoria e embalamento, e recolha e entrega ao local.

A engomadinha possui também serviços de lavagem de carpetes e alcatifas, realizados por pessoas com formação e profissionais da área, e pode ser realizada na unidade industrial, como também pode ser realizada ao domicílio, tal como o serviço de lavagem de sofás, colchões e estofos.

Por fim, de realçar também o serviço de lavagem e limpeza após catástrofes, que consiste na recuperação, limpeza e desinfeção de materiais têxteis que sejam afetados através de acidentes, incêndios, inundações e afins.

Mais recentemente, foi iniciada a atividade na área de acabamentos têxteis, que consiste na melhoria dos tecidos de variados tipos de vestuário, através da adição de produtos químicos, com a finalidade de, por exemplo, garantir mais resistência à peça. São variadas as finalidades destes acabamentos têxteis, e sendo esta uma atividade recente, a empresa destaca-se e garante qualidade no fornecimento destes serviços devido às certificações OEKO-TEX, ISO 9001:2018 e também a certificação e parceria com a Marca Polygiene, uma marca de produtos químicos Sueca, muito reconhecida no mundo industrial de acabamentos têxteis.

3.1.2. Organização e *layout* da empresa

A empresa apresenta uma estrutura organizacional bastante simples, sendo esta criada muito recentemente, e assim sendo, ainda passa por fases de testes e de posterior crescimento. Na Figura 6 é possível observar como se pode definir a estrutura organizacional da empresa, de momento.

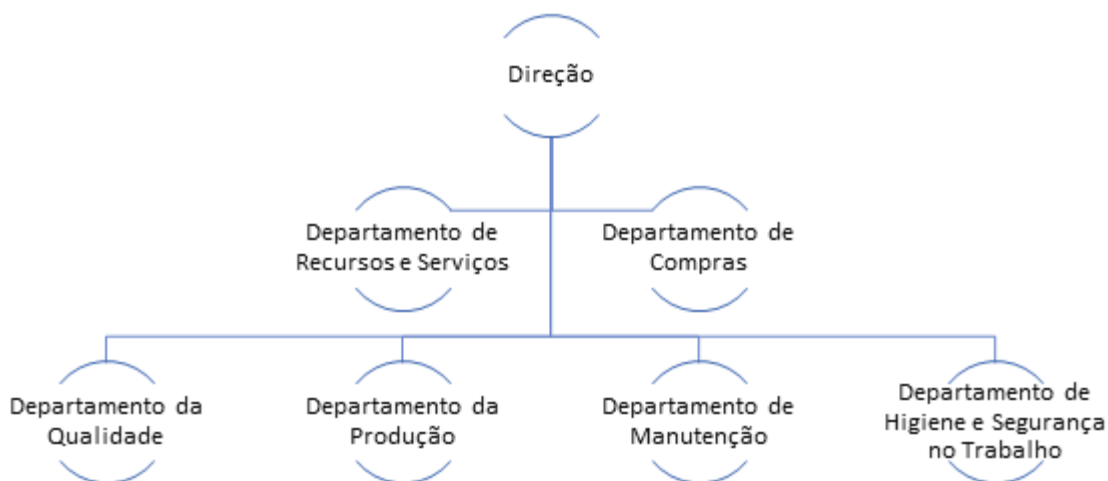


Figura 6. Organograma da empresa Engomadinha.

Direção (DIR): órgão responsável por toda a gestão financeiro-económica da empresa.

Departamento de Recursos e Serviços (DRS): tratamento e análise de todos os fatores internos e externos, diretamente ligados à empresa, tais como os melhores produtos a utilizar, análises de mercado, recrutamento de pessoal, etc. Responde diretamente e apenas ao órgão diretivo.

Departamento de Compras (DC): órgão responsável por todas as compras de material necessárias a realizar. Responde apenas ao órgão diretivo, e trabalha diretamente com o Departamento de Recursos e Serviços.

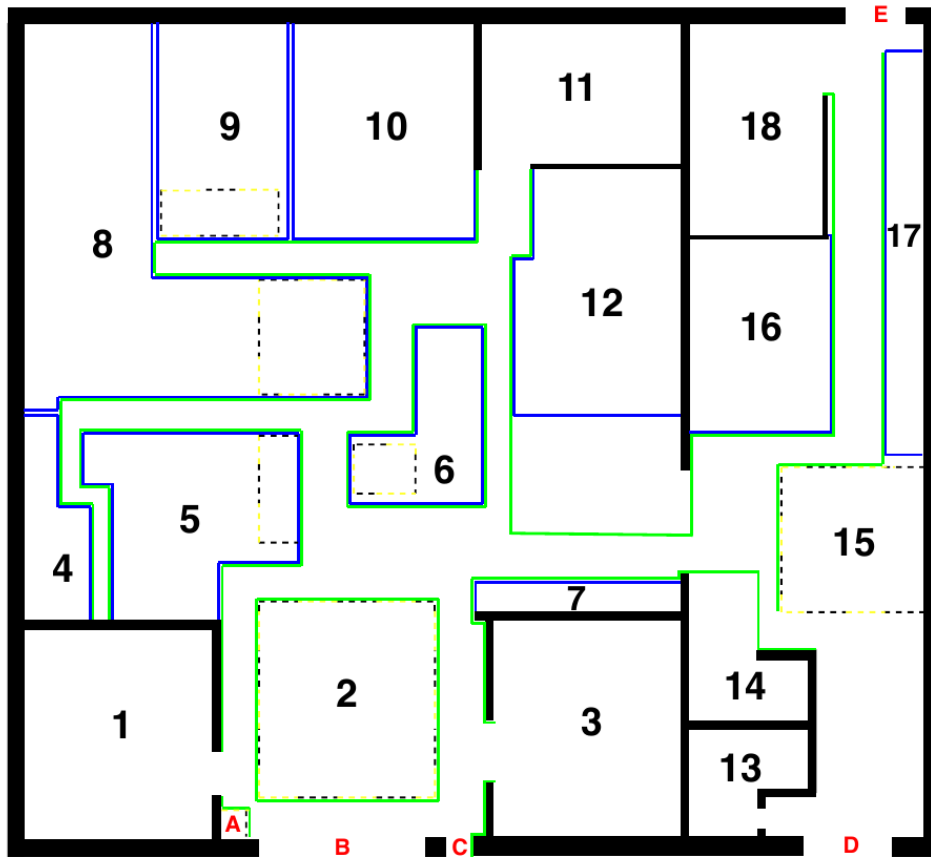
Departamento da Qualidade (DQ): tem a responsabilidade de controlar e atualizar todos os procedimentos e objetivos apresentados no Manual da Qualidade (MQ). Pode responder ao Departamento de Recursos e Serviços e Departamento de Compras.

Departamento de Produção (DP): onde se realizam os processos de lavagem e engomadaria da empresa, estando interligado também ao DQ, de forma a controlar e melhorar os processos, e aos restantes departamentos.

Departamento de Manutenção (DM): serviço realizado por uma empresa externa, mas de forma assídua, com a intenção de manter o funcionamento correto das máquinas envolventes nos processos. Trabalha diretamente com o Departamento da Produção.

Departamento de Higiene e Segurança no Trabalho (DHST): compete aos responsáveis por este departamento manter um ambiente higiénico e seguro para a realização das atividades na empresa. Trabalha diretamente com o Departamento da Produção, mas também interliga-se a todos os restantes.

Na seguinte Figura 7 é apresentado o atual *layout* da empresa, sendo que este está sujeito a novas alterações, devido à previsão de expansão da capacidade produtiva e da aquisição de novos equipamentos.



- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 - Escritórios | A - Caixote do Lixo |
| 2 - Zona de Triagem | B - Zona de Descarga |
| 3 - Casas de Banho | C - Entrada / Saída de Emergência |
| 4 - Área de Remoção Manual de Nódos | D - Zona de Carga |
| 5 - Área de Lavagem a Seco | E - Saída de Emergência |
| 6 - Área de Desinfecção e Dobragem | |
| 7 / 17 - Zona de Armazenagem de Material | |
| 8 - Área de Lavagem a Água | |
| 9 - Área de Secagem | |
| 10 - Calandragem | |
| 11 - Sala de Estar | |
| 12 - Zona de Passagem a Ferro Manual | |
| 13 - Escritório de Expedição | |
| 14 - Balneários | |
| 15 - Zona de Expedição | |
| 16 - Zona de Secagem à Temperatura Ambiente | |
| 18 - Cozinha | |

Figura 7. *Layout* da empresa com a identificação das principais áreas.

3.2. Identificação dos domínios de atividade

Neste ponto serão dados a conhecer os processos da organização em estudo, mais especificamente os processos envolventes do estudo em causa, tal como as relações entre estes processos e as áreas funcionais da organização, e também da sua ligação com as especificações dos clientes da organização.

De forma a manter o sigilo empresarial, a designação de todas as máquinas, programas e clientes abordados, será devidamente codificada. A organização na qual decorre o estudo, tal como já mencionado, apresenta diversos processos para as especificidades de diversos clientes, podendo ser resumidas em duas principais áreas de atuação:

1. Lavagem industrial;
2. Acabamentos têxteis;

Estas são as áreas consideradas como as principais atividades da organização e com maior perspectiva de crescimento futuro para a empresa.

Dentro destas duas áreas, são identificados processos semelhantes no tratamento de ambos os serviços, mas na sua generalidade são diferentes. Serão então apresentados em seguida os principais processos destas duas áreas.

3.2.1. Descrição dos serviços de lavagem industrial

Nesta área trata-se, essencialmente, roupas ou artigos têxteis (toalhas ou lençóis, por exemplo) em grandes quantidades. Na Tabela 5 são apresentadas as categorias de peças que são lavadas e os respetivos processos na prestação deste serviço.

Tabela 5. Identificação das principais categorias e processos utilizados na lavagem industrial

Categoria	Tipo de Peças	Tipo de Processos
Indústria Alimentar	Fardas de laboração	Lavagem; Secagem; Engomadoria; Dobragem; Recolha e Entrega.
Hotelaria	Lençóis, toalhas e edredões.	
Restauração	Toalhas e guardanapos.	
Lares	Lençóis, toalhas, edredões, e peças de vestuário	
Ginásios	Toalhas	Lavagem; Secagem; Dobragem; Recolha e Entrega.

É possível identificar 5 principais processos ou atividades realizadas pela organização nas lavagens industriais: lavagem; secagem; engomadoria; dobragem; e recolha e entrega ao cliente.

O serviço de lavagem industrial inicia-se com a recolha dos materiais. Este processo é facilmente planeado através do mapeamento dos diversos clientes, e da tentativa de recolher e entregar a mais do que um cliente na mesma deslocação, de forma a que seja rentabilizada a rota efetuada pelo responsável por esta recolha de materiais. Após a receção destes materiais no armazém, dá-se o processo de lavagem destas peças, que está dividido em três principais subprocessos, como podem ser observados na Figura 8.

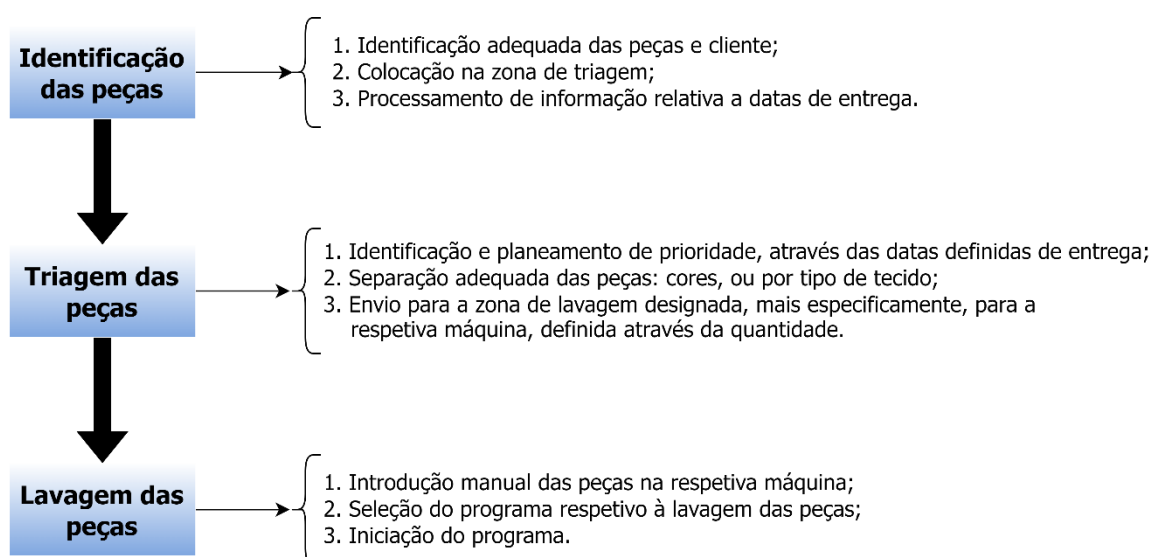


Figura 8. Principiais processos associados à lavagem industrial.

Destes processos apresentados, é importante realçar o segundo passo da “Triagem das peças”, e também o terceiro passo da “Lavagem das peças”, pois são os subprocessos que representam os principais fatores de custo das atividades da empresa.

Os processos de engomadoria consistem na passagem de algumas peças que se apresentem mais deformadas por processos de lavagem, sendo sujeitos a uma ligeira exposição de calor direto, de modo a devolver à peça a sua forma original. Este passo é realizado na empresa de duas formas distintas, numa máquina de engomar e numa máquina de calandragem. A primeira é mais usada em peças de pequenas dimensões, peças de vestuário ou guardanapos. A segunda é essencialmente utilizada em peças de maiores dimensões, como lençóis.

Nestas duas máquinas não existem programas que definam o tipo de engomadoria que se pretende, uma vez que é um processo muito genérico e homogéneo. De qualquer modo, é importante também conhecer os gastos associados a este passo. Dessa forma foram retirados também os tempos de funcionamento destas duas máquinas, algo que será apresentado no capítulo 4. É também de realçar que existem muitos clientes que não exigem a engomadoria das suas peças, sendo então este um passo não-essencial a todas as peças tratadas na empresa.

Para finalizar os passos de tratamento direto com os materiais, efetua-se a dobragem, que consiste na dobragem das peças, de acordo com as especificidades do cliente, e consequente embalamento das mesmas. Sendo que, no momento de realização do projeto apenas era do interesse da gerência da empresa o estudo de tempos operacionais e custos associados à lavagem e secagem, o processo de dobragem não será alvo de estudo durante o projeto.

Por fim, é então procedida à entrega das peças. O planeamento da rota de entrega das peças é efetuado de forma a que seja possível efetuar simultaneamente a recolha de novas peças para tratamento na empresa, minimizando os custos de transporte.

3.2.2. Descrição dos serviços de acabamentos têxteis

Os serviços de acabamentos têxteis são a mais recente área de atuação implementada na empresa, dedicada ao tratamento de peças de produção têxtil inacabadas, para lhes conferir a formação/alteração de forma, de acordo com as especificidades do cliente. Ao contrário das peças de lavagem industrial, no seu tratamento não são utilizados detergentes, mas sim produtos químicos específicos para o tratamento de finalização da peça, como é o caso de peças em que se objetiva encolher o tamanho ou forma, através da passagem por água, ou então, de uma secagem mais forte.

Contudo, e tal como na lavagem industrial, é realizada a recolha e entrega das peças, sendo que em alguns casos o próprio cliente recorre à entrega e recolha das peças nas instalações da Engomadinha Lavandarias.

Neste domínio de atuação, é também efetuada a devida seleção dos programas, tanto nas máquinas de lavar como de secar. Outra diferença para com o serviço de lavagem industrial, é que, neste caso, a introdução dos produtos nas máquinas é efetuada de forma manual, através da dosagem adequada. Esta dosagem é efetuada por um operador, que é simultaneamente responsável pela sua colocação. Na Figura 9 são apresentados os processos incluídos no serviço de acabamentos têxteis.

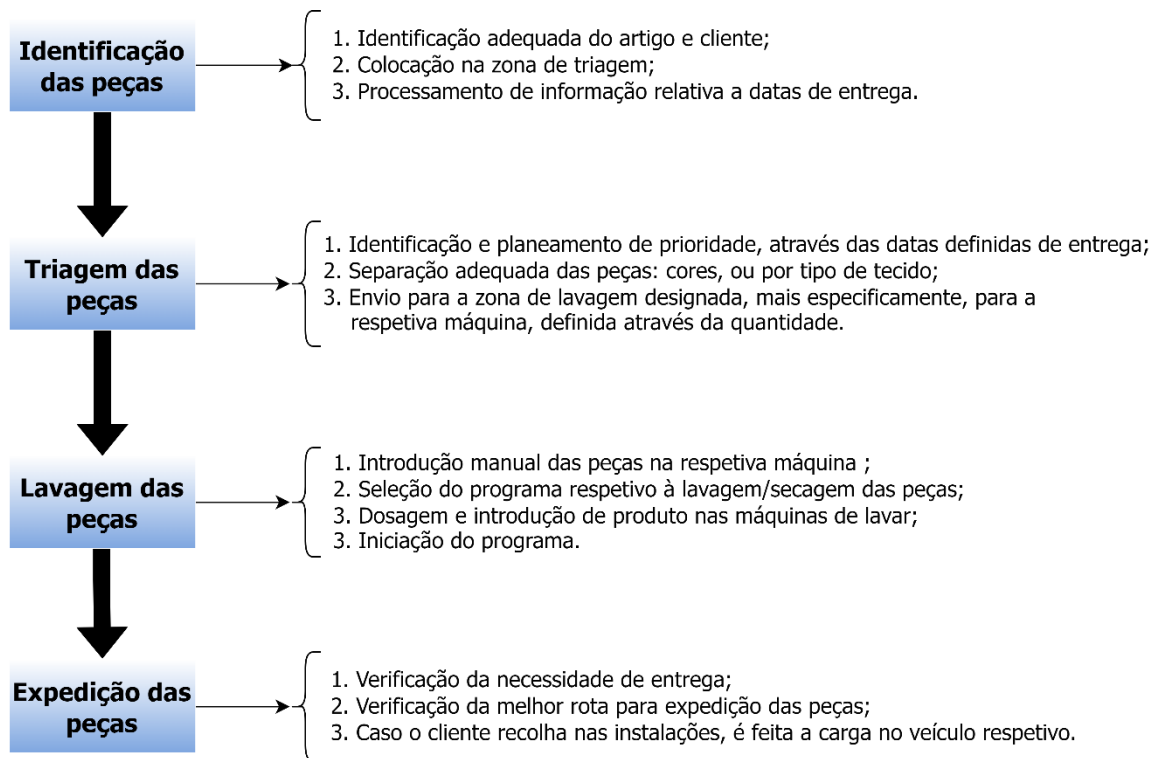


Figura 9. Principais processos associados aos acabamentos têxteis.

Além dos processos identificados, alguns clientes exigem o dobramento das suas peças no final da secagem das mesmas. Contudo, este é um processo pouco usual, e não será tido em conta no estudo. Do ponto de vista dos macroprocessos, esta área é menos complexa do que a área das lavagens industriais, sendo o custo para o cliente que procura estes serviços genericamente menor. Desse modo, e dando continuação aos processos desta área, serão analisados os programas das máquinas de lavar, sendo estas exatamente as mesmas que na lavagem industrial.

Quando as peças se encontram secas, as mesmas são embaladas e colocadas na zona de expedição da empresa. Por conseguinte, dá-se seguimento à sua entrega diretamente ao cliente, ou então as peças são devidamente carregadas nos veículos de cliente, que por vezes se desloca às instalações da empresa em estudo.

Ao contrário da lavagem industrial, esta recolha por parte do próprio cliente deve-se aos prazos apertados na indústria têxtil, e como a organização não dispõem de veículos com disponibilidade total para a entrega destas peças, é por vezes necessário o próprio cliente deslocar-se até às instalações para proceder à recolha do seu material.

3.3. Identificação dos recursos produtivos

Neste momento, a empresa possui 9 máquinas de lavagem no seu total, divididas em: quatro máquinas de lavar a água, sendo estas as máquinas consideradas na realização do estudo; duas máquinas de lavar a seco, sendo estas raramente utilizadas no contexto de lavagem industrial; uma máquina de amostras, que é utilizada apenas, e muito raramente ainda, na área dos acabamentos têxteis; e duas máquinas de lavar domésticas, de pequenas dimensões, também muito raramente utilizadas nestes contextos, e por isso, são excluídas do estudo em causa. De modo a facilitar a apresentação e perceção de todas as máquinas estudadas (Apêndice 1), e também de forma a manter o sigilo imposto pela empresa, optou-se por efetuar uma norma de codificação para todas as máquinas, programas e produtos incluídos no caso de estudo da presente dissertação. A Tabela 6 é apresentado o método utilizado para a codificação usada no caso das máquinas.

Tabela 6. Codificação das máquinas de lavar, secar e engomar dos processos em estudo

Designação	Codificação
Máquina de Lavar X	MLX
Máquina de Secar Y	MSY
Máquina de Engomar Z	MEZ

Esta codificação foi efetuada de forma simplificada, em que as primeiras letras (ML, MS e ME) correspondem às iniciais da respetiva máquina, de lavar, secar ou de engomar, e em seguida, representado na tabela pelas letras “X”, “Y” e “Z”, são os respetivos números de cada umas das máquinas.

3.3.1. Recursos produtivos afetos à lavagem industrial

No que diz respeito à lavagem industrial, estas incluem os processos de lavagem e de secagem, sendo identificados como os principais recursos produtivos quatro principais máquinas de lavar e três máquinas de secar. Na Tabela 7, são expressas as codificações dos programas e também dos produtos usados por estes recursos. Todos os programas identificam a associação à área de lavagem industrial “LI” e seguem uma ordem numerada, sendo originado o subscrito “x”, ou seja, corresponde à numeração do programa na máquina “y”.

Exemplificando, para representar o quinto programa da máquina 2, a sua respetiva codificação será: ProgLI5.2. Para a codificação dos produtos, o sistema acaba por ser o mesmo, sendo que nestes não é expressa a máquina, pois todos os produtos são iguais entre máquinas. Dessa forma, estes seguem também uma ordem numérica, ou seja, o “z” corresponde ao número do produto de acordo com a sua listagem (a qual não poderá ser possível identificar). Na programação das máquinas de secar, um bocado à semelhança da codificação dos produtos, estes seguem uma ordem numérica, e dado que todos os programas são iguais independentemente da máquina, apenas se denomina o “k” pela ordem numérica do programa nas máquinas.

Tabela 7. Formatação da codificação de produtos e programas da lavagem industrial

Designação	Codificação
Programa de LI	ProgLIx.y
Produto de LI	ProdLIz
Programa de Secagem	ProgSIk

A Tabela 8 identifica as respetivas capacidades de cada uma das máquinas e os respetivos programas. Salienta-se que esta tabela corresponde a um quadro de resumo obtido através dos dados que foram levantados para cada equipamento no Apêndice 1.

Tabela 8. Caracterização das máquinas de lavar afetas à lavagem industrial

Característica	ML1	ML2	ML3	ML4
Capacidade	60 Kg	30 kg	17 kg	13 kg
Programas	ProgLI1.1	ProgLI1.2	ProgLI1.3	ProgLI1.4
			ProgLI2.3	ProgLI2.4
	ProgLI2.1	ProgLI2.2	ProgLI3.3	ProgLI3.4
			ProgLI4.3	ProgLI4.4
	ProgLI3.1	ProgLI3.2	ProgLI5.3	ProgLI5.4
			ProgLI6.3	ProgLI6.4
	ProgLI4.1	ProgLI4.2	ProgLI7.3	ProgLI7.4
			ProgLI8.3	ProgLI8.4
	ProgLI5.1	ProgLI5.2	ProgLI9.3	ProgLI9.4
			ProgLI10.3	ProgLI10.4
	ProgLI6.1	ProgLI6.2	ProgLI11.3	ProgLI11.4
			ProgLI12.3	ProgLI12.4

Comparando o funcionamento das máquinas ML1 e ML2, a principal diferença é efetivamente a capacidade das duas máquinas, 60 kg e 30 kg, respetivamente,

Tanto a ML3 como a ML4 permitem a adoção de 12 programas para efetuarem lavagens. A máquina ML3 tem a particularidade de ser uma máquina mais antiga, sendo necessário a escolha, em separado, do programa a utilizar na lavagem, e do programa doseador dos produtos a usar. Esta apenas faz uma pré-lavagem e uma lavagem, e apenas faz a introdução, de modo automático, do Prod4, sendo os restantes, se necessário, colocados de forma manual. Geralmente estas máquinas são mais utilizadas no tratamento de peças de acabamentos têxteis, como discutido na secção 3.3.2. Contudo, devido ao aumento da procura pelos serviços prestados pela empresa, estas máquinas têm sido utilizadas também nesta área, em peças que não exijam uma lavagem intensa. A máquina ML4 é muito semelhante à máquina ML3, sendo as únicas diferenças a sua menor capacidade (13 kg) e os menores tempos dos programas de lavagem. Algo que foi possível observar durante a análise da programação destas duas últimas máquinas, é a possibilidade de junção de alguns programas num único, pois são programas que são denominados de forma diferente, mas o processamento é o mesmo. Esta junção serviria também para poupar tempo na procura dos programas.

Como se pode analisar, cada uma das máquinas de lavar tem uma codificação própria para os seus programas de lavagem, uma vez que estes diferem entre si, isto porque cada um representa o tratamento mais adequado a um determinado artigo. Estes programas têm por base dois principais aspetos, a temperatura e os produtos químicos utilizados em cada lavagem, que são caracterizados pela dosagem (em massa) das suas necessidades.

Nos três primeiros programas (ProgLI1.1, ProgLI2.1 e ProgLI3.1) as peças são tratadas em três fases, sendo que no primeiro processo atinge-se uma temperatura de 40 °C e são introduzidos os ProdLI1, ProdLI2 e ProdLI3. Os programas promovem a recirculação de forma todos estes produtos se misturarem, sendo introduzidos os ProdLI4 e ProdLI5 à mesma temperatura. Por fim, introduz-se o ProdLI6 centrifuga-se, de forma às peças saírem com menos quantidade de água, de modo a facilitar o processo de secagem.

O mesmo se sucede no ProgLI4.1. Já nos últimos dois programas (ProgLI5.1 e ProgLI6.1), os passos são os mesmos. As quantidades de produto a adicionar em cada programa podem ser consultadas no Apêndice 2.

Durante a análise dos processos, verificou-se uma particularidade entre os diferentes equipamentos que afeta sobretudo a duração dos processos de lavagem. Essa particularidade diz respeito à capacidade de as máquinas introduzirem os produtos de lavagem de forma automática (Tabela 9). É importante referir que a introdução de todos os produtos é automática nas máquinas ML1 e ML2, estando todos os valores das dosagens já pré-definidos nos respetivos programas. No caso das máquinas ML3 e ML4, tal só é possível para o produto ProdLI4.

Tabela 9. Produtos introduzidos automaticamente nas diferentes máquinas de lavar

	ProdLI1	ProdLI2	ProdLI3	ProdLI4	ProdLI5	ProdLI6
ML1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ML2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ML3				<input checked="" type="checkbox"/>		
ML4				<input checked="" type="checkbox"/>		

No que diz respeito aos processos de secagem, sendo este um processo bastante mais simples do que o anterior, mas com um grau de importância do mesmo nível, recorreu-se à recolha de dados apresentada na Tabela 10. No estudo foram consideradas três máquinas, duas delas com a capacidade de 30 kg (MS1 e MS3) e a máquina MS2 com uma capacidade de 60 kg. As três máquinas usam os mesmos 9 programas e operam a uma temperatura de 60 °C e arrefecimento tem uma duração de 3 minutos.

Tal como as máquinas de lavar ML1 e ML2, estas máquinas têm o mesmo software, ou seja, a programação é feita da mesma forma. A máquina MS1 funciona inteiramente a gás, enquanto que a máquina MS2 e MS3 estão adaptadas à geração de calor através de uma caldeira, algo recentemente instalado na empresa para garantir maior eficiência do consumo energético das máquinas. Todavia, importa mencionar que existem determinadas peças, mais precisamente peças para acabamentos têxteis, que reagem à secagem a gás, alterando a sua cor. Desta forma, foi necessário a empresa adotar novas medidas e adquirir novos equipamentos.

Tabela 10. Caracterização das máquinas de secar afetas à lavagem industrial

Característica	MS1	MS2	MS3
Capacidade	30 kg	60 kg	30 kg
Programas	ProgSI1		
	ProgSI2		
	ProgSI3		
	ProgSI4		
	ProgSI5		
	ProgSI6		
	ProgSI7		
	ProgSI8		
	ProgSI9		

Foi também possível identificar que nestas máquinas existem programas que podem facilmente ser reconsiderados, devido à sua falta de uso ou devido à semelhança existente entre alguns dos programas.

3.3.2. Recursos produtivos afetos aos acabamentos têxteis

À semelhança da área de lavagem industrial, os processos de lavagem e de secagem tem por base de estudo as mesmas quatro principais máquinas de lavar e três de secar. Todavia, os programas são distintos, tendo sido também estes codificados. Na Tabela 11, é apresentada a codificação dos programas e também dos produtos.

Tabela 11. Formatação da codificação de produtos e programas dos acabamentos têxteis

Designação	Codificação
Programa de AT	ProgATx.y
Produto de AT	ProdATz
Programa de Secagem	ProgSIk

Este processo de codificação é bastante semelhante ao processo de codificação utilizado na lavagem industrial, ou seja, para a designação dos programas, o subscrito “x” representa o número do programa, por ordem numérica, e o “y” representa a máquina em questão. Para os produtos usa-se o subscrito “z”, tal como o “k” nos programas de secagem.

A Tabela 12 identifica as respectivas capacidades de cada uma das máquinas de lavar e os respectivos programas da área dos acabamentos têxteis. Salienta-se que esta tabela corresponde a um quadro de resumo obtido através dos dados que foram levantados para cada equipamento no Apêndice 3, uma vez que os programas e produtos são todos diferentes.

Na área de acabamentos têxteis existe a particularidade de os produtos serem colocados de forma manual nas máquinas, e de acordo com a quantidade de peças a lavar. Por exemplo, se for necessário lavar 50 kg de peças na ML1 no ProgAT9.1, utilizamos o Prod7, são utilizados 2% de produto por quilograma (dosagem de Prod7 - 2%/kg). Ou seja, terão de ser utilizados cerca de 1000 g de produto. Saliente-se que são utilizadas balanças para o controlo do produto utilizado e maior assertividade dos valores.

Tabela 12. Caracterização das máquinas de lavar afetas aos acabamentos têxteis

Característica	ML1	ML2	ML3	ML4
Capacidade	60 Kg	30 kg	17 kg	13 kg
Programas	ProgAT7.1	ProgAT7.2	ProgAT3	ProgAT3
	ProgAT8.1			
	ProgAT9.1	ProgAT8.2		
	ProgAT10.1			
	ProgAT11.1	ProgAT9.2		
	ProgAT12.1	ProgAT10.2	ProgAT4	ProgAT4
	ProgAT13.1			
	ProgAT14.1			
	ProgAT15.1	ProgAT11.2		

Estes programas exigem menos etapas do que os programas utilizados na lavagem industrial. Dessa forma, os tempos de lavagem são menores quando comparados com os programas LI, uma vez que as lavagens são apenas de tratamento (acabamento), não sendo necessárias alterações durante a lavagem destas peças. Só é necessária a introdução manual do produto indicado à peça, e apenas pequenas etapas de lavagem e recirculação para possibilitar a absorção do produto na peça. Contudo, visto que todas tem diferentes capacidades, os tempos são diferentes assim como a qualidade dos tratamentos. Na máquina ML1 e na máquina ML2 são tratadas peças mais delicadas e em maior quantidade. Como a máquina ML1 tem uma maior capacidade, é a mais utilizada, tendo um maior número de programas.

Durante o período de recolha de dados, constatou-se que, tanto na máquina ML2 como na máquina ML1 existem programas que são semelhantes e que não são utilizados. Isto deve-se à duração do acabamento a efetuar. Por exemplo, embora os programas ProgAT8.1 e ProgAT8.2 sejam semelhantes aos ProgAT7.1 e ProgAT7.2, estes últimos apresentam uma menor duração, sendo mais utilizados e os mais indicados ao tipo de peças que, no intervalo de tempo do estudo dão entrada na empresa. No caso dos ProgAT10.1 e ProgAT10.2, para além destes terem uma maior duração relativamente aos ProgAT9.1 e ProgAT9.2, são atingidas temperaturas mais elevadas.

Sendo as máquinas ML3 e ML4 mais antigas, e tecnologicamente menos avançadas que as anteriores, estas apenas operam com um programa de introdução manual do produto químico com um funcionamento igual ao longo de toda a lavagem. Dessa forma, estas máquinas são mais utilizadas em peças que necessitem de pouco tratamento, e de preferência, peças que surjam em menores quantidades. De qualquer forma, a qualidade das peças que sofrem tratamento proveniente destas máquinas é garantida.

Após a lavagem ou tratamento, as peças passam para o processo de secagem. A Tabela 13 identifica as respetivas capacidades de cada uma das máquinas de secar e os respetivos programas usados nos acabamentos têxteis.

Tabela 13. Caracterização das máquinas de secar afetas aos acabamentos têxteis

Característica	MS1	MS2	MS3
Capacidade	30 kg	60 kg	30 kg
Programas	ProgSI10		
	ProgSI11		
	ProgSI12		
	ProgSI13		
	ProgSI14		
	ProgSI15		

Contudo, nesta área, tem de se ter em consideração que algumas das peças podem sofrer alterações de acordo com a forma como são secas, ou seja, dependendo do método usado (gás ou vapor). Por exemplo, peças como camisolas, principalmente as de cores claras, apenas podem ser secas em máquinas a vapor, caso contrário, ao serem secas nas máquinas de gás sofrem alterações na cor.


Este é um aspeto de elevada importância e que afeta a qualidade de prestação deste serviço. Assim, e à semelhança das máquinas de lavar, também as máquinas de secar têm programas específicos para as variadas peças, sendo os principais parâmetros a temperatura de secagem e a sua duração. Além disso, tal como já mencionado, as máquinas MS2 e MS3 são máquinas a vapor, enquanto a máquina MS1 é uma máquina de aquecimento a gás, pelo que a secagem de peças delicadas não pode ocorrer na MS1.

4. Determinação de tempos e custos operacionais

A contabilização de tempos produtivos é um passo bastante crucial numa organização onde se procura o aperfeiçoamento dos seus processos. Estes tempos representam custos, pois existe o consumo de recursos como energia, água, produtos químicos e outros consumíveis. Dito isto, a recolha destes tempos para este caso de estudo é de elevado grau de importância, uma vez que o custo de prestação do serviço depende das atividades e do seu tempo de processamento. Tal como estes tempos produtivos acarretam custos, aspetos como o custo da mão-de-obra e outros recursos despendidos nas atividades de suporte (e.g. transportes na recolha e entrega das peças nas instalações dos clientes) representam gastos financeiros, evidenciando a necessidade de uma análise financeira de custos para o estudo em causa na empresa.

4.1. Determinação de tempos operacionais

Obter tempos de ciclo exatos e precisos em ambiente industrial é uma tarefa complexa, principalmente em organizações pouco desenvolvidas tecnologicamente e também devido à falta de sistematização interna de procedimentos normalizados e à grande variabilidade existente no processo em estudo. As quantidades de peças, periodicidade e sequência das requisições para efetuar quer a lavagem industrial, quer os acabamentos têxteis é imprevisível. Dessa forma, procedeu-se à recolha destes tempos através da criação de um impresso de controlo produtivo, tal como é possível observar na Figura 10. Este consiste simplesmente na introdução dos dados relativos ao processo em execução.



Plano de Controlo Produtivo ML1

Data	Cliente	Programa	Hora Início	Hora Final	Responsável
04/09/2021	CAT2	Prog11.1	15:32	15:55	Colaborador
04/09/2021	CAT2	Prog11.1	16:06	16:30	Colaborador
04/09/2021	CAT2	Prog11.1	16:36	17:19	Colaborador
04/09/2021	CAT2	Prog11.1	17:31	18:05	Colaborador

Figura 10. Impresso de recolha, gestão e controlo produtivo relativo à máquina ML1.

O método utilizado para o registo dos tempos produtivos, como se pode verificar, é bastante simples. No impresso eram assim registadas a data, a designação do cliente, o programa utilizado no processo, o instante inicial e final de operação, e ainda o responsável pela execução da respetiva operação. De realçar também que, de forma a facilitar a distribuição dos impressos e a respetiva análise, todas as folhas de registo indicavam a respetiva máquina, através da codificação que se pode ver no canto superior da folha.

Todos os dados recolhidos foram introduzidos numa folha de cálculo em MS Excel. Nesta folha de cálculo foram determinados três principais aspetos:

- Tempos de *setup*;
- Tempos de ciclo;
- Tempos designados de desperdícios (somatório dos tempos de *setup* e inatividade).

As expressões de cálculo usadas para a determinação destes três parâmetros são representadas na Tabela 14.

Tabela 14. Demonstração matemática da interpretação dos dados recolhidos

Designação	Descrição	Cálculo
Tempo de <i>setup</i>	É o tempo de preparação para a realização da operação seguinte. No estudo em causa, estes tempos são também considerados como tempos de inutilização de uma máquina.	Tempo <i>setup</i> = Instante inicial Op_{x+1} – Instante final Op_x
Tempo de ciclo	É o tempo útil de utilização de um recurso produtivo. Neste caso, é o tempo de utilização operacional de uma máquina de lavar ou secar.	Tempo de Ciclo = Instante final Op_x – Instante inicial Op_x
Tempo de desperdício (1) + (2) + (3)	(1) Estes tempos correspondem aos tempos das atividades sem valor acrescentado durante o período de laboração, ou seja, os tempos de <i>setup</i> .	Tempo de Desperdício (1) = Tempo <i>Set-Up</i>
	(2) Este desperdício refere-se à diferença entre o instante correspondente ao início de expediente do dia laboral (t_0) e o instante de início da primeira produção do dia Op_1	Tempo de Desperdício (2) = Instante t_0 – Instante inicial Op_1
	(3) Este desperdício refere-se à diferença entre o instante correspondente ao encerramento de expediente do dia laboral (t_{final}) e a última produção do dia concluída Op_{final}	Tempo de Desperdício (3) = Instante t_{final} – Instante final Op_{final}

Os tempos de *setup*, mais conhecidos como tempos de preparação das atividades, externas ou internas, são também importantes, pois representam tempos não-produtivos e que não geram valor agregado para o cliente. Estes tempos devem ser reduzidos ao máximo, e uma das formas mais práticas para a redução destes tempos é através da transformação de algumas atividades externas em atividades internas (Roriz *et al.*, 2017; Vieira *et al.*, 2019). Por exemplo, preparar o material com antecedência para quando uma produção terminar, outra poder começar logo em seguida, evitando assim tempos de paragem da máquina com deslocações de material, e de pessoal.

O tempo produtivo resulta do contributo dos períodos de tempos operacionais de valor acrescentado para a empresa (tempos de ciclo) e dos períodos em que se realizam outras atividades no hiato de tempo disponível para a produção (Narke & Jayadeva, 2020). Os tempos de ciclo correspondem aos tempos de duração do processo, ou seja, o tempo ativo da máquina. Estes tempos representam os maiores gastos para a organização, pois quanto mais tempo dura um processo, mais recursos são consumidos.

Na análise elaborada, decidiu-se quantificar os tempos de desperdícios, uma vez que com este estudo além da determinação dos custos se pretende também otimizar os processos que são realizados na empresa com vista a uma maior produtividade. Assim, os tempos de desperdício estão diretamente associados aos tempos de *setup* e aos tempos de inatividade entre início e fim de laboração. Estes tempos devem-se essencialmente à falta de rentabilização das máquinas e dos processos, sendo necessário reduzi-los ao máximo.

Neste caso de estudo, a recolha dos tempos produtivos correspondeu ao período de um mês, e através dos dados laborais fornecidos pela organização, o tempo produtivo do período em análise rondou, aproximadamente, o valor de 349 horas. É importante referir que, como neste período foi possível recolher os tempos dos diversos programas quer das atividades de lavagem industrial, quer das atividades de acabamentos têxteis, os valores dos tempos operacionais correspondem aos tempos médios mensais, registados em minutos.

Para um melhor entendimento do aspeto prático desta recolha de dados, na Figura 11 é apresentado um diagrama que elucida a sequência das atividades necessárias para a preparação de uma máquina de lavar e de uma máquina de secar e respetiva recolha de tempos.

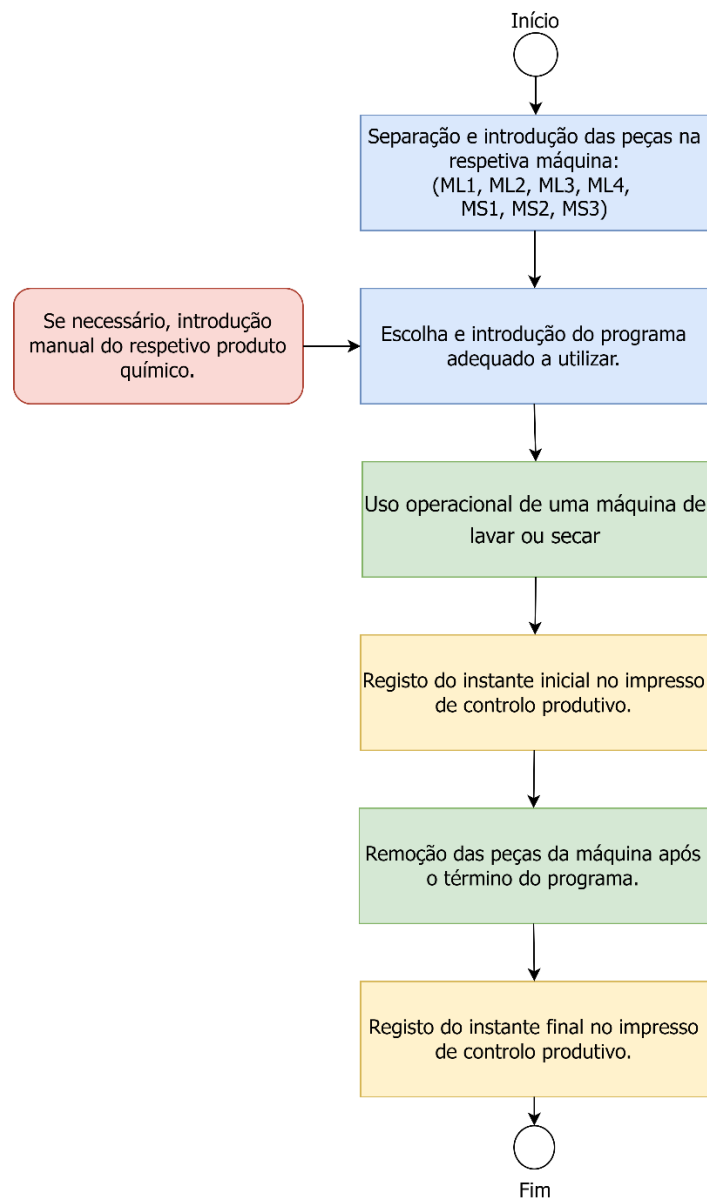


Figura 11. Diagrama do procedimento de recolha de tempos das atividades nos processos de lavagem e secagem.

Na Tabela 15, são apresentados os valores dos tempos médios de cada uma das quatro máquinas de lavar (ML1, ML2, ML3 e ML4) e que foram recolhidos no mês de setembro de 2021. Na Tabela 16, são apresentados os valores dos tempos médios de cada uma das três máquinas de secar (MS1, MS2 e MS3) e que foram recolhidos no mês de setembro de 2021. Os tempos correspondem a tempos produtivos por programa, em cada uma das máquinas estudadas.

Em relação às máquinas de lavar, existem grandes diferenças entre os tempos dos programas usados na área das lavagens industriais quando comparados com os tempos dos programas dos acabamentos têxteis, sendo menores nos acabamentos têxteis.

Tal facto é um indicativo do impacto significativo da área das lavagens industriais para a organização, pois o aproveitamento é bastante maior. Relativamente às máquinas de secar, não se verifica essa tendência dos dados quando comparados os tempos dos programas dos processos de lavagem industrial com os tempos dos programas dos processos de acabamento têxtil.

Tabela 15. Tempos produtivos por programa das máquinas ML1, ML2, ML3 e ML4

Programa ML1	Tempo Médio (min)	Programa ML2	Tempo Médio (min)	Programa ML3	Tempo médio (min)	Programa ML4	Tempo médio (min)
ProgLI1.1	118	ProgLI1.2	129	ProgLI1.3	76	ProgLI1.4	-
ProgLI2.1	100	ProgLI2.2	131	ProgLI2.3	76	ProgLI2.4	-
ProgLI3.1	90	ProgLI3.2	115	ProgLI3.3	-	ProgLI3.4	70
ProgLI4.1	87	ProgLI4.2	120	ProgLI4.3	76	ProgLI4.4	54
ProgLI5.1	67	ProgLI5.2	72	ProgLI5.3	60	ProgLI5.4	48
ProgLI6.1	78	ProgLI6.2	79	ProgLI6.3	60	ProgLI6.4	51
ProgAT7.1	34	ProgAT7.2	28	ProgLI7.3	66	ProgLI7.4	63
ProgAT8.1	-	ProgAT8.2	-	ProgLI8.3	60	ProgLI8.4	-
ProgAT9.1	51	ProgAT9.2	42	ProgLI9.3	60	ProgLI9.4	-
ProgAT10.1	-	ProgAT10.2	-	ProgLI10.3	76	ProgLI10.4	-
ProgAT11.1	33	ProgAT11.2	26	ProgLI11.3	76	ProgLI11.4	57
ProgAT12.1	-			ProgLI12.3	76	ProgLI12.4	56
ProgAT13.1	-			MAT3	30	MAT4	25
ProgAT14.1	-						
ProgAT15.1	30						

Tabela 16. Tempos produtivos por programa das máquinas MS1, MS2 e MS3

Programa MS1	Tempo Médio (min)	Programa MS2	Tempo Médio (min)	Programa MS3	Tempo Médio (min)
ProgSI1	58	ProgSI1	54	ProgSI1	57
ProgSI2	53	ProgSI2	58	ProgSI2	67
ProgSI3	20	ProgSI3	21	ProgSI3	19
ProgSI4	16	ProgSI4	20	ProgSI4	11
ProgSI5	12	ProgSI5	-	ProgSI5	-
ProgSI6	-	ProgSI6	-	ProgSI6	14
ProgSI7	28	ProgSI7	22	ProgSI7	21
ProgSI8	38	ProgSI8	35	ProgSI8	25
ProgSI9	58	ProgSI9	87	ProgSI9	55
ProgAT10.1	18	ProgAT10.2	16	ProgAT10.3	14
ProgAT11.1	24	ProgAT11.2	26	ProgAT11.3	25
ProgAT12.1	29	ProgAT12.2	34	ProgAT12.3	33
ProgAT13.1	36	ProgAT13.2	39	ProgAT13.3	37
ProgAT14.1	62	ProgAT14.2	56	ProgAT14.3	63
ProgAT15.1	-	ProgAT15.2	85	ProgAT15.3	61

Todos os valores apresentados nas Tabelas 15 e 16 referem-se a valores médios calculados no mês em estudo, relativo a cada programa. É importante também realçar que os tempos que aparecem em branco referem-se a programas de pouca utilização, e neste caso, no intervalo temporal em que a recolha dos dados foi efetuada, estes não foram usados.

Com base nos dados recolhidos, foram calculados os tempos produtivos de acordo com a classificação e diferenciação em tempos de ciclo, tempos de *setup* e tempos de desperdício. Na Tabela 17 são representados os tempos gerais por máquina, apurados no mês em estudo. Todos os tempos apresentados encontram-se em horas.

Tabela 17. Tempos gerais por máquina no mês de setembro 2021

Máquinas		Tempos gerais (horas)		
		Tempos de ciclo	Tempos <i>setup</i>	Tempos de Desperdício
Lavar	ML1	241	65	115
	ML2	259	53	87
	ML3	190	99	148
	ML4	266	53	78
Secar	MS1	209	111	141
	MS2	211	111	136
	MS3	139	157	212
Engomar	ME1	23	8	325
	ME2	122	116	228
	ME3	66	27	286

Estes tempos foram calculados tanto nas máquinas de lavar, como nas máquinas de secar, e também nas máquinas da engomadoria, que apenas se aplica à área das lavagens industriais. A obtenção destes tempos surgiu da soma de todos os tempos associados a todos os tratamentos realizados no mês em estudo, considerando 22 dias úteis de laboração. Considerou-se então que os tempos mais relevantes a este estudo são os tempos de ciclo. Na Tabela 18 e na Tabela 19 são apresentados os tempos de ciclo para as lavagens industriais e para os acabamentos têxteis, diferenciados por processo (lavagem, secagem e engomadoria) e por cliente. Saliente-se que os tempos por cliente foram também codificados por questões de confidencialidade, sendo identificados por “CLI” para os clientes de lavagem industrial e “CAT”, os clientes dos acabamentos têxteis.

Tabela 18. Tempos de ciclo por cliente na lavagem industrial

Lavagem industrial							
Clientes	Tempo Lavagem		Tempo Secagem		Tempo Engomadoria		Total
	(min)	(horas)	(min)	(horas)	(min)	(horas)	(horas)
CLI1	8497	142	5332	89	1134	19	249
CLI2	871	15	395	7	291	5	26
CLI3	4555	76	2659	44	3275	55	175
CLI4	185	3	279	5	2	0	8
CLI5	348	6	290	5	85	1	12
CLI6	296	5	256	4	100	2	11
CLI7	8141	136	7200	120	4883	81	337
CLI8	406	7	101	2	120	2	10
CLI9	396	7	202	3	161	3	13
CLI10	1243	21	1090	18	-	-	39
CLI11	264	4	194	3	15	0	8
CLI12	688	11	119	2	272	5	18
CLI13	884	15	414	7	144	2	24
CLI14	848	14	776	13	-	-	27
CLI15	565	9	274	5	395	7	21
CLI16	1936	32	659	11	955	16	59
CLI17	415	7	122	2	88	1	10
CLI18	1052	18	857	14	451	8	39
CLI19	1375	23	1195	20	-	-	43
CLI20	995	17	755	13	509	8	38
CLI21	973	16	295	5	759	13	34
TOTAL	34933	584	23464	392	13639	228	1201

Tabela 19. Tempos de ciclo por cliente nos acabamentos têxteis

Acabamentos têxteis							
Clientes	Tempo Lavagem		Tempo Secagem		Tempo Engomadoria		Total
	(min)	(horas)	(min)	(horas)	(min)	(horas)	(horas)
CAT1	5001	83	6159	103	-	-	186
CAT2	2439	41	3823	64	-	-	104
CAT3	6037	101	7289	121	-	-	222
CAT4	1563	26	1015	17	-	-	43
TOTAL	15040	251	18286	305	-	-	555

Através destes dados recolhidos, é possível retirar algumas breves conclusões:

- Tal como já tinha sido mencionado, nos acabamentos têxteis não é necessário o processo de engomadoria;
- A diferença entre as lavagens industriais e os acabamentos têxteis é considerável, algo facilmente explicado devido à recente integração no mercado de acabamento têxteis e recente captação de novos clientes para essa área, comparativamente com as lavagens industriais;
- Existe uma discrepância entre os clientes, relativamente aos tempos de ocupação produtiva, ou seja, alguns podem ser considerados como “clientes esporádicos”.

4.2. Determinação dos custos operacionais

A análise temporal realizada foi bastante importante para a obtenção de uma perspetiva real da situação produtiva da empresa, mas a análise com base apenas na duração dos processos não é indicativa dos custos operacionais, uma vez que neste tipo de atividade, os tempos operacionais dependem das quantidades de peças lavadas/tratadas.

Estes tempos traduzem-se como o tempo gasto, por cliente, em cada processo, na prestação do serviço escolhido pelo cliente, sendo que nem todos os clientes realizam os processos o mesmo tempo gasto em atividades. Para isso, é necessário determinar a quantidade de peças processada por carga efetuada pela empresa. Na Tabela 20 e na Tabela 21 é identificada a quantidade total fornecida por cliente, no período de tempo definido para o estudo (mês de setembro 2021), e a média por carga efetuada para a lavagem industrial e para os acabamentos têxteis, respetivamente.

É importante para o estudo ter em consideração estes pesos, pois são estas quantidades que se traduzem no retorno financeiro para a empresa. Tendo isso em consideração, é importante também perceber e entender quais os clientes que realmente se destacam. Se por um lado é muito importante identificar os clientes que contribuem para uma maior rendibilidade da empresa para estratificar o melhor nível de serviço prestado, por outro lado, a identificação dos clientes que requerem menos os serviços da empresa permite uma melhor gestão das requisições de serviço. Uma vez que é reduzida quantidade de peças que entregam à empresa, a empresa pode priorizar a ocupação das suas máquinas com requisições de serviço para maiores quantidades e que possam representar um maior custo de oportunidade. Este é um dos principais aspetos a ter em consideração aquando da construção do modelo de custeio.

Com base nos dados relativos à quantidade de material fornecido à organização, do mês de setembro, de cada cliente, e foi calculada também a média por carga, ou seja, a quantidade média (em quilogramas) que cada cliente envia por cada recolha efetuada, ou entrega na organização, sendo que esta última apenas se pode aplicar na área dos acabamentos têxteis.

Tabela 20. Quantidade de peças processada por cliente na lavagem industrial

Lavagem Industrial		
Cliente	Peso Total (kg)	Média Carga (kg)
CLI1	2804.67	63.74
CLI2	108.40	27.10
CLI3	1260.96	48.50
CLI4	8.14	2.71
CLI5	42.98	7.16
CLI6	32.82	8.21
CLI7	2073.56	79.75
CLI8	44.66	5.58
CLI9	15.32	3.83
CLI10	110.56	5.82
CLI11	24.10	12.05
CLI12	246.94	49.39
CLI13	55.04	11.01
CLI14	56.11	3.12
CLI15	224.42	44.88
CLI16	240.82	10.03
CLI17	42.80	8.56
CLI18	91.06	5.36
CLI19	30.36	1.32
CLI20	258.40	43.07
CLI21	127.68	10.64

Tabela 21. Quantidade de peças processada por cliente nos acabamentos têxteis

Acabamentos Têxteis		
Cliente	Peso Total (kg)	Média Carga (kg)
CAT1	3518.14	146.59
CAT2	1540.80	86.36
CAT3	4277.32	185.97
CAT4	1530.30	507.70

Outro aspeto importante para o estudo é a determinação dos gastos que a organização tem na prestação destes serviços. Para isso, é necessário obter uma perspetiva realística dos gastos e despesas considerando os seguintes fatores de custo:

- Recursos humanos (mão-de-obra);
- Recursos materiais (produtos, materiais, consumíveis);
- Recursos energéticos (luz, gás, combustível).

Tendo em conta os tempos de ciclo e a quantidade de peças processadas no mês em estudo, a Tabela 22 apresenta os gastos totais nestes três recursos, já apresentados, associados aos processos produtivos das áreas de lavagem industrial e nos acabamentos têxteis.

Tabela 22. Despesas totais nos processos produtivos das áreas de lavagem industrial e dos acabamentos têxteis no mês de setembro

Recursos Energéticos		Recursos Humanos	Recursos Materiais
Água	156.34 €		
Eletricidade	852.98 €		
Gás	1264.30 €		
Combustível	954.45 €		
Mão-de-obra		4371.71 €	
Produtos			1189.00 €
Materiais			423.45 €
Gastos por fator de custo	3228.07 €	4371.71 €	1612.45 €
Gastos totais			9212.23 €

É importante salientar que estes números apresentados não representam a totalidade dos gastos da empresa, mas sim os gastos diretamente associados aos processos produtivos das duas áreas em estudo. Estes representam cerca de 57% dos gastos globais da empresa. A percentagem complementar corresponde aos serviços de atendimento ao público (lavagens domésticas) prestados nas diversas lojas da empresa.

5. Identificação de métricas e indicadores económico-financeiros

Durante o desenvolvimento do projeto de dissertação, foi perentória a necessidade de identificação de métricas e/ou indicadores que permitissem analisar o desempenho económico-financeiro da empresa nos seus domínios de atuação, com base em todos os tempos e custos operacionais determinados na fase de recolha de dados. Assim, com base na identificação das receitas para o mesmo período de análise, recorreu-se ao conceito de *dashboards* para a criação dessas ferramentas que de forma interativa permitem analisar o desempenho da empresa por cliente, por área de atuação, entre outros.

5.1. Análise de lucros e receitas

As receitas financeiras representam todo o trabalho efetuado por uma organização, num determinado período, através da transformação/produção de materiais e bens, e/ou através da prestação de serviços. Na Tabela 23 e Tabela 24 são apresentadas as receitas geradas, no mês em estudo, relativos aos clientes selecionados. As receitas apresentadas referem-se apenas às áreas de lavagem industrial e de acabamentos têxteis, respetivamente. Da análise dos dados recolhidos, destacam-se os seguintes pontos:

- Os serviços de lavagem industrial representam uma maior receita, mas é também importante salientar a diferença do número de clientes entre as duas áreas, sendo que nas lavagens industriais são 21 clientes a faturar um total de 7932.49 €, enquanto que nos acabamentos têxteis são apenas 4 clientes a faturar um total de 6618.21 €;
- Apesar de os preços por quilograma de peças lavadas serem superiores na lavagem industrial, a quantidade de peças em massa tratada nos acabamentos têxteis é superior, onde são processados cerca de 10866.56 kg, enquanto que na lavagem industrial são processados 7899.8 kg;
- É importante também relembrar que nos acabamentos têxteis, as peças passam apenas por dois processos produtivos: a lavagem; secagem. Enquanto que na lavagem industrial as peças passam pela lavagem; secagem; engomadoria e dobragem.

Tabela 23. Receitas mensais por cliente na lavagem industrial

Lavagem Industrial			
Cliente	Preço (€/kg)	Peso Total (kg)	Receita Mensal (€)
CLI1	1.00	2804.67	2804.67
CLI2	1.00	108.40	108.40
CLI3	1.00	1260.96	1260.96
CLI4	1.20	8.14	9.77
CLI5	1.00	42.98	42.98
CLI6	1.35	32.82	44.31
CLI7	1.00	2073.56	2073.56
CLI8	2.50	44.66	111.65
CLI9	1.20	15.32	18.38
CLI10	1.00	110.56	110.56
CLI11	1.00	24.10	24.10
CLI12	0.90	246.94	222.25
CLI13	1.00	55.04	55.04
CLI14	1.50	56.11	84.17
CLI15	0.90	224.42	201.98
CLI16	0.90	240.82	216.74
CLI17	0.90	42.80	38.52
CLI18	1.00	91.06	91.06
CLI19	0.90	30.36	27.32
CLI20	1.00	258.40	258.40
CLI21	1.00	127.68	127.68
Total		7899.80 kg	7932.49 €

Tabela 24. Receitas mensais por cliente nos acabamentos têxteis

Acabamentos têxteis			
Cliente	Preço (€/kg)	Peso Total (kg)	Receita Mensal €
CAT1	0.55	3,518.14	1,934.98
CAT2	0.55	1,540.80	847.44
CAT3	0.70	4,277.32	2,994.12
CAT4	0.55	1530.30	841.67
Total		10866.56 kg	6618.21 €

Em suma, existem diferenças de receita unitária de serviço por quilograma de peça lavada/tratada quando comparamos o balanço total entre a lavagem industrial e os

acabamentos têxteis. Verifica-se que, por quilograma de roupa lavada, a empresa gerou cerca de 1.00 €/kg, enquanto que nos acabamentos têxteis foi gerado 0.61 €/kg, o que evidencia que a organização deve otimizar o seu sistema de custeio neste domínio de atuação.

Todavia, para analisar o desempenho financeiro da empresa, é necessário efetuar a determinação dos lucros da empresa, os quais podem ser obtidos através da simples equação da diferença entre as receitas e os gastos totais obtidos na Tabela 22. No mês em estudo, o lucro com as lavagens industriais e com os acabamentos têxteis ascendeu a cerca de 5340 €. Este mês foi considerado como um mês de baixa afluência dos clientes, pois muitas organizações ainda se encontravam em períodos de férias, o que pode ter resultado num decréscimo de receita para a empresa, enquanto que os gastos fixos são contantes ao longo do ano (e.g. mão-de-obra). De qualquer das formas, é visível que a empresa, apesar de se encontrar financeiramente estável, pode apresentar uma maior margem de lucros, dado que:

- Existem elevados gastos, principalmente em recursos energéticos, que podem ser reduzidos através da adaptação ou melhoria dos equipamentos, e através da procura por novos fornecedores;
- Baixas receitas, essencialmente na área das lavagens industriais, onde o número de clientes é demasiado elevado para o retorno financeiro que a organização tem.

Isto revela a importância da criação de um modelo de custeio para a organização obter uma perspetiva real do que cada cliente representa, e do que pode ser ou não modificado.

5.2. Uso de *dashboards* na identificação de métricas económico-financeiras

Para uma organização é importante a existência de ferramentas de apoio à gestão financeira ter a perceção da valorização dos recursos e da transformação dos mesmos em receitas, ou seja, é importante procurar formas de gastar menos e obter maior rentabilidade. Para isso, foram gerados *dashboards* em suporte Excel para efetuar uma análise comparativa de todos os dados já apresentados anteriormente de uma forma intuitiva e visual e de fácil análise para a direção da empresa.

A primeira análise é relativa à rentabilidade financeira por cliente, como é possível observar na Figura 12. Esta análise é importante para se obter uma perspetiva da situação atual quanto à prestação dos diferentes serviços e quanto à aposta em novos mercados ou melhorias dos processos já existentes.

Relação entre Clientes e as Vendas

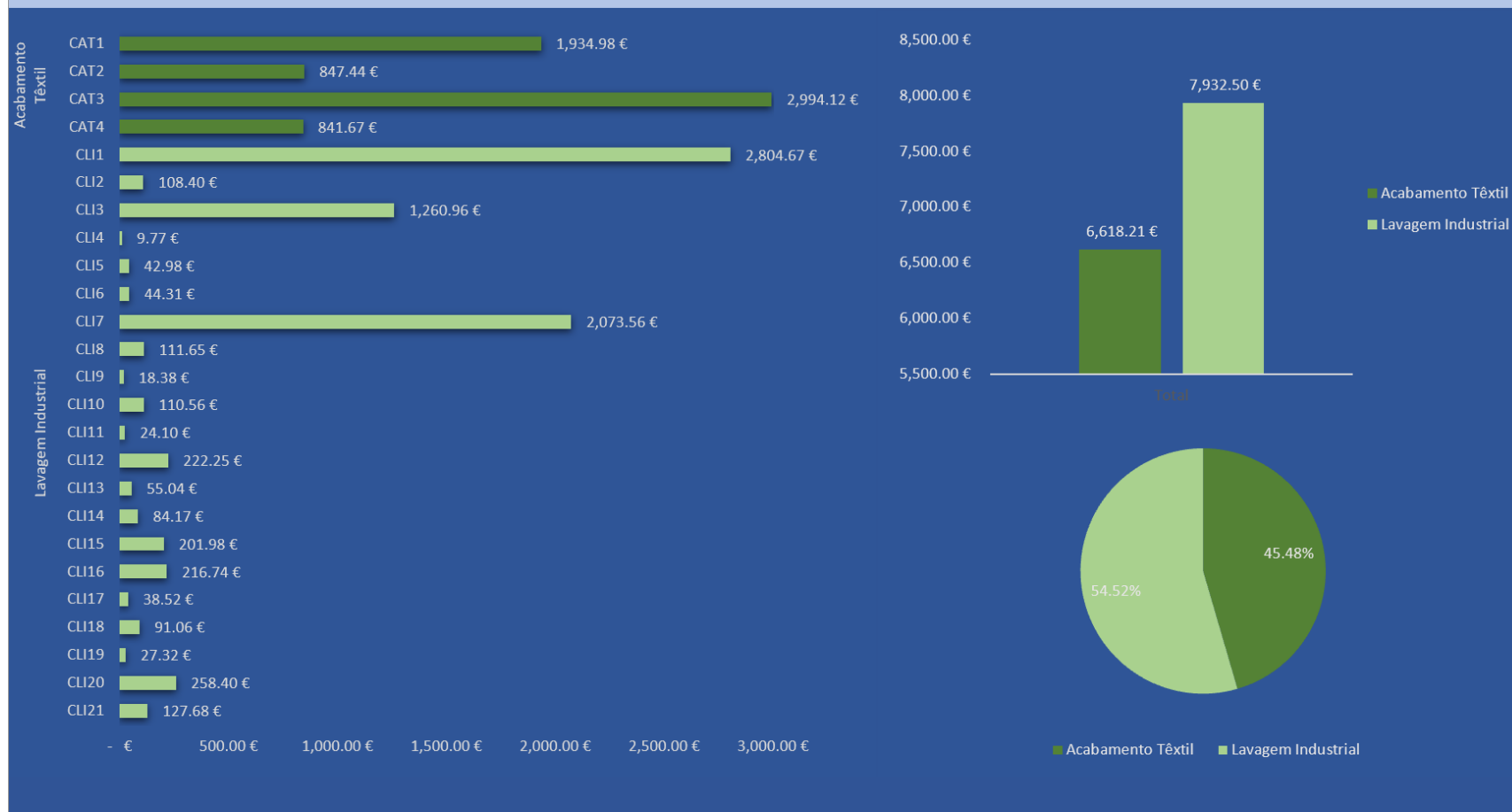


Figura 12. Análise das receitas por cliente e por área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.

Os serviços de lavagem industrial representam mais receitas no total para a organização quando comparada com os serviços de acabamentos têxteis. Analisado o gráfico de barras (gráfico da esquerda), é possível analisar de forma diferenciada o contributo das receitas dos clientes dos acabamentos têxteis (quatro clientes) e dos clientes da lavagem industrial (vinte e um clientes). Pode-se verificar que os acabamentos têxteis geram 45.48% da faturação mensal da organização, enquanto que a área das lavagens industriais gera 54.52% de faturação para a organização. Com isto, conclui-se que:

- Um total de 21 dos 25 clientes da organização (84.0% dos clientes considerados no estudo) são clientes das lavagens industriais, e estes representam 54.5% das receitas;
- Um total de 4 dos 25 clientes da organização (16.0% dos clientes considerados no estudo), são clientes dos acabamentos têxteis, representando 45.5% das receitas.

Resumidamente, a organização deve ter em conta que, um maior número de clientes não representa maior rentabilidade para a organização.

Na Figura 13, são apresentadas as relações entre os tempos produtivos e os diversos clientes pelas suas respetivas áreas. Nesta análise são considerados os tempos de ciclo, ou seja, os tempos de utilização de máquinas e recursos na prestação de um determinado serviço ao respetivo cliente. Nestes tempos são considerados os tempos de lavagem e secagem, para ambas as áreas, e os tempos de engomadoria, apenas para a lavagem industrial, por não ser necessária a prestação desse processo no acabamento têxtil. É possível observar os tempos de ciclo por cliente, em horas, tanto na área dos acabamentos têxteis como na área das lavagens industriais (gráfico da esquerda). Na lavagem industrial verifica-se uma ocupação dos processos de cerca de 1201 horas, enquanto que para os acabamentos têxteis a ocupação das máquinas corresponde a 555 horas. Isto significa que cerca de 68.4% do tempo de ocupação das máquinas e recursos corresponde à prestação de serviços dos clientes da lavagem industrial e que apenas 31.6% do tempo é dedicado à prestação de serviços de clientes para acabamentos têxteis. De forma mais sucinta:

- Um total de 21 dos 25 clientes da organização (84% dos clientes considerados no estudo) são das lavagens industriais, e estes gastam 1201 horas de 1756 horas de utilização de máquinas e recursos, ou seja, cerca de 68.4% de ocupação;
- Um total de 4 dos 25 clientes da organização (16% dos clientes considerados no estudo) são dos acabamentos têxteis, e estes gastam 555 horas de 1756 horas de utilização de máquinas e recursos, ou seja, cerca de 31.6% de ocupação.

Já seria de esperar que a área das lavagens industriais tivesse maior ocupação dos tempos de ciclo da organização, pois o número de clientes é bastante superior, e são geralmente peças que requerem uma maior atenção e que requerem ainda a prestação de mais um serviço, o processo de engomadoria.

É importante então agora relacionar também os gastos que a organização tem na prestação dos serviços a cada cliente (Figura 14). Esta relação retrata os custos que cada cliente representa para a organização. É importante ter em perspectiva que nem todos os clientes geram lucro ou que representam uma estabilidade financeira para a organização, sendo a análise deste tipo de relações de grande relevância.

Através da análise do *dashboard* verifica-se que os gastos e despesas na área da lavagem industrial são superiores aos registados para os acabamentos têxteis. Isto deve-se a vários aspetos, sublinhando principalmente o maior número de clientes, e também a utilização de mais processos ao longo da lavagem. Pode-se então tirar as seguintes conclusões:

- Um total de 21 dos 25 clientes da organização (84% dos clientes considerados no estudo) são das lavagens industriais, e estes representam um gasto para a organização de 6010.37€, ou seja, cerca de 65.24% das despesas da organização nos processos de lavagem;
- Um total de 4 dos 25 clientes da organização (16% dos clientes considerados no estudo) são dos acabamentos têxteis, e estes representam um gasto para a organização de 3201.86€, ou seja, cerca de 34.76% das despesas da organização nos processos de lavagem.

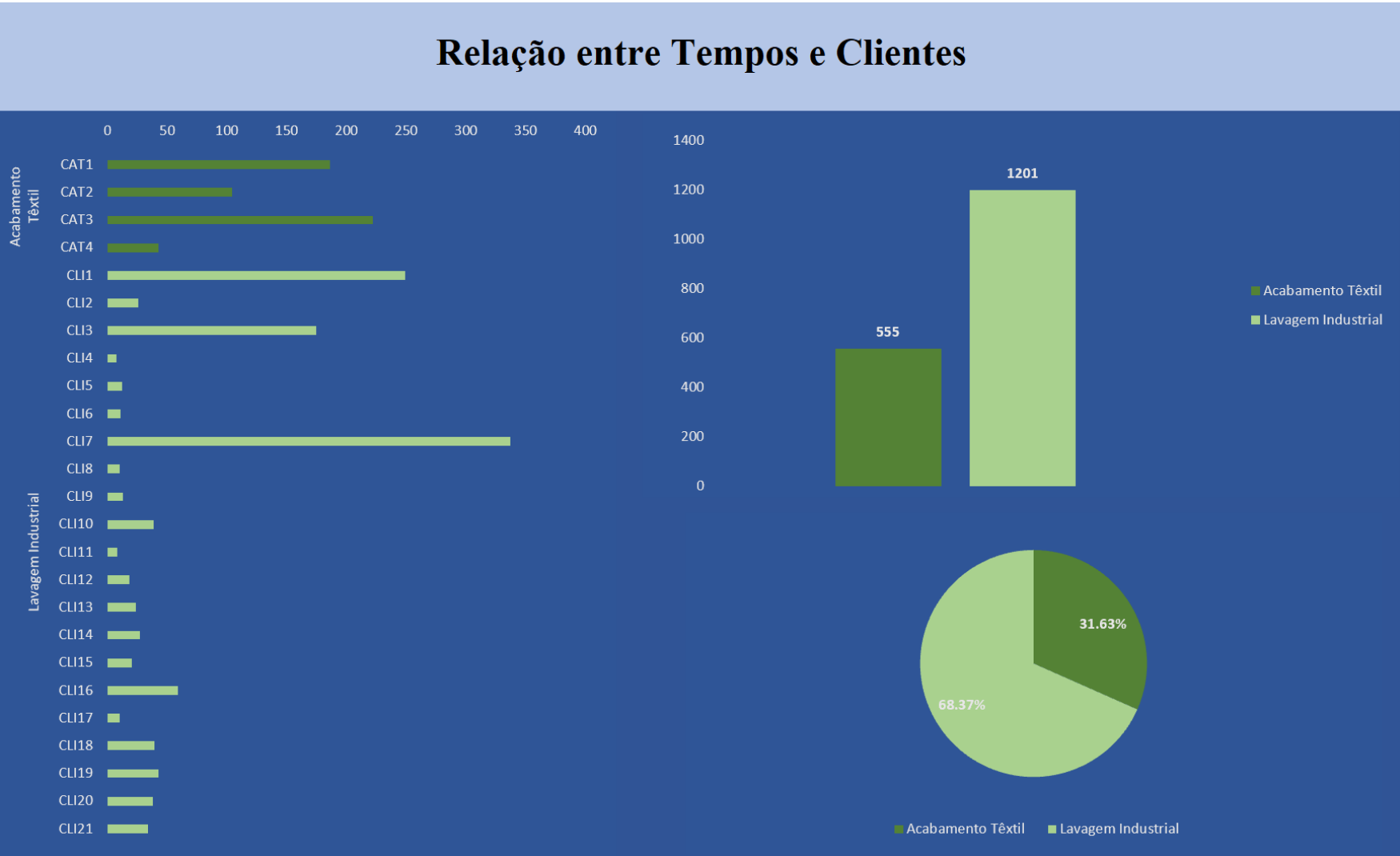


Figura 13. Análise dos tempos de ciclo e dos clientes e respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.

Relação entre Clientes e Gastos

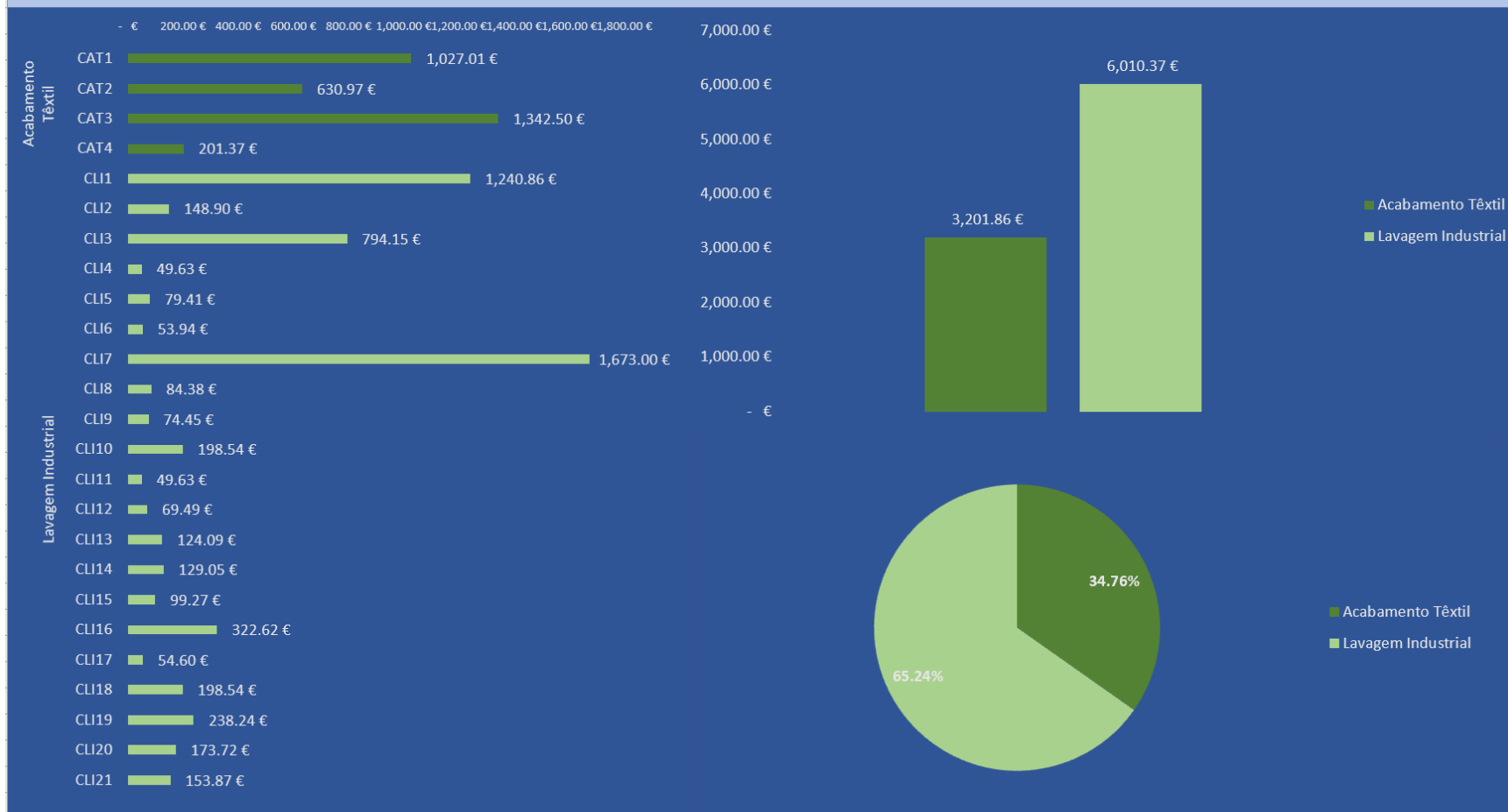


Figura 14. Análise dos gastos e despesas por cliente e respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.

Adicionalmente, é necessário avaliar a relação destes gastos, com as receitas geradas pelos mesmos, pois nem todos representam a mesma margem financeira para a organização. Dessa forma, na Figura 15, é apresentada a relação entre gastos e receitas dos clientes considerados no estudo.

Esta análise apresenta uma esclarecedora perspectiva da atual realidade da organização, onde facilmente se consegue perceber que, por exemplo, o domínio de atuação onde se registam mais gastos, lavagem industrial, mas também mais receitas e diferença entre gastos e receitas. Contudo, este aspeto pode facilmente explicar-se pelo reduzido número de requisições de serviço, os custos de mão-de-obra, pois o mês de estudo deu-se num período em que algumas organizações reduziram a sua carga diária, em virtude das restrições pandémicas impostas em alguns dos setores de atividade que constituem uma parcela importante de clientes da empresa. Contudo, é importante realçar que, apesar deste período anormal, os restantes gastos continuam a ser bastante elevados, pois os gastos de mão-de-obra apenas representam cerca de 45.1%, ou seja, os restantes 54.9% são gastos contínuos nos outros períodos da organização. Foi possível retirar as seguintes conclusões da análise efetuada:

- Apesar de os clientes dos serviços da lavagem industrial representarem uma maior receita para a organização, são também os processos afetos a este serviço que representam mais despesas;
- Nos acabamentos têxteis, as despesas são menos de metade das receitas geradas;
- Comparando as duas áreas, verifica-se que não existe uma correlação direta entre os tempos de ciclo, as despesas e as receitas geradas, os processos afetos à lavagem industrial apresentam mais do dobro dos tempos de ciclo, cerca do dobro das despesas, e uma diferença positiva de cerca de 9.0% em receitas.
- Comparando gastos e receitas, na lavagem industrial, são bastantes os clientes que geram mais gastos do que receitas, quando o deveria observar-se uma despesa inferior, algo que poderá ser preocupante para a organização.

Relação entre Clientes e os respectivos Gastos e Receitas



Figura 15. Análise dos gastos e receitas por cliente e respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.

Com esta análise verifica-se a importância de revisão de todos os preços orçamentados com os clientes da área das lavagens industriais, mas também os contratos em termos de quantidades mínimas fornecidas à organização de peças para lavar, pois verificou-se que os clientes com menor significância em termos financeiros e percentuais, apresentam mais gastos do que despesas. O processamento de pequenas quantidades em máquinas de capacidade superior pode acarretar elevados prejuízos. Por exemplo, numa máquina de lavar e de secar de 30 kg de capacidade deveria processar o equivalente a lavar e secar 30 kg de peças, mas o que se verifica inúmeras vezes é o processamento de 5 kg ou 10 kg de peças, apresentando o mesmo gasto, mas muito menor rentabilidade.

É importante também para o estudo perceber a relação entre a quantidade peças processadas por unidade de tempo, e a sua representação financeira relativa ao preço que é proposto por cliente. Na Figura 16 é apresentada uma demonstração dessa mesma relação.

É possível observar o tempo (em minutos) por quantidade de peças processadas (eixo vertical principal), para cada cliente, e o preço por minuto, em relação ao preço dado a cada cliente (eixo vertical secundário). Esta análise tem por base apenas os tempos produtivos por cliente, ou seja, apenas os tempos de lavagem e de secagem, algo que terá de se ter em conta no posterior entendimento da análise realizada. Através destes dados recolhidos é então possível retirar as seguintes conclusões:

- É considerável a diferença entre os minutos que levam a processar 1 kg de peças nos acabamentos têxteis e os minutos que demora a processar 1 kg de peças nas lavagens industriais, sendo isto uma prova de que é possível processar mais peças de acabamentos têxteis, sendo muito mais rentável para a organização a área dos acabamentos têxteis com o futuro aumento de clientes.
- É também considerável a diferença de custo de processamento por unidade de tempo ao cliente de peças de acabamentos têxteis, em comparação com custo de processamento por unidade de tempo nas lavagens industriais, sendo isto uma representação da significância elevada dos processos de lavagem e de secagem nesta área. Nas lavagens industriais, grande parte do seu custo provém de outros processos, como engomadoria, transporte e grande necessidade de mão-de-obra.

Relação entre Preços, Peças Processadas e Tempos Produtivos

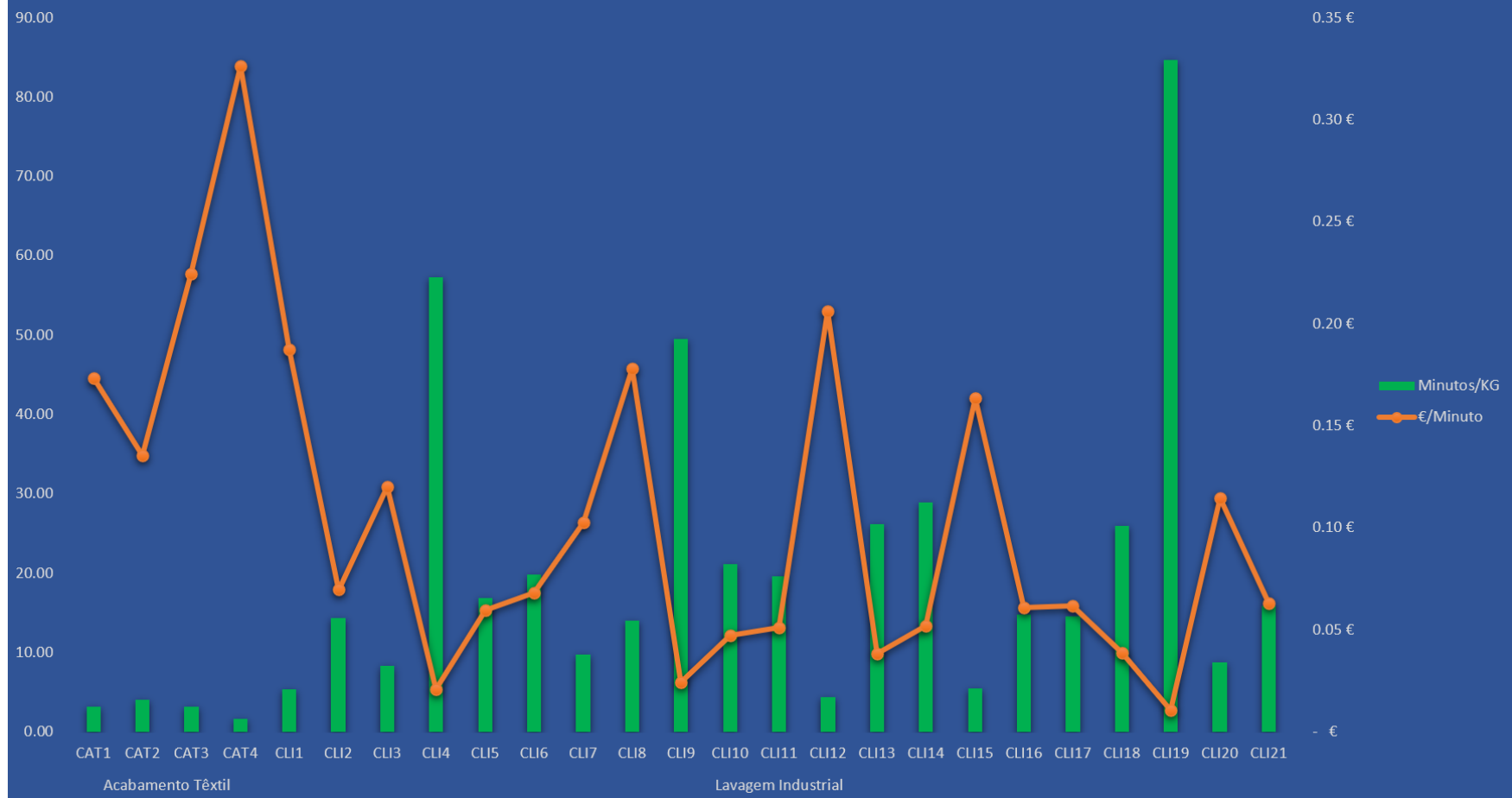


Figura 16. Análise das quantidades de peças processadas, os tempos produtivos e a sua representação financeira.

Na Figura 17 é representada análise entre o preço por quilograma de peças lavadas/tratada e por unidade de tempo e a equivalência desse recurso na imputação de custos por cliente. Aqui foi feita uma análise separada entre as áreas dos acabamentos têxteis e a área das lavagens industriais, em que se ordenou, do maior para o menor, o preço por quilograma. Através da análise é então possível verificar uma diferença de preço/min entre as duas áreas, sendo mais significativo nos acabamentos têxteis, sendo esse também um indicativo de que é preciso menos tempo para fazer tratamentos de acabamentos têxteis.

Para finalizar, na Figura 18, é analisada a relação entre as receitas e o respectivo preço por minuto de peças nos processos de lavagem, comparando os valores da lavagem industrial e dos acabamentos têxteis. Através desta análise é possível perceber:

- É significativa a diferença entre as receitas dos clientes de acabamentos têxteis, e das lavagens industriais, pois apenas 3 clientes de lavagens industriais, representam um proveito financeiro significativo para a organização, enquanto na área dos acabamentos têxteis todos se mostram como importantes proveitos financeiros para a organização;
- Em relação com o preço por minutos de lavagens, existe uma variação significativa. Contudo, para os clientes que representam pouco proveito financeiro para a organização, estes preços por minutos estabilizam, revelando que, para além da pouca dependência do processo específico de lavagem, representam, grande ocupação dos tempos produtivos. Estes clientes devem então ser alvo de estudo por parte da organização, em relação à rentabilidade e significância que representam para a organização.

É clara a percepção da necessidade de criação de um modelo de orçamentação para o controlo de custos. Esta necessidade deve-se principalmente ao fato de não haver qualquer controlo financeiro e dos processos na organização, e a empresa podia estar a faturar muito mais. Todavia, verifica-se a falta de controlo de despesas.

A criação de um modelo de custeio e a criação de uma ferramenta de orçamentação poderá auxiliar a gestão da organização a orçamentar preços que garantam lucratividade. Tal poderá também contribuir no processo de seleção de clientes, pois, como foi possível observar, existem alguns clientes que não geram rentabilidade para a organização.

Relação entre Preço/Kg e Preço/minuto de peças processadas

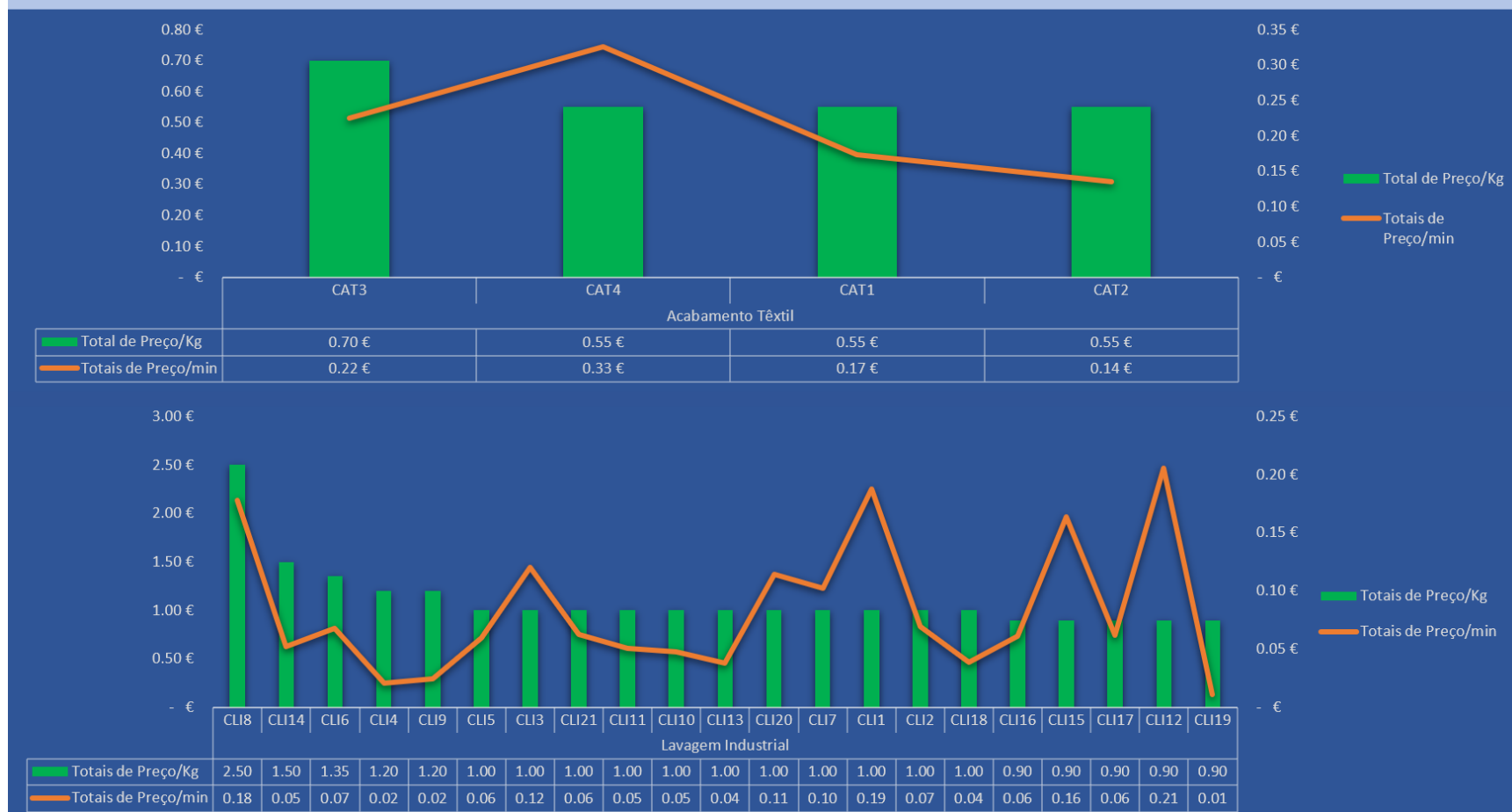


Figura 17. Análise entre o preço por quilograma de peças lavadas/tratada e por unidade de tempo e a equivalência desse recurso na imputação de custos por cliente.

Relação entre Receitas e Preço por minuto de peças processadas

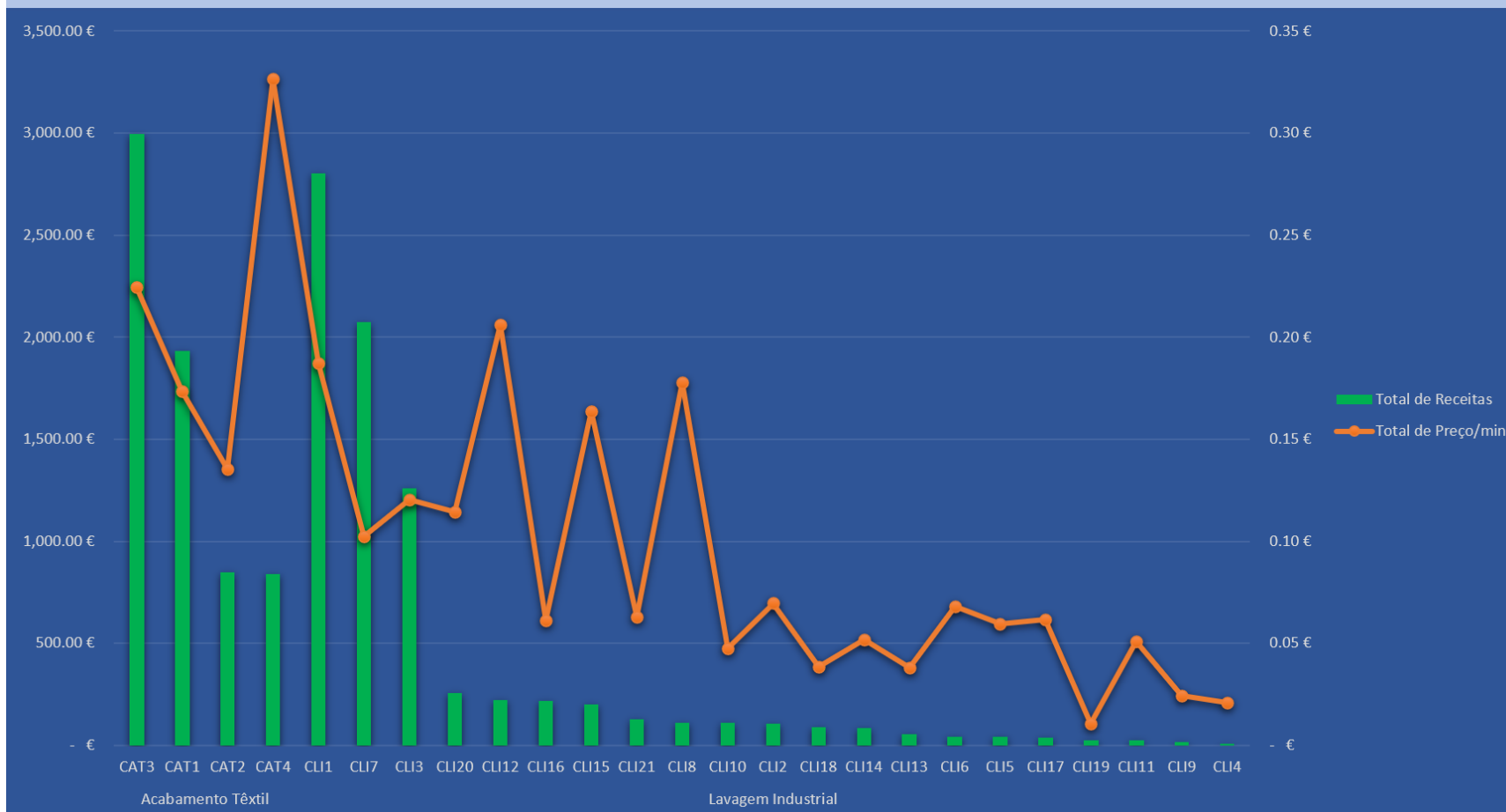


Figura 18. Análise das receitas e o respetivo preço por minuto de peças nos processos de lavagem, comparando os valores da lavagem industrial respetiva área de atividade – lavagem industrial versus acabamentos têxteis.

6. Modelo de custeio e ferramenta de orçamentação

A construção de um modelo de custeio depende de muitas variáveis, sendo os aspetos mais importantes os custos fixos e os custos variáveis. Ao longo deste projeto foram identificados os principais fatores de custo nas operações realizadas na empresa, sendo estes os principais custos a ter em conta na construção do modelo de custeio para a organização. Neste capítulo é apresentada a metodologia de cálculo o modelo de custeio e da implementação de uma ferramenta de orçamentação em MS Excel.

6.1. Determinação dos custos-padrão unitários

Nesta secção é apresentada a metodologia de cálculo para a determinação dos custos padrão unitários dos recursos energéticos (eletricidade, gás e combustível), água e outros consumíveis, recursos humanos e custos de transporte. Estes últimos foram considerados dado o crescente aumento dos preços dos combustíveis e o peso que os encargos com o transporte têm na estrutura de custos da empresa no processo de recolha/entrega das peças.

6.1.1. Custos dos recursos materiais e energéticos

Para o estudo em causa, e considerando os recursos necessários para o funcionamento correto das máquinas, são considerados os recursos como eletricidade, gás e água.

Para estimar o custo unitário da eletricidade, C_{el} , foi consultado o consumo energético das máquinas na base mensal, consultando os dados de faturação do mês em análise e considerando a energia consumida. O rácio entre o custo mensal faturado a energia mensal consumida (equação (1)), estimaram-se os valores médios em €/kWh.

$$C_{el} = \frac{\text{Custo mensal energia faturado}}{\text{Energia mensal consumida}} \quad (1)$$

Tal como na eletricidade, os valores apresentados referem-se também a valores faturados à organização, sendo que estes provêm de faturas do fornecedor da empresa, sendo apenas necessário proceder às conversões de cálculos de modo a facilitar a análise de custeio da organização. Assim, o custo unitário da água, C_a , corresponde a 2.22 €/m³. Por sua vez, o custo do gás, C_g , corresponde a $C_g = 1435.84$ €/ton ou na sua equivalência unitária 4.30 €/m³ (1 ton corresponde a cerca de 334 m³ de gás). Os custos unitários de cada recurso são apresentados na Tabela 25.

Tabela 25. Determinação dos custos unitários dos recursos

Recurso	Custo unitário
Eletricidade [C_{el}] (€/kWh)	0.21
Gás [C_g] (€/m³)	4.30
Água [C_a] (€/m³)	2.22

Após a determinação destes custos unitários, foi criada uma base de dados em MS Excel para cada um dos programas identificados para cada uma das máquinas de lavar, secar e engomar para a lavagem industrial e para o acabamento têxtil. Assim, associado a cada um dos programas é identificado um atributo correspondente a cada um dos recursos usados. Desta forma, o produto entre essas quantidades e os custos unitários permite estimar os custos dos recursos associados às diferentes atividades.

Ressalve-se que na definição dos atributos dos diferentes programas são também identificadas as quantidades de materiais e consumíveis e os respetivos custos.

6.1.2. Custos de mão-de-obra

Os custos com os recursos humanos, nomeadamente a mão-de-obra é um dos principais fatores de custo de qualquer organização. Na empresa em estudo é preciso ter em consideração que apenas 5 colaboradores representam diretamente custos associados aos processos produtivos. Considera-se também que em cada máquina de lavar e de secar é apenas necessário um operário, sendo apenas necessários 2 ou mais na zona de dobragem. Para isso é necessário então calcular o que cada um dos colaboradores representa em termos de custo homem-hora (em €/hora), para a organização (Tabela 26). Para isso são tidos em consideração, num período mensal, o salário e gastos com a segurança social. Aspetos como o subsídio de alimentação e o pagamento de horas extras não foram considerados pois na empresa existe uma cantina, daí não ser necessário o pagamento de um subsídio de alimentação, e também não são exercidas horas extras, podendo estas ser descartadas. Assim, os custos mensais foram convertidos para a base horaria considerando 22 dias úteis e 8 horas de laboração diária.

O custo homem-hora corresponde a 4.97 €/hora. Para o desenvolvimento da ferramenta de orçamentação, estes valores foram convertidos para valor por minuto, visto que todos os tempos retirados e calculados foram introduzidos na base de dados em minutos.

Tabela 26. Determinação dos custos de mão-de-obra

	Custo homem-mês (€/mês)	Custo homem-hora (€/hora)
Vencimento médio	3423.20	3.89
Segurança Social	948.51	1.08
Custo de mão-de-obra [C_{mod}]	4373.60	4.97

6.1.3 Custo de transporte

Estes gastos são relativos aos transportes, desde o armazém às instalações do cliente, ida e volta, quando é necessário efetuar a recolha e entrega das peças lavadas/tratadas. O custo de transporte resume-se ao custo com o combustível, sendo o gasto de manutenção dos veículos não considerado para o estudo por indicação da empresa. Para o custo do transporte, foi então analisado o consumo, em litros por cada 100 quilómetros percorridos (L/100 km). Foi apurado um valor de 8 L/100 km. O valor de custo de combustível assumiu-se como 1.50€/L. É importante também realçar que a organização possui um reservatório de combustível, abastecido mensalmente, e desse modo o preço do combustível não sofre tantas oscilações como nos abastecimentos em bomba de combustível. Com estes dados, determinou-se o custo por quilómetro (€/km), o qual corresponde a 0.12 €/km.

De salientar que para facilitar os cálculos, foi criada uma matriz para introdução na ferramenta de cálculo que relaciona distâncias e respetivos custos-padrão, considerando as distâncias típicas entre as instalações da empresa e as instalações dos seus clientes. Os custos determinados correspondem aos valores da Tabela 27.

Tabela 27. Determinação dos custos de transporte em função das distâncias

Distância (km)	Custo (€)
10	1.20
20	2.40
30	3.60
40	4.80
50	6.00
60	7.20
70	8.40
80	9.60
90	10.80
100	12.00

6.2. Desenvolvimento da ferramenta de orçamentação

Através da exaustiva recolha e interpretação dos dados apresentados e discutidos, foi possível realizar desenvolver e implementar a ferramenta de orçamentação dos serviços prestados pela organização.

6.2.1 Desenvolvimento da ferramenta em MS Excel

No desenvolvimento da ferramenta, foi usado o MS Excel, através do qual foi possível desenvolver o modelo descrito na secção 6.1.

Em primeiro lugar foram implementadas as bases de dados que alimentam a ferramenta com base em todos dos dados recolhidos e estimados:

- Tempos operacionais;
- Custos operacionais (em €/kg e em €/min);
- Custos com recursos;
- Custos com mão-de-obra;
- Custos com transporte.

Apos a criação das bases de dados, foi associado a cada um dos programas das respetivas máquinas uma quantidade de recurso que por ele é consumido, assim como a duração de cada um dos custos operacionais correspondentes. Esta codificação foi efetuada para todos os processos dos dois serviços fornecidos pela organização, isto é, a lavagem industrial e os acabamentos têxteis. Assim é possível selecionar a máquina e o respetivo programa, consoante o serviço desejado pelo cliente.

Para determinar estes custos, o responsável pelo preenchimento da folha de interface que foi criada para o modelo de orçamentação criado tem à sua disponibilidade todas as listagens necessárias, podendo efetuar uma consulta por “*droplist*” (Figura 19), e os serviços adjacentes, tal como engomadoria, dobragem e transporte (Figura 20). O procedimento para seleção de dados e de custos relativos aos serviços prestados pela organização para os processos de lavagem e secagem são iguais.

No exemplo fornecido na Figura 19, o processo de lavagem necessita ser processado na ML1, e necessita do ProgAT7.1, que representa um gasto de 0.15€/Kg. Este gasto está associado a vários fatores, calculados numa folha adjacente, e que tem em consideração todos os pontos mencionados anteriormente.

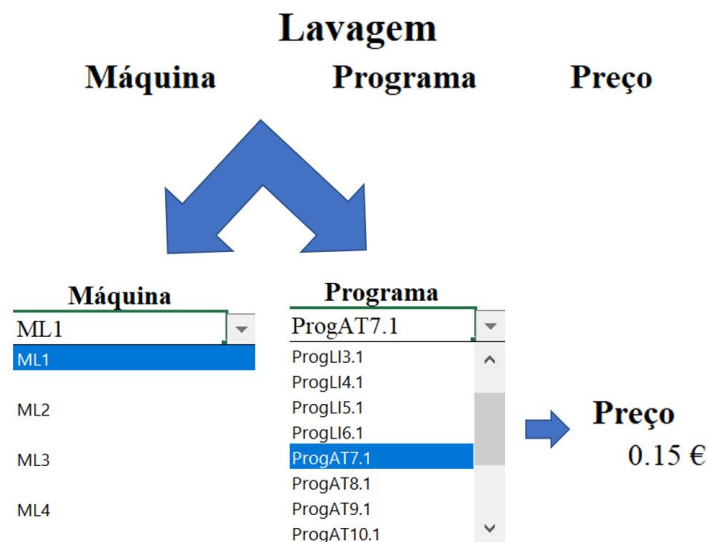


Figura 19. Processo de seleção dos dados relativos à orçamentação de serviços de lavagem/secagem.

Relativamente aos serviços opcionais, engomadoria, dobragem e/ou de transporte para os serviços em questão, a sua seleção é efetuada de forma semelhante e através dos dados introduzidos na folha de cálculo. Estes cálculos têm por base fatores como mão-de-obra e consumo de combustível do veículo de transporte, no caso da necessidade de transporte, é apresentado o valor para cada uma das atividades.

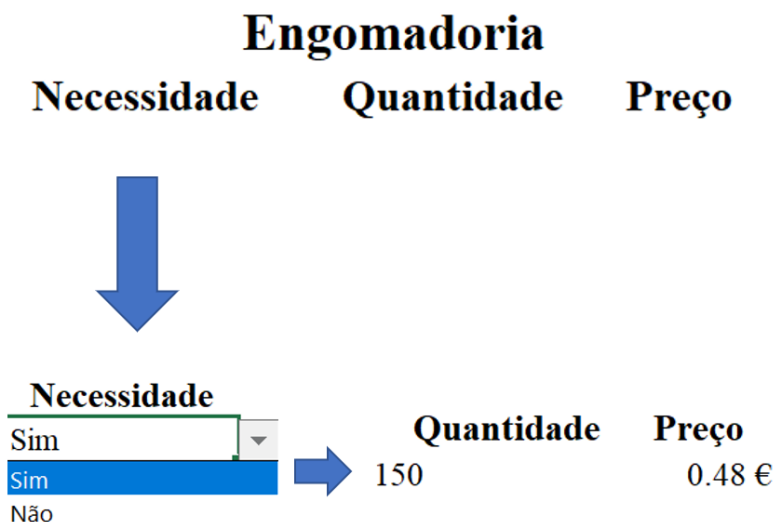



Figura 20. Processo de seleção dos dados relativos à orçamentação de serviços de engomadoria, dobragem e transporte.

Após o preenchimento de todos estes dados, a folha de cálculo gera um modelo de forma automatizada que é representativo da requisição de serviço enviada por um determinado

cliente. Conforme apresentado na Figura 21, no modelo são representados dados relativos ao cliente, tal como a sua designação, o endereço de recolha/entrega do material ou sede, a frequência com que deseja utilizar os serviços e a quantidade de peças a processar em cada um dos serviços. Dados relativos ao tipo de serviço e distância são introduzidos pelo responsável pelo preenchimento deste modelo.


Modelo de Orçamentação

Orçamentação de Serviços

Cliente: CATI

Endereço: Barcelos

Tipo de Serviço: Acabamentos Têxteis

Nº Orçamento: 000001

Data: 25/03/2022

Frequência Mensal: 20

Quantidade (kg): 150

Distância (km): 5

Preços

Lavagem	Secagem	Engomadoria	Dobragem	Transporte
0.15 €	0.26 €	- €	- €	0.03 €

Preço por KG: 0.61 €

Responsável de Vendas

Figura 21. Modelo de orçamentação de serviços criado pela folha de cálculo desenvolvida.

No caso do exemplo demonstrado na Figura 21, o cliente em questão necessita de um serviço de acabamentos têxteis, a ocorrer com uma frequência de 20 por mês, para processar tratamentos em cerca de 150 kg de peças. Estas peças necessitam de lavagem, mais especificamente na ML1, com a utilização do ProgAT7.1. Necessita de secagem na MSC1, com a utilização do ProgSI13.1. Nos processos complementares, não necessita de engomadoria nem de dobragem. O transporte será absorvido pelo cliente que se responsabilizará pela entrega e recolha das peças nas instalações da empresa.

Após a introdução de todos estes dados, a folha de cálculo indica o valor de custo a orçar ao cliente. Este preço é calculado através da soma de todos os custos apurados, juntando adicionalmente a margem de lucro esperada pela organização. É importante salientar que, para este caso, foi apresentada uma margem de lucro de 40%, sendo que esta margem pode variar, consoante os critérios internos definidos pela organização. Para este caso, foi escolhido o valor de 40% apenas de forma demonstrativa do funcionamento do modelo.

6.2.2. Validação da ferramenta de orçamentação

De forma a demonstrar a aplicabilidade e a diversidade de funções que este modelo apresenta, foi desenvolvida a Tabela 28 para efetuar a comparação dos valores praticados atualmente pela organização e o valor obtido através da ferramenta de cálculo desenvolvida e implementada.

Tabela 28. Comparação entre valores praticados e valores obtidos do modelo

Cliente	Preço Real (€/Kg)	Preço Modelo (€/Kg)	Gasto (€) (modelo)	Margem Lucro Modelo (%)	Margem Lucro Real (%)
CAT1	0.55	0.61	0.44	40%	26%
CAT3	0.70	0.54	0.39	40%	81%
CLI2	1.00	0.90	0.68	40%	47%
CLI7	1.00	1.13	0.81	40%	24%

Tal como já tinha sido referido anteriormente, para esta demonstração utilizou-se uma margem de lucro (no modelo) de 40%. Para tal, fez se uma comparação entre os preços praticados na realidade, e os preços obtidos pelo modelo, para os clientes de acabamentos têxteis CAT1 e CAT3, e para os clientes de lavagens industriais CLI2 e CLI7, escolhidos aleatoriamente.

Através dos valores obtidos no modelo de orçamentação, calcularam-se as margens “reais” que a organização tem através dos preços praticados. Pode-se observar que, tanto nos acabamentos têxteis como nas lavagens industriais, existem diferenças quando comparando com o valor de margem de lucro padronizado de 40% com o valor da margem de lucro real. O principal objetivo desta análise era perceber se o modelo funciona com clientes reais da organização. Através destas análises, foi possível verificar que a ferramenta tem pontos a melhorar ou a serem adaptados.

Este é um modelo sujeito a alterações constantes, pois as variáveis são bastantes. Este modelo tem como principal objetivo servir de base à organização para, numa fase inicial, e através de análises idênticas a esta realizada, perceber se os serviços prestados aos clientes cumprem com os objetivos definidos pela organização, ou seja, se as margens de lucro estão asseguradas. Também se pretende facilitar a orçamentação realizada a novos clientes que pretendam os serviços da organização, e também ter um real conhecimento das despesas com os serviços prestados.

7. Principais conclusões e perspectivas de trabalho futuro

7.1. Conclusões gerais

O principal objetivo deste projeto baseou-se no desenvolvimento de uma metodologia de custeio industrial e de uma ferramenta de orçamentação para dar resposta aos desafios económico-financeiros que a empresa enfrenta. Foi então definido que seria pertinente desenvolver um modelo de custeio com base nos custos dos recursos consumidos pelas atividades e na respetiva duração, ou seja, a aplicação dos princípios do modelo TDABC. O projeto de dissertação iniciou-se com o estudo dos diferentes sistemas e modelos de custeio industrial. Foi através desta revisão que se identificou a necessidade de recolha de dados, como os tempos de processamento das atividades e processos de cada tipo de serviço prestado pela Engomadinha Lavandarias, tal como todos os gastos associados a essas atividades. Com todos estes dados recolhidos, foi possível calcular custos-padrão unitários, usados como base para o modelo de orçamentação a desenvolver. Foi também pertinente perceber que a utilização de modelos como o ABC e TDABC, facilitam a identificação das necessidades da organização. Este aspeto foi muito importante, visto a organização em estudo ser uma empresa de pequena dimensão, não podendo investir em projetos ou modelos informáticos mais complexos.

Para tal, procedeu-se à identificação dos serviços prestados pela organização e os recursos que lhe são afetos. Desta análise, pode-se referir:

- Foram identificados dois principais serviços prestados pela organização: os serviços de lavagem industrial, onde são tratadas peças de vestuário ou peças têxteis, como fardas de trabalho, roupas de lares e hospitais, peças de restauração, etc; e os serviços de acabamentos têxteis focados nos produtos têxteis não acabados, com a intenção de modificar as suas características para finalização das peças;
- Nos serviços de lavagem industrial são utilizados os processos de lavagem, processos de secagem, processos de engomadoria, dobragem e transporte;
- Nos serviços de acabamentos têxteis as peças apenas passam por processos de lavagem e secagem, sendo reduzido o número de clientes que necessitam de transporte de recolha/entrega das peças;

Tendo sido identificados os principais processos de cada tipo de serviços, procedeu-se à recolha de todos os tempos associados às atividades dos processos de lavagem, secagem, e de engomadoria e de dobragem, no caso de serviços de lavagens industriais. Foi definido

um período de um mês útil para a recolha de todos os dados relativos com os tempos de processos.

Para a recolha correta destes tempos, foram também identificados todos os programas existentes em todas as máquinas de lavar e de secar, de forma a auxiliar nas análises realizadas. Através da análise aos tempos recolhidos foi possível concluir que:

- Os tempos de ciclo de lavagem de peças na prestação do serviço da lavagem industrial são superiores aos registados na prestação dos serviços de acabamentos têxteis. Os tempos de ciclo de secagem são semelhantes para os dois serviços em estudo. Por sua vez, importa referir que a duração dos tempos totais de ciclo de lavagem é superior à duração dos tempos de ciclo de secagem;
- Os tempos *setup* são elevados, havendo a possibilidade de um futuro estudo de redução destes tempos;
- Os tempos de desperdício são superiores nas máquinas de engomadoria;
- Existe uma grande variabilidade dos tempos de ocupação das máquinas quando comparados os registos dos diferentes clientes. Esta constatação pode ser facilmente explicada pelo facto de alguns clientes utilizarem os recursos com mais frequência, sendo então esses clientes reconhecidos como os clientes com mais importância para a organização;
- Numa análise realizada à quantidade de peças processadas por cliente, verificou-se que, apesar de os tempos de ciclo nas lavagens industriais serem bastante superiores aos tempos de ciclo dos acabamentos têxteis, estes últimos conseguem ter uma maior valorização de peças processadas em peso.

Foram recolhidos os dados relativos aos gastos em recursos energéticos, humanos (isto é, custos com mão-de-obra) e os custos com materiais consumíveis. Foram também recolhidos dados financeiros relativos às receitas que cada cliente representou para a organização no mês em estudo. Verificou-se que apesar de os clientes de serviços de lavagens industriais representarem, em quantidade monetária, maior encaixe para a organização, em termos percentuais os clientes de serviços de acabamentos têxteis apresentam indicadores de desempenho favoráveis, sendo este um aspeto indicativo de um possível futuro investimento neste tipo de serviços.

Com todos estes dados recolhidos, procedeu-se então à elaboração de *dashboards* com o objetivo de analisar e comparar todos estes indicadores, a partir dos quais se retiraram bastantes conclusões importantes para o estudo, tais como:

- Apesar de os clientes de lavagens industriais representarem 84% dos clientes da organização, apenas representam cerca de 55% das receitas, enquanto que os clientes de acabamentos têxteis (16% dos clientes da organização) representam 45% das receitas;
- Em termos de ocupação das máquinas, os clientes de lavagens industriais representam uma ocupação de cerca de 68%, ou seja, 1201 horas num total de 1756 horas de tempos de ciclo. Por sua vez, os clientes de acabamentos têxteis ocupam cerca de 32% destes tempos de ciclo, apesar de não necessitarem de engomadoria;
- Relativamente a gastos gerais, como seria de esperar, os clientes de lavagens industriais representam cerca de 65% das despesas, enquanto os clientes de acabamentos têxteis representam os restantes 35%;
- Numa análise comparativa entre o tempo necessário para processar 1 kg de peças de lavagens industriais com o tempo necessário para processar 1 kg de peças de acabamentos têxteis, é mais rentável prestar serviços de acabamento têxtil;
- Comparativamente com o custo de processamento de peça/minuto, é considerável a diferença entre as duas áreas de atuação da empresa, sendo mais rentável a prestação dos serviços de acabamentos têxteis. Não obstante, os serviços de lavagem industrial exigem a utilização de mais processos, como o processo de engomadoria e dobragem.

Por fim, procedeu-se com a implementação da metodologia de cálculo e à criação do modelo de orçamentação. Para tal, foram definidos os custos-padrão unitários, os custos de mão-de-obra e os custos de transporte. Criado o modelo, implementou-se a metodologia em MS Excel e desenvolveu-se um modelo de output da ferramenta de orçamentação. No sentido da sua validação, foi realizado um teste à sua correta aplicabilidade e utilização, onde foram estudados os preços praticados por dois clientes de lavagens industriais e dois clientes de acabamentos têxteis. Verificou-se que existe ainda a necessidade de correções e ajustes das ferramentas no sentido de uma maior assertividade na estimativa dos gastos. Com a criação deste modelo a empresa passou a basear as suas estimativas de custos com base em valores mais realistas e a efetuar análises de gestão financeira para avaliar o contributo do conjunto de clientes e respetivos serviços solicitados na sustentabilidade financeira da empresa.

Ainda com este modelo, a empresa passou a ter uma perspetiva real de utilização dos recursos, e de como estes são aplicados, possibilitando assim possíveis estudos de melhorias e adaptações a realizar na própria organização, como por exemplo, consultar o mercado para a seleção de fornecedores de produtos químicos com melhor relação custo/benefício e mais rentáveis à organização.

7.2. Propostas de trabalhos futuros

São bastantes as oportunidades de trabalhos futuros a realizar na empresa. Contudo, são aqui numerados alguns que se consideram mais importantes, a curto prazo:

- Otimizar a ferramenta de orçamentação, reduzindo os erros de estimativa de gastos com os processos na prestação dos serviços de lavagem industrial e de acabamento têxtil. Para tal, deveriam ser efetuados estudos de tempo adicionais;
- Realização de um estudo aos tempos de *setup* e aos tempos de desperdício, e procurar reduzi-los através de alterações no *layout* da organização, como nos postos de armazenamento de produtos químicos que se encontram longe das máquinas;
- Realização de um estudo de mercado para aumentar a *pool* de potenciais novos fornecedores de recursos produtivos, pois com as análises realizadas, verificou-se que os gastos podem ser reduzidos consideravelmente se, por exemplo, os produtos forem comprados em maiores quantidades;
- Analisar os métodos manuais utilizados no abastecimento das máquinas, tal como no processo de dobragem, principalmente, procurando arranjar formas automatizadas de realizar estes processos;
- Procurar formas de rentabilizar as máquinas, através da junção de peças facilmente distinguíveis entre clientes, e que possam ser tratadas em conjuntos, não comprometendo os parâmetros de qualidade definidos pela organização.

Estas são apenas algumas oportunidades de melhoria encontradas, mas são pontos bastante importantes na procura de estabilidade financeira e de integração de novos clientes e novas práticas na organização, sendo esta uma base fundamental para o crescimento da Engomadinha Lavandarias.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A., & Cunha, J. (2017). The implementation of an Activity-Based Costing (ABC) system in a manufacturing company. *Procedia Manufacturing*, 13, 932–939. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.162>
- Antoniolli, I., Guariente, P., Pereira, T., Ferreira, L. P., & Silva, F. J. G. (2017). Standardization and optimization of an automotive components production line. *Procedia Manufacturing*, 13, 1120–1127. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.173>
- Anzai, Y., Heilbrun, M. E., Haas, D., Boi, L., Moshre, K., Minoshima, S., Kaplan, R., & Lee, V. S. (2017). Dissecting Costs of CT Study: Application of TDABC (Time-driven Activity-based Costing) in a Tertiary Academic Center. *Academic Radiology*, 24(2), 200–208. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2016.11.001>
- Bjurling-Sjöberg, P., Pöder, U., Jansson, I., Wadensten, B., & Nordgren, L. (2021). Action research improved general prerequisites for evidence-based practice. *Heliyon*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06814>
- Cardoso, J. M. da S. (2011). *Desenvolvimento e implementação de um sistema de custeio por encomenda numa empresa de metalomecânica*. 93.
- Castagnoli, R., Büchi, G., Coeurderoy, R., & Cugno, M. (2021). Evolution of industry 4.0 and international business: A systematic literature review and a research agenda. *European Management Journal*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.002>
- Commission, E. (2008). *Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects*.
- Coutinho, C. F. (2018). *O método de custeio por encomenda numa PME: Estudo de caso Vidropol-estratificados de fibra de vidro, S.A.* (Issue código 344). Dissertação de Mestrado do Politécnico do Porto.
- Denisia Gheorghina Anta, M. I. I. (2008). *JOB-ORDER COSTING VERSUS PROCESS COSTING* Denisia Gheorghina Anta, Mihaela Ioana Iacob Universitatea Aurel Vlaicu, Arad, Romania. 213–218.
- Duran, O., & Afonso, P. S. L. P. (2020). An activity based costing decision model for life cycle economic assessment in spare parts logistic management. *International Journal of Production Economics*, 222. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.09.020>

- Faria, J. (2020). *Desenvolvimento de uma ferramenta de orçamentação e custeio industrial*. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, Universidade Lusíada Norte.
- Ganorkar, A. B., Lakhe, R. R., & Agrawal, K. N. (2019). Cost and productivity analysis of the manufacturing industry using TDABC & MOST. *South African Journal of Industrial Engineering*, *30*(1), 196–208. <https://doi.org/10.7166/30-1-1939>
- Gumiran, B. A., & Daag, A. (2021). Negotiated participatory action research for multi-stakeholder implementation of early warning systems for landslides. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *58*(August 2020), 102184. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102184>
- Gupta, M., & Galloway, K. (2003). Activity-based costing/management and its implications for operations management. *Technovation*, *23*(2), 131–138. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00093-1)
- Hunton, N., & Hunton, N. (2017). *A Case Study on Inventory Costing Methods A Case Study on Inventory Costing Methods Honors Thesis*.
- Koolmees, D., Ramkumar, P. N., Hessburg, L., Guo, E., Bernstein, D. N., & Makhni, E. C. (2021). Time-Driven Activity-based Costing for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Comparison to Traditional Accounting Methods. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, *3*(1), e39–e45. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2020.08.006>
- Kosasih, E., Yuniawati, A., Suryaputra, V., & Limijaya, A. (2019). Model for Calculating Cost of Laundry Services by Considering Environmental Impacts and Costs. *Journal of Accounting and Investment*, *20*(2). <https://doi.org/10.18196/jai.2002123>
- Kudryashova, Y. N., Lazareva, T. G., Makushina, T. N., & Chernova, Y. V. (2020). The organization of management accounting as a mechanism to improve the efficiency of agricultural enterprises. *BIO Web of Conferences*, *17*, 00028. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700028>
- L. Mili, & T. Van Cutsem. (1988). Implementation of the hypothesis testing identification in power system state estimation. *IEEE Transactions on Power Systems*, *3*(3), 887–893. <https://doi.org/10.1109/59.14537>

- Maarof, M. G., & Mahmud, F. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 35(October 2015), 522–531. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(16\)00065-4](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)00065-4)
- Narke, M. M., & Jayadeva, C. T. (2020). Value Stream Mapping: Effective Lean Tool for SMEs. *Materials Today: Proceedings*, 24, 1263–1272. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.441>
- Ostadi, B., Mokhtarian Daloeie, R., & Sepehri, M. M. (2019). A combined modelling of fuzzy logic and Time-Driven Activity-based Costing (TDABC) for hospital services costing under uncertainty. *Journal of Biomedical Informatics*, 89(November 2018), 11–28. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.11.011>
- Peitz, S., Gräler, M., Henke, C., Molo, M. H., Dellnitz, M., & Trächtler, A. (2016). Multiobjective Model Predictive Control of an Industrial Laundry. *Procedia Technology*, 26, 483–490. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.08.061>
- Pires, P. M. V. (2017). *Controlo e Gestão de Custos de Produção – O Caso da Nestlé Portugal, S.A.* Relatório de Estágio conducente ao grau de Mestre em Controlo de Gestão. Instituto Politécnico de Coimbra.
- Pita, F. D. D. (2014). *Análise Do Impacto De Um Sistema De Custeio E Da Gestão Financeira De CURTO PRAZO NA SECIL PRÉBETÃO, S.A.* 75.
- Ratnatunga, J., Tse, M., & Balachandran, K. (2020). Costing Models: A Comparison. *Strategic Management Accounting*, July, 71–98.
- Ravi, V. (2015). Analysis of interactions among barriers of eco-efficiency in electronics packaging industry. *Journal of Cleaner Production*, 101, 16–25. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.002>
- Roriz, C., Nunes, E., & Sousa, S. (2017). Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in a Carton Company. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1069–1076. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.218>
- Rosenfield, D. B. (1996). Global and variable cost manufacturing systems. *European Journal of Operational Research*, 95(2), 325–343. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00274-X](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00274-X)

- Ruivo, P., Johansson, B., Sarker, S., & Oliveira, T. (2020). The relationship between ERP capabilities, use, and value. *Computers in Industry*, *117*, 103209. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103209>
- Santana, A., Afonso, P., Zanin, A., & Wernke, R. (2017). Costing models for capacity optimization in Industry 4.0: Trade-off between used capacity and operational efficiency. *Procedia Manufacturing*, *13*, 1183–1190. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.193>
- Sharma, P. P., Sharma, P., & Parmar, N. (2019). THEORETICAL STUDY OF BACKFLUSH COSTING : A boon or effrontery in costing system for industries Cite. *Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal with IC*, *5*, 126–129.
- Silva, É. G. R. da, Pontes, F. A., & Portugal, G. T. (2016). Custo padrão: um estudo bibliográfico. *Revista de Gestão e Contabilidade Da UFPI*, *3*(2), 52. <https://doi.org/10.26694/2358.1735.2016.v3ed23243>
- Vieira, T., Sá, J. C., Lopes, M. P., Santos, G., Félix, M. J., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., & Pereira, M. T. (2019). Optimization of the cold profiling process through SMED. *Procedia Manufacturing*, *38*(Faim 2019), 892–899. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.171>
- Wouters, M., & Stecher, J. (2017). Development of real-time product cost measurement: A case study in a medium-sized manufacturing company. *International Journal of Production Economics*, *183*, 235–244. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.10.018>
- Xia, Y., & Sun, J. (2017). Hypothesis testing and statistical analysis of microbiome. *Genes and Diseases*, *4*(3), 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.gendis.2017.06.001>

Apêndices

Apêndice 1 – Codificação das máquinas incluídas no estudo

Tabela 29. Codificação das máquinas e respetivas áreas de aplicabilidade

Designação	Codificação	Aplicabilidade
Máquina de Lavar 1	ML1	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Lavar 2	ML2	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Lavar 3	ML3	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Lavar 4	ML4	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Secar 1	MS1	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Secar 2	MS2	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Secar 3	MS3	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Secar 4	MS4	Lavagem Industrial Acabamentos Têxteis
Máquina de Engomar 1	ME1	Lavagem Industrial
Máquina de Engomar 2	ME2	Lavagem Industrial
Máquina de Engomar 3	ME3	Lavagem Industrial

Apêndice 2 – Caracterização dos programas das máquinas de lavar na área da lavagem industrial

Tabela 30. Programação da máquina ML1 na lavagem industrial

ML1			Capacidade: 60 kg					
Nº	Programa	Temperatura (°C)	Produtos (gramas)					
			ProdLI1	ProdLI2	ProdLI3	ProdLI4	ProdLI5	ProdLI6
1	ProgLI1.1	40 - 40 - 50	4	4	4	10	8	10
2	ProgLI2.1	40 - 40 - 50	3	3	3	-	16	10
3	ProgLI3.1	40 - 40 - 50	3	3	4	6	3	12
4	ProgLI4.1	40 - 50	3	3	4	-	9	12
5	ProgLI5.1	0	3	3	4	6	3	12
6	ProgLI6.1	0	3	3	3	-	9	12

Tabela 31. Programação da máquina ML2 na lavagem industrial

ML2			Capacidade: 30 kg					
Nº	Programa	Temperatura (°C)	Produtos (gramas)					
			ProdLI1	ProdLI2	ProdLI3	ProdLI4	ProdLI5	ProdLI6
1	ProgLI1.2	40 - 40 - 50	3	3	3	7	5	7
2	ProgLI2.2	40 - 40 - 50	2	2	2	-	11	7
3	ProgLI3.2	40 - 40 - 50	2	2	3	4	2	9
4	ProgLI4.2	40 - 50	2	2	3	-	6	9
5	ProgLI5.2	0	2	2	3	4	2	9
6	ProgLI6.2	0	2	2	2	-	6	9

Tabela 32. Programação da máquina ML3 na lavagem industrial

ML3			Capacidade: 17 kg			
Programa	Doseador		Máquina			
	Nº	ProdLI4	Nº	Pré-lavagem	Lavagem	Temperatura (°C)
ProgLI1.3	1	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI2.3	2	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI3.3	3	-	3	x	x	40°C / 60°C
ProgLI4.3	4	x	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI5.3	5	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI6.3	6	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI7.3	7	-	8	x	-	30°C
ProgLI8.3	8	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI9.3	9	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI10.3	10	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI11.3	11	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI12.3	12	x	5	x	x	40°C / 40°C

Tabela 33. Programação da máquina ML4 na lavagem industrial

ML4		Capacidade: 13 kg				
Programa	Doseador		Máquina			
	Nº	ProdLI4	Nº	Pré-lavagem	Lavagem	Temperatura (°C)
ProgLI1.4	1	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI2.4	2	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI3.4	3	-	3	x	x	40°C / 60°C
ProgLI4.4	4	x	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI5.4	5	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI6.4	6	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI7.4	7	-	8	x	-	30°C
ProgLI8.4	8	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI9.4	9	-	7	x	x	30°C / 30°C
ProgLI10.4	10	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI11.4	11	-	5	x	x	40°C / 40°C
ProgLI12.4	12	x	5	x	x	40°C / 40°C

Apêndice 3 – Caracterização dos programas das máquinas de lavar na área dos acabamentos têxteis

Tabela 34. Programação da máquina ML1 nos acabamentos têxteis

ML1			Capacidade: 60 kg
Nº	Programa	Temperatura (°C)	Produtos (gramas) - Introdução Manual
7	ProgAT7.1	0	Prod7 - 2% / KG
8	ProgAT8.1	0	Prod7 - 2% / KG
9	ProgAT9.1	30	Prod7 - 2% / KG
10	ProgAT10.1	40	Prod7 - 2% / KG
11	ProgAT11.1	0	Prod8 - 0,5% / KG
12	ProgAT12.1	0	Prod7 - 2% / KG
13	ProgAT13.1	0	-
14	ProgAT14.1	0	Prod7 - 2% / KG + Prod9 - 2% / KG
15	ProgAT15.1	60	Prod10 - 2% / KG

Tabela 35. Programação da máquina ML2 nos acabamentos têxteis

ML2			Capacidade: 30 kg
Nº	Programa	Temperatura (°C)	Produtos (gramas) - Introdução Manual
7	ProgAT7.2	0	Prod7 - 2% / KG
8	ProgAT8.2	0	Prod7 - 2% / KG
9	ProgAT9.2	30	Prod7 - 2% / KG
10	ProgAT10.2	40	Prod7 - 2% / KG
11	ProgAT11.2	0	Prod8 - 0,5% / KG

Tabela 36. Programação da máquina ML3 e ML4 nos acabamentos têxteis

ML3 e ML4		Capacidade: ML3 - 17 kg e ML4 - 13 kg				
Programa	Doseador		Máquina			Temperatura (°C)
	Nº	Cloro	Nº	Pré-lavagem	Lavagem	
ProgAT3	-	-	0		x	0°C
ProgAT4	-	-	24		x	0°C