



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Inês Catarina Teixeira Ribeiro

**Aplicação do modelo Time-Driven ABC na operação
logística de uma empresa de retalho**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia de Sistemas

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

Abril de 2019

DECLARAÇÃO

Nome: Inês Catarina Teixeira Ribeiro

Título da dissertação: Aplicação do modelo Time-Driven ABC na operação logística de uma empresa de retalho

Orientador: Professor Doutor Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

Ano de conclusão: 2019

Mestrado em Engenharia de Sistemas

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

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

Retenho todos os direitos de autor relativos à dissertação e o direito de a utilizar em trabalhos futuros.

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

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

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



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações
CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Universidade do Minho, 30/04/2019

Assinatura *Inês Catarina Teixeira Ribeiro*

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é o culminar de uma fantástica jornada, levo com orgulho todo o meu percurso académico, mas tal como versa o hino da nossa academia “todo o destino é partir” e este é o momento de despedida e agradecimentos.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso, pelo auxílio prestado ao longo da realização desta dissertação.

À equipa de *Inflow* da IKEA Braga por me ter mostrado o que é o verdadeiro significado de trabalho em equipa num contexto empresarial e um agradecimento especial ao Bruno, ao Jorge e ao Luís por toda a paciência, dedicação e partilha de conhecimentos.

Aos meus pais e à minha irmã por todo o amor e valores transmitidos, aos meus irmãos pelo carinho e persistência e a toda a família por terem acreditado sempre em mim, o meu sincero obrigada!

Aos meus amigos, obrigada pela paciência e pela compreensão pela minha falta de disponibilidade durante este ano. Obrigada ao Alcaide por ser incansável e ter cuidado de mim durante a redação desta dissertação. À Inês e Sofia obrigada pelo suporte e tempo que dedicaram comigo a este projeto e à Andreia, Vânia, Ana Miguel e Tânia por terem sido as minhas companheiras ao longo de todo o percurso académico.

“Most things still remain to be done. A glorious future!”

Ingvar Kamprad (1976)

RESUMO

O retalho está em mudança. Hoje, mais do que nunca, as empresas estão a direcionar o seu negócio para abranger também o mercado online. Evidencia-se e espera-se que as lojas se tornem cada vez mais pequenas, exigindo que os processos logísticos sejam adequados a esta nova realidade e mais otimizados que nunca.

Neste contexto, para conseguir o melhor desempenho possível, as empresas devem ter sistemas de controlo de custos bem desenvolvidos, adaptados às necessidades da organização e que lhes permitam operar com o menor custo possível e minimizando os desperdícios, quer sejam em recursos humanos, em tempo ou equipamentos. Além disso, é fundamental que estes modelos tenham a capacidade de se adaptar ao crescimento da empresa, sem existir a necessidade de desenhar por completo um novo modelo, o que revelaria um custo incontrolável para a empresa.

Este projeto de investigação teve por base o desenvolvimento de um modelo suportado no *Time-Driven Activity Based Costing* (TDABC) e realizou-se na loja IKEA de Braga, com o objetivo de calcular o custo da operação logística da loja e apurar as necessidades de recursos do departamento.

Esta loja, de menor dimensão, comparada com as outras lojas do grupo sueco, poderá ser a realidade das futuras lojas IKEA, onde o espaço comercial será maioritariamente focado na área de exposição e as vendas provenientes, numa grande parte, dos canais online.

Numa primeira fase do estudo, analisaram-se as atividades desenvolvidas na operação logística pela equipa de *Inflow*, de seguida calcularam-se as estimativas de tempo para desempenhar cada uma das atividades. Posteriormente procedeu-se à formulação das equações de tempo e por fim à comparação entre os resultados obtidos com a aplicação do TDABC e com o modelo utilizado na empresa.

As conclusões retiradas deste estudo mostram que o modelo utilizado pela empresa não se encontra ajustado à realidade, e que os recursos existentes se encontram em sobrecarga. A logística é uma atividade onde existe trabalho “pesado” e, se aliado a esse fator ainda existir sobrecarga de trabalho, isso poderá traduzir-se rapidamente em baixas por doença profissional. O modelo desenvolvido pode ser utilizado pelo *Team Leader* do departamento de logística para compreender a necessidade de colaboradores, qual o custo de cada atividade logística e definir a equipa de acordo com as necessidades da operação.

Palavras-Chave: Modelos de Custeio, Custeio Baseado em Atividades *Time-Driven* ABC, Logística, Retalho

ABSTRACT

Retail is changing. Today, more than ever, companies are targeting their business to take in, also, the online marketplace. They are evidenced and it is expected that the stores become smaller and smaller, demanding that logistics processes be adequate to this new reality and more optimized than ever. To achieve the best possible performance, companies must have, well-developed, the cost control systems, that should be tailored to the needs of the organization and which enables them to operate at the lowest possible cost and without waste, whether in human resources, time or equipment. In addition, it is essential that these systems do not prove to be an unbearable cost to the company and that their use is relatively simple. Regarding the updates, the model is expected to be able to adapt itself and follow the growth of the company, without the need to completely design a new model, which would reveal a high cost to the company.

This research project was based on the development of a model supported by the study of *Time-Driven Activity Based Costing* (TDABC) conducted at the IKEA store in Braga, where it was intended to calculate the cost of the store's logistics activity and how the department's resources were allocated. This is a smaller store, compared to other stores of the Swedish group, but it is believed that this may be closer to the reality of the future IKEA stores, where the commercial space is mostly focused on the exhibition area and the volume of sales achieved comes largely from online sales.

In a first phase of the study, the activities developed in the logistics operation by the Inflow team were analysed, then it was calculated the estimative time to perform each of the tasks. In the next phase the equations of time were formulated and, finally, we obtained the comparison of the results through the application of TDABC with the model used in the company.

The conclusions drawn from this study show that the model used by the company isn't adjusted to the reality, and that the existing resources are in overload, logistics is an activity where there is "heavy" work, if allied to this factor there is still work overload, that can translate quickly into sick leave by occupational disease. The developed model can be used by the Team Leader of the logistics department to understand the need of employees, the cost of each logistics activity and define the team according to the needs of the operation.

Keywords: Costing Systems, Time-Driven Activity Based Costing, Logistics, Retail

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	x
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia de investigação.....	3
1.4 Estrutura da dissertação.....	4
2. Revisão da Literatura.....	5
2.1 Modelos de custeio.....	5
2.2 Sistemas de custeio tradicionais.....	7
2.3 Activity Based Costing.....	8
2.4 Time-Driven Activity Based Costing.....	13
2.4.1 Etapas do desenvolvimento do TDABC.....	15
2.4.2 Formulação da equação de tempo.....	16
2.4.3 Fases da implementação do modelo TDABC.....	17
2.4.4 Aplicação do modelo TDABC.....	20
2.4.5 Aplicação do modelo TDABC na logística.....	23
3. Metodologia de Investigação.....	27
3.1 Action research.....	28
3.2 Etapas da investigação.....	30
4. Caso de Estudo.....	32
4.1 A empresa IKEA: passado, presente e futuro.....	32
4.2 IKEA Portugal – loja de Braga.....	33
4.3 Recursos do departamento de logística.....	34
4.4 Escalonamento.....	35

4.5	Layout do cais de descarga	36
4.6	Atividades	37
5.	Desenvolvimento do Modelo TDABC	40
5.1	Taxa de custo da capacidade.....	40
5.2	Estimativa de tempo.....	41
5.2.1	Descarga.....	41
5.2.2	Inventário	43
5.2.3	<i>Picking</i> e Armazenar em <i>Buffer</i>	44
5.2.4	Reposição	45
5.3	Equações de tempo.....	50
5.4	Equações – versão compilada	57
6.	Discussão dos Resultados	59
6.1	Descarga	59
6.2	<i>Picking</i> e Armazenar em <i>Buffer</i>	64
6.3	Reposição	67
6.4	Colaboradores necessários vs disponíveis	70
6.5	Custo por atividade	72
6.6	Modelo utilizado pela empresa	74
6.7	Comparação entre o modelo TDABC e o modelo utilizado pela empresa	77
7.	Conclusão	85
	Bibliografia	88
	Anexo I –Necessidades de Recursos Humanos por Atividade.....	90
	Anexo II –Gate Keeper	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vantagens do modelo ABC. Fonte: (Afonso, 2002)	9
Figura 2 - Fases da implementação do modelo ABC numa empresa	18
Figura 3 - <i>Drivers</i> de custo da atividade "Picking-a-delivery" Fonte: (Everaert, 2008)	24
Figura 4 - Processo de Mapeamento da atividade - "Picking-a-delivery"	25
Figura 5 - Espiral de Investigação-ação (the action research spiral)	29
Figura 6 - Layout do cais.....	36
Figura 7 - Esquema do Basic Process Time e Subatividades da Atividade Descarga	42
Figura 8 - Carrinho Gaiola para transporte do cartão e plástico.....	45
Figura 9 - Esquema do Basic Process Time e Subatividades da Atividade Reposição.....	46
Figura 10 - Esquema do Basic Process Time e Subatividades da Atividade Reposição em Self-Service	48
Figura 11 - Esquema do Basic Process Time e Subatividades da Atividade Reposição em Full-Service	49
Figura 12 - N° de Camiões por dia da semana	61
Figura 13 - N° de horas necessárias por atividade (diariamente).....	62
Figura 14 - N° de horas necessárias para a Descarga.....	64
Figura 15 - N° de horas necessárias para Picking e Armazenar em Buffer	66
Figura 16 - N° de horas necessárias para a Reposição do MVO.....	69
Figura 17 - N° de horas necessárias para Reposição do MV1	69
Figura 18 - N° de horas necessárias para Reposição do MV2	70
Figura 19 - N° de colaboradores necessários vs disponíveis.....	72
Figura 20 - N° de horas necessárias vs disponíveis no modelo da empresa	75
Figura 21 - Comparação entre os modelos - Tempo de Descarga.....	79
Figura 22 - Comparação entre os modelos - Tempo de Reposição	80
Figura 23 - Comparação entre os modelos - Tempo de Picking e Armazenar em Buffer.....	81
Figura 24 - Comparação entre modelos - Horas Totais	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Capacidade prática dos recursos	40
Tabela 2 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Descarga.....	43
Tabela 3 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Picking.....	44
Tabela 4 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Armazenar em Buffer	45
Tabela 5 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Área 1	47
Tabela 6 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Área 2	47
Tabela 7 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Self-Service.....	48
Tabela 8 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Full-Service	50
Tabela 9 - Exemplo Proposta de artigos a rececionar e repor	52
Tabela 10 - Exemplo Proposta de artigos para Picking e Armazenar em Buffer	54
Tabela 11 - Exemplo Proposta de artigos para Reposição em Market Hall.....	55
Tabela 12 - Exemplo Proposta de artigos para Reposição em Self-Service e Full-Service	57
Tabela 13 - Total de horas para as atividades Descarga, Reposição, Picking e Armazenar em Buffer..	60
Tabela 14 - Tempo total em horas para a atividade Descarga e N° de colaboradores necessários	63
Tabela 15 -Total de horas para a atividade Picking, Armazenar em Buffer e N° de colaboradores necessários	65
Tabela 16 - Total de tempo em horas para a atividade Reposição e N° de colaboradores necessários	68
Tabela 17 - N° de colaboradores necessários vs disponíveis	71
Tabela 18 - Custo diário pelo método TDABC.....	73
Tabela 19 - Tempo (hora) por atividade - modelo usado atualmente pela empresa.....	74
Tabela 20 - Custo por atividade no modelo da empresa	76
Tabela 21 - Comparação entre o modelo usado pela empresa e o TDABC	78
Tabela 22 - Comparação entre modelos - Custo Total.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ABC - Activity Based Costing

CMR - Convenção relativa a contrato de transporte internacional de mercadorias

CW - Co-worker

GK - Gate Keeper

HFB - Home Furnishing Business

IPI - Código de barras identificador da mercadoria

LV - Local de Venda

ME - Modelo Empresa

MH - Market Hall

MV - Método de Venda

RDT - Equipamento com sistema especializado para uso logístico e controlo de stock

SR - Show Room

SSS - Sales & Supply Support

TDABC - Time Driven Activity Based Cost

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo inicial é apresentado o enquadramento da investigação no âmbito da aplicação de um sistema de custeio e alocação de recursos, utilizando o modelo *Time-Driven ABC*. De seguida, será identificado o problema de investigação, a sua motivação, o caso de estudo e o modelo aplicado. Por fim será abordada a metodologia de investigação utilizada e a estrutura da presente dissertação.

1.1 Enquadramento

O foco de uma empresa será sempre obter resultados positivos, mesmo que esta se transforme para acompanhar as movimentações do mercado esse será sempre um dos seus objetivos principais. Para conseguir obter um resultado positivo a empresa precisará de vendas superiores aos seus gastos e despesas. Entender o mercado onde atua, ter um conhecimento completo das atividades que desempenha e compreender aquelas que não estão a trazer vantagem para a organização, são premissas que indicam que qualquer empresa estará no bom caminho para obter um bom desempenho.

Hoje mais do que nunca as empresas estão a trabalhar num mercado onde a concorrência é muito elevada, a internet tornou-se um bem bastante mais acessível, que permitiu a pequenas empresas negociarem para qualquer parte do mundo sem grandes dificuldades. Em qualquer lugar é possível consultar artigos vendidos num outro continente e efetuar a sua compra, com apenas alguns cliques e num período de uma a três semanas recebe o artigo em casa. Nunca o mercado foi tão global como nos dias de hoje, e claro que todo este crescimento é uma fator e consequência de todas as aplicações disponíveis hoje em dia no mercado, aplicações para pagamento *online*, sites de tecnologia a preços bastante acessíveis, empresas transportadoras internacionais, todas estas áreas de negócio têm crescido e muito devido à mudança da mentalidade da sociedade mais jovem, que confia cada vez mais nas compras *online* e para quem não é imperativo experimentar o produto antes de proceder à compra, contudo continuarão a existir artigos que devido à sua especificidade ou valor monetário levem os consumidores a querer experimentá-los antes de comprar, como é o caso de um sofá por exemplo, uma peça que apresenta um preço elevado, onde o conforto, o toque do tecido serão sempre preponderantes na escolha. Este fator levará o cliente a dirigir-se ao espaço físico da marca para experimentar o produto, o mesmo acontecerá com perfumes, derivado da sua especificidade, o cliente sentirá necessidade de

experimentar o aroma do perfume antes de o comprar, as compras online de perfumes surgem depois do cliente já ter experimentado ou contactado com o perfume antes.

Para conseguir corresponder a estes canais (Loja *cash & carry*, *e-commerce*) de venda, é imperativo que as empresas possuam um processo logístico bem definido e devidamente preparado para corresponder a estes desafios, uma marca que possua os dois canais de venda requer assertividade no *stock* para não incorrer em excessos de venda e com isso defraudar as expectativas do cliente. O mesmo acontece com o sistema de custeio, que deve apresentar flexibilidade e permitir à empresa adaptar-se às constantes mudanças do mercado, quer seja com a atuação em novos canais de venda ou alterações nas atividades já desempenhadas.

Controlar os gastos de uma empresa assume-se como um fator principal para garantir a competitividade e fomentar o crescimento sustentado da mesma. Quando este não existe ou é realizado de uma forma superficial ou incorreta, a empresa poderá estar a tomar decisões tendo por base dados errados, o que poderá prejudicar o negócio e levar a diminuições do resultado. Para evitar situações como esta, as empresas podem valer-se da utilização de sistemas de custeio, como ferramentas que possibilitam o controlo de custos numa empresa.

Este projeto de investigação teve como propósito principal desenvolver um modelo *Time-Driven ABC* desenhado para o departamento logístico de uma multinacional da área do retalho. A loja onde foi desenvolvido o modelo é bastante particular, comparada com as restantes do grupo, mas poderá estar muito próxima do futuro modelo de lojas da empresa que é uma multinacional Sueca (IKEA). Para conseguir alcançar o objetivo do projeto foi inicialmente realizada uma revisão da literatura para melhor compreender os métodos, de seguida estudou-se o caso, foram definidas as atividades, a capacidade prática, as equações de tempo e por fim uma análise e discussão dos resultados obtidos.

1.2 Objetivos

Numa empresa retalhista, a função logística tem um papel preponderante no desempenho da loja. Começa aqui a satisfação do cliente, quando este se dirige à loja e encontra na prateleira o artigo que procura. Por detrás de tudo isso existe um processo logístico complexo de previsão, encomenda, receção e reposição dos artigos.

A loja IKEA de Braga, é uma loja mais pequena que o habitual, devido a estar sediada num *shopping* já existente, isto é, não foi desenhada de raiz pelo grupo sueco. Tem algumas limitações em

termos de espaço, principalmente na zona de *racking* onde se armazenam as paletes, que são causadas pela existência de pilares que bloqueiam o acesso. A atividade logística da loja pode ser dividida em três atividades principais, a descarga dos camiões, o *picking* /armazenar em altura no *racking* superior (armazenar em *buffer*) e a reposição. Para cada uma das atividades existem recursos que lhes estão afetos, quer sejam recursos humanos, quer sejam equipamentos. O *manager* e o *team leader* são as pessoas responsáveis por definir as atividades e a equipa que realizará cada uma delas.

Com este projeto pretendeu-se desenvolver um modelo de custeio aplicado à loja IKEA de Braga que fosse de simples aplicação, que lhe permitisse compreender as atividades como *drivers* de utilização dos recursos e os seus respetivos custos, e que desse sobretudo um suporte à direção do departamento de logística a apurar as necessidades de recursos.

Depois de ser realizada uma análise à operação logística e a todas as atividades pelas quais esta era composta, mapearam-se as atividades e recolheram-se os tempos médios de cada uma delas. No passo seguinte identificaram-se os custos. Tendo as atividades e os respetivos tempos definidos, foi possível proceder-se à construção e validação do modelo com as equações de tempo. Após a sua aplicação num determinado período, analisaram-se os resultados obtidos e estes foram comparados com os resultados do modelo anterior, com o objetivo de compreender como estava a ser usada a capacidade prática dos recursos disponíveis.

1.3 Metodologia de investigação

O projeto aqui apresentado desenvolveu-se em contexto empresarial. A presente investigação contextualiza um estudo de caso que se baseia na aplicação prática de técnicas e procedimentos desenvolvidos através de perspetivas teóricas já existentes. Partindo destas premissas a metodologia investigação-ação revelou-se como a mais adequada, já que esta metodologia se debruça sobre a parte prática e sobre a melhoria das ferramentas e estratégias já desenvolvidas pela empresa, permitindo aumentar a qualidade e a eficácia dos resultados.

Esta metodologia é também caracterizada pelo seu processo cíclico, variando entre a ação, e a reflexão dos resultados obtidos de uma forma continua até encontrar uma solução. O carácter participativo é outro elemento característico desta metodologia, o facto de os elementos da organização estarem envolvidos no seu processo de transformação faz com que estes compreendam e aceitem

melhor este processo. Neste caso, registou-se a participação de elementos da equipa de logística na descrição das atividades e na formulação do modelo.

Abordando agora as quatro fases desta teoria, numa primeira instância procurou-se compreender o funcionamento da empresa num contexto geral e depois em específico do departamento de logística. Na fase conseguinte analisou-se o modelo já existente na empresa e realizou-se uma pesquisa para definir um novo modelo que fosse ao encontro do problema apresentado. Numa terceira fase, aplicou-se o modelo desenvolvido de acordo com a realidade e as necessidades da empresa, terminando com uma avaliação e discussão dos resultados obtidos com o modelo e os resultados obtidos pelo modelo que era usado pela empresa.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por sete capítulos, no primeiro capítulo fez-se um enquadramento sobre o projeto de investigação realizado.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura, onde se abordam os sistemas de custeio tradicionais e com maior foco no sistema ABC e no *Time-Driven ABC*.

No terceiro capítulo é explicada a metodologia de investigação seguida, e de que forma foram abordadas as diferentes fases da metodologia investigação-ação.

No quarto capítulo é apresentado o caso prático da IKEA Braga, onde se faz uma breve descrição da empresa, das suas atividades e das estimativas de tempo necessário para desempenhar cada uma das atividades.

No quinto capítulo é elucidada a forma como o modelo foi desenvolvido, as estimativas de tempo para cada atividade e as equações de tempo.

No sexto e antepenúltimo capítulo são apresentados os resultados obtidos através do modelo desenvolvido baseado no TDABC e comparados com os resultados obtidos através do modelo utilizado pela empresa, indicando as limitações existentes e de que forma estas poderiam ser colmatadas.

E por fim o último capítulo que aborda as principais conclusões, contributos e algumas sugestões para trabalho futuro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo figura a revisão bibliográfica realizada, que teve como intuito oferecer um enquadramento dos sistemas de custeio existentes. Desde os sistemas de custeio tradicionais ao sistema ABC e às limitações do ABC. Limitações estas que acabaram por levar ao surgimento do TDABC onde se pretendeu focar o estudo realizado.

Objetivou-se ainda para este capítulo, apresentar as circunstâncias do problema identificado, recorrendo para tal a estudos anteriores que ajudassem a compreender os resultados e soluções apresentados.

2.1 Modelos de custeio

Antes de se iniciar a explicação e importância dos modelos de custeio, urge referir que o termo custo pode ser utilizado de várias formas, para uma empresa comercial pode corresponder ao custo de compra das mercadorias, custo das mercadorias disponíveis para venda ou até ao custo da venda das mercadorias, para uma empresa de prestação de serviços pode significar o custo de materiais utilizados na prestação de serviços ou o custo dos serviços prestados. Já para uma empresa do ramo industrial, custo pode também traduzir-se em custo de compra, posse e venda das mercadorias, custo direto ou indireto de produção. Dado que existem tantas interpretações da palavra custo, o controlo de custos surge como uma ferramenta para ajudar as empresas a definir e assegurar que estão a tomar as melhores decisões (Ribeiro, 2018).

Associado à contabilidade de custos está o controlo de custos, correspondendo o primeiro termo à forma de conhecer os custos de produção de um qualquer bem ou serviço e o segundo termo, o controlo de custos, como um meio para otimizar a sua produção.

Este exercício parecer-nos-á, num primeiro momento, meramente administrativo-financeiro e, por isso, executado pelos agentes fiadores destas funções. Mas a oportunidade de executar este exercício com relativo sucesso incidirá, antes, na forma de convocar a diversidade de agentes que possam contribuir diretamente com o seu conhecimento para a otimização da produção do bem ou serviço. Segundo (Coelho, 2011) é fundamental que os métodos de custeio tenham cada vez mais a participação dos engenheiros e dos gestores de produção e operações, dado que os seus *inputs* são de extrema

relevância, quando consideramos que estes acompanham todo o processo produtivo e podem ter influência nos custos e na direção que estes tomam.

Os sistemas de custeio são uma combinação de técnicas que as empresas utilizam para imputar aos objetos de custo relevantes (e.g., produtos e serviços) os custos que lhes estão associados, para assim conseguirem definir o seu preço final, compreender as estruturas de custo, apurar as margens de contribuição para os lucros da empresa, etc. Existe ainda um conjunto de proposições que são verificadas num sistema de custeio, que se referem: aos **pressupostos** que expressam a base sobre a qual todo o sistema de custeio se alicerça, após esta premissa, segue-se a classificação ou, melhor dizendo, a afetação dos custos nas suas diversas **componentes de custo**; a última proposição resulta, em jeito de conclusão, das proposições que lhe antecederam, através dos **mecanismos de apuramento** do custo do bem ou produto e do seu **controlo**.

Os tipos de custos existente podem ser apresentados como custos fixos ou variáveis, custos diretos e indiretos, custos de produção e custos não industriais. Entenda-se por custos variáveis aqueles que variam diretamente com o volume de produção, enquanto que os custos fixos não variam de acordo com a quantidade produzida/vendida. Por sua vez os custos diretos representam os recursos utilizados exclusivamente para projetar, desenvolver e produzir um único produto, são aqueles que facilmente se atribuem a cada unidade produzida como os custos com matéria prima ou mão de obra, enquanto que os custos indiretos se referem a gastos cujo consumo não é possível quantificar por unidades produzidas, sendo então utilizadas estimativas e aproximações para alocar o custo aos objetos de custo (Corbari, 2012).

Ao nível dos componentes de custo de produção, afigura-se importante conhecer com que nível de detalhe se pretende tratar o custo, nomeadamente, nos seguintes critérios e nos subcritérios que possam deles derivar:

- Matéria prima (valor dos materiais utilizados no produto ou projeto)
- Mão de obra (valor correspondente aos custos com salários dos trabalhadores)
- Gastos gerais de fabrico (valor correspondente aos custos indiretos, relacionado com o processo de produção do produto/serviço)

O custo das funções não industriais, entenda-se como todas as que servem de suporte para o desempenho da atividade principal, tais como equipas de recursos humanos, financeira, marketing, limpeza, manutenção, são todas as áreas que não estão ligadas diretamente ao desenvolvimento do produto, mas são necessárias para o funcionamento da empresa.

2.2 Sistemas de custeio tradicionais

Os sistemas de custeio tradicionais surgiram em ambientes onde imperava a utilização da mão de obra e do custo dos materiais para calcular o custo dos produtos. Este método acabava por se traduzir numa sobrecarga dos custos nos departamentos produtivos, descurando a atribuição de custos aos departamentos de suporte (Afonso, 2002).

Num sistema de custeio tradicional os custos indiretos são imputados diretamente aos produtos, partindo do princípio de que cada produto consome recursos numa proporção direta do seu volume de produção, como o número de horas de trabalho direto, máquinas ou unidades produzidas (Afonso, 2002).

Os custos indiretos são alocados aos produtos com base em taxas de gastos gerais da empresa ou em várias taxas de gastos gerais de diferentes departamentos. Estes são modelos conhecidos por se basearem no volume.

O sistema de custeio tradicional permite a valorização das existências e a elaboração de relatórios financeiros (Gomes, 2007), mas apresenta várias limitações e segundo (Bruggeman, 2005), existe uma distorção dos custos nos modelos tradicionais. Nos sistemas tradicionais, os custos são alocados com base na mão de obra direta ou numa outra medida de atividade que é altamente correlacionada com o volume (Noreen, 1991). Segundo Drucker, o modelo de custos tradicional assume o custo total da fabricação como a soma das operações individuais, todavia o custo que afeta a competitividade e a lucratividade é o custo total do processo, desde que se inicia o desenvolvimento do artigo e após o artigo estar com o consumidor final (Drucker, 2001).

Com o crescimento dos custos que não estavam ligados diretamente com o volume, tais como o aumento do suporte por parte da equipa de engenharia nos processos produtivos, tempos de *setup* mais longos e vendas mais dispendiosas, foram sendo perçecionados os limites deste sistema. Os custos indiretos tornaram-se tão significativos que não os imputar aos produtos se estava a revelar um grande erro e difícil de ignorar financeiramente (Afonso, 2002).

Outro fator que contribuiu para a desatualização do método tradicional foram os pedidos de artigos personalizados e respetivos ciclos de vida cada vez mais reduzidos, assistindo-se à supremacia da informática e a automatização dos processos como ferramentas de suporte ao processo produtivo. Com isto os custos que não estão diretamente relacionados com a produção aumentaram significativamente como o caso do *marketing*, da logística, da engenharia, custos comerciais, etc. Estes custos, que

representam o empenho das empresas em corresponder a um público mais exigente e que possui facilidade em estabelecer comparações, cresceram muito significativamente quando comparados com o crescimento da mão de obra direta. Tornando o modelo incapaz de corresponder às exigências criadas pela competitividade entre as empresas. O tempo que a informação demorava a ficar disponível para os gestores não lhes permitia tomar decisões no tempo certo e esmorecia a confiança dos comerciais nesses dados (Afonso, 2002).

2.3 Activity Based Costing

Apesar de existirem desde o século passado, publicações onde se encontram patentes, referências ao método ABC tal como este é reconhecido nos dias de hoje, as publicações com maior ênfase neste sistema surgiram nos anos 80 através de Cooper e Kaplan onde estes explicam como uma gestão de custos moderna se pode e deve aplicar à indústria, aos serviços e a toda a cadeia de valor da empresa. Com base em MacArthur e Turney in (Afonso, 2002) pode definir-se o modelo de custeio ABC como produtor de informação acerca das linhas de produção, utilizado para o cálculo dos produtos e para afinar a precisão ao nível do custeio do produto, tornando-se num modelo tão abrangente ao ponto de passar a ser utilizado como base para as decisões estratégicas das empresas. De acordo com a opinião de Turney em (Afonso, 2002), as inovações associadas ao ABC podiam ser descritas em três pilares, o primeiro defende que os recursos se devem imputar às atividades e a informação daí obtida utilizada para a obtenção dos custos por objeto de custo. A segunda retrata a forma como se devem imputar os custos aos objetos de custo, isto é, utilizam-se os indutores de atividade que medem o consumo de cada uma destas e imputam-se aos distintos objetos de custo. E por fim a informação resultante do modelo ABC sobre as atividades revela-se de grande utilidade para os gestores do processo produtivo.

Robert Kaplan, traz consigo algumas questões que levam a uma nova forma de pensar os modelos de custeio, as seguintes questões foram esplanadas por (Kaplan, 2018) (1998:79)

1. Que atividades são desenvolvidas pela organização?
2. Quanto custa executar atividades e processos de negócio?
3. Porque precisa a organização de realizar atividades e processos de negócio?
4. Quanto de cada atividade é necessário para os produtos, serviços e clientes da organização?

Para responder a estas questões a organização deve adotar um modelo ABC.

No sistema ABC existe uma distribuição dos custos pelos objetos de custo. Para calcular o custo total de um produto são considerados os custos com a matéria prima, tal como acontece no custeio tradicional, diferenciando-se por adicionar, ainda, os custos com as atividades que trazem valor para o produto, ou seja, o custo total do produto deve ser igual à soma do custo da matéria prima e do custo de todas as atividades que lhe servem de suporte e que trazem valor para o produto. Entenda-se por atividades de valor acrescentado, aquelas que são necessárias para a produção de um bem ou serviço ou que acrescentem valor na perspetiva do cliente. As atividades sem valor acrescentado incrementam os custos sem que ofereçam qualquer retorno e, portanto, podem ser reduzidas ou até eliminadas sem prejudicar o objeto de custo. Existe ainda o custo da não atividade, que também deve ser considerado como um custo sem valor acrescentado, apesar de ser mais difícil o seu reconhecimento, este deve ser identificado sempre que possível (Afonso, 2002).

Todos os produtos requerem um certo número de atividades necessárias no seu desenvolvimento, tais como o design, a engenharia do produto, as compras, a produção e o controlo de qualidade. Logo, estas atividades devem ser contabilizadas aquando do cálculo do custo do produto (Akyol, Tuncel, & Bayhan, 2007). Existe ainda outra distinção entre o método de custeio tradicional e o ABC, que é o facto do método ABC se inserir no âmbito operacional, ou seja, é uma metodologia que considera todas as atividades realizadas pela empresa e que sejam levadas a cabo com o intuito de apoiar a produção e a distribuição dos bens e serviços que produzem, pelo que devem ser considerados como custos dos produtos (Coelho, 2011). Com o ABC, além da obtenção do custo dos produtos, surge informação ao nível das atividades, permitindo à empresa controlar e reduzir os custos mais eficazmente. Segundo Afonso, são apontadas como vantagens do modelo ABC face ao modelo tradicional os seguintes tópicos, visíveis na Figura 1.

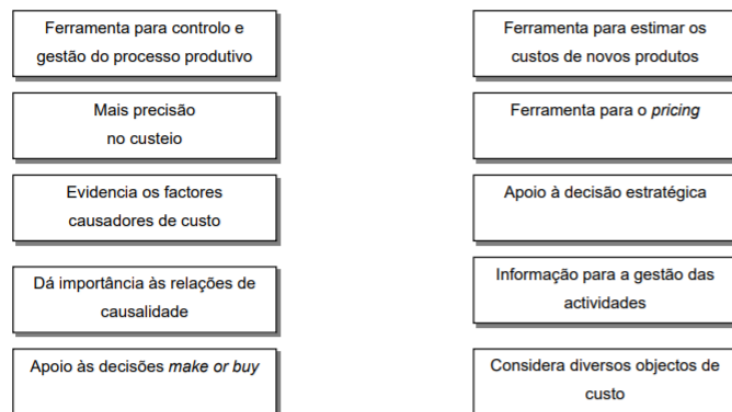


Figura 1 - Vantagens do modelo ABC. Fonte: (Afonso, 2002)

Segundo Kaplan & Anderson in (Hajjiha, 2011), são as atividades que geram custos, não os produtos ou serviços, segundo o autor, os produtos ou os clientes geram atividades e são essas atividades que consomem os recursos.

Partindo de uma abordagem *top-down* “parte-se dos custos globais por secção principal para o apuramento do custo por linha de produção, repartindo o total de custos pelo total de produção” (Borges & Ramalho, 2010).

Avançamos de seguida para os passos necessários para uma empresa conseguir implementar o método de custeio baseado nas atividades segundo (Gilbert, 2007):

Passo 1: Identificar as diferentes atividades;

Passo 2: Atribuir os custos indiretos às diferentes atividades utilizando um indutor de recurso (*resource driver*);

Passo 3: Identificar o indutor de atividade (*activity driver*) para cada atividade;

Passo 4: Determinar a taxa dos indutores de atividade, através da divisão dos custos totais da atividade pelo volume normal do indutor (*driver*) da atividade;

Passo 5: Multiplicar a taxa do indutor (*driver*) da atividade pelo consumo da atividade pelas ordens, produtos ou clientes para calcular os seus custos (Everaert, Bruggeman, Sarens, Anderson, & Levant, 2008).

Os indutores de recurso e de atividade são os indutores de custo que permitem relacionar recursos, atividades e objetos de custo.

Esta tarefa pode parecer simples, mas a recolha de informação pode tornar-se bastante morosa e complexa, levando alguns gestores a tardar a implementação deste sistema, por este exigir tempo e reflexão sobre toda a atividade da empresa.

A vantagem do método ABC foi documentada por diversos investigadores, os quais indicam que o método ABC revelou novas ligações entre os custos e os produtos, que não eram evidenciadas utilizando o método de custeio tradicional, permitindo aos gestores simular qual o *mix* de produtos e as decisões de investimento, possibilitando um melhor controlo dos custos e avaliação de procedimentos que não acrescentam valor (Kosmas & Dimitropoulos, 2014).

Nas últimas décadas as empresas têm investido em tecnologia para conseguirem determinar mais assertivamente o custo do produto e, assim, tomarem decisões de produção. O método ABC pode facilmente adaptar-se às necessidades específicas e às particularidades de cada instituição (Kosmas & Dimitropoulos, 2014). Ao associar custos às atividades, utilizando diversos indutores de custo (*cost drivers*), é possível alocar custos aos produtos com base no que estes usam das atividades. Por esta via, diminui-se o risco de desvios, trazendo assertividade na informação sobre os custos (Akyol et al., 2007). Analisando o exemplo dado por (Bruggeman, 2005) da atividade “Processamento de Pedidos de Venda” em que o custo total desta atividade (incluindo a folha de pagamento de salários, as depreciações e outros fornecedores) atinge um total de 50.000€ e o número de pedidos é o *driver* da atividade. Se a empresa tiver 1.000 pedidos para serem processados, aplicando o método ABC, a taxa aplicada será 50.000/1.000 ou seja resultará em 50€ por pedido. É desta informação que os gestores precisam quando necessitam de calcular a rentabilidade do negócio, neste caso, cada ordem de compra receberá 50€ de custos de Processamento de Pedidos de Venda, independentemente da quantidade que o cliente está a encomendar. No sistema de custeio tradicional, o cliente iria pagar pelas unidades encomendadas e não pelo número de ordens que solicitou, sendo mais dispendioso para um cliente que faz menos encomendas mas de grandes quantidades do que para um cliente que faz várias encomendas de pequenas quantidades, ou seja este último cliente estaria a usar mais vezes a atividade processamento de pedido de vendas mas isso não estava a ser contabilizado no preço dos artigos/serviços que lhe estavam a ser vendidos. Este sistema além de ajudar a uma correta distribuição dos custos, pode auxiliar a organização a identificar e eliminar as atividades que aumentam os custos sem criar valor para o serviço/produto (Hajiha, 2011).

A implementação de um sistema de custeio baseado em atividades permite apurar os custos reais dos serviços prestados, apresentando os custos em detalhe e perceptíveis para todas as partes intervenientes no processo de fabrico bem como possíveis parceiros. Segundo (Kosmas & Dimitropoulos, 2014) o método ABC pode ser aplicado a instituições financeiras uma vez que pode controlar os custos comuns e fornecer informações de custo em produtos de elevado risco financeiro. Na verdade, o método ABC pode ser amplamente aplicado numa diversidade de sectores de atividade operacional em empresas. O método é uma ferramenta que considera todos os custos indiretos e avalia os procedimentos que levam ao custo total de um produto ou serviço. Esta técnica permite identificar que procedimentos usam recursos que aumentam os custos. Neste sentido, o método ABC é fundamental para as instituições que trabalhem em sectores fortemente concorrenciais, que apresentem um alargado leque de produtos e uma parte significativa dos custos sejam indiretos e fixos.

Porém, alguns autores começaram a reportar algumas falhas na implementação deste sistema, ou aspetos que eram descurados ao aplicar esta metodologia baseada nas atividades. Uma das críticas mais apontadas é a importância dada em demasia ao apuramento de custos, descurando as margens e tratando todas as atividades de igual forma (Coelho, 2011).

Segundo Kaplan & Anderson in (Bruggeman, 2005), à medida que as atividades se vão tornando mais avançadas, o método ABC impõe que estas sejam repartidas em atividades de menor dimensão, o que gera um aumento do número de atividades, dando o exemplo dos custos de processamento de pedidos, quando estes não estão dependentes apenas do número de pedidos mas também do tipo de cliente, é importante que no cálculo dos custos se apliquem taxas de custo de processamento de pedidos direcionadas a cada tipo de cliente. Até porque, cada cliente pode ter algumas particularidades no seu pedido, como por exemplo não necessitar de um camião completo ou então necessitar que sejam feitas horas noturnas para preparar o pedido, estas especificidades são difíceis de considerar ao construir o modelo ABC, obrigando a criar diferentes subatividades e um custo associado para cada cliente, em suma “um sistema ABC tradicional pode ser muito caro de construir, demorado a processar, difícil de manter e inflexível quando necessita de ser atualizado” (Stout & Propri, 2011). De frisar que em pequenas e médias empresas a manutenção deste modelo apresentará ainda mais barreiras, quer seja pela complexidade que é gerir todos estes dados ou pela necessidade horária que exige dos colaboradores.

À medida que as atividades vão aumentando para refletir o crescimento do negócio, e uma maior precisão, despoleta que os pedidos no modelo computacional vão aumentando em grande escala, tornando-se, em poucos anos, difíceis de manter e atualizar pela empresa dada a sua dimensão gigantesca. Para tentar contornar esta situação, algumas empresas constroem modelos ABC em separado para cada uma das suas famílias de artigos, períodos e canais de distribuição. Contudo, quando as empresas se deparam com a necessidade de coordenar todos estes modelos com estas diferentes estimativas de custos por produto e cliente, torna-se quase impossível atingir um resultado consistente (Bruggeman, 2005).

Outro aspeto negativo do modelo ABC é a sua complexidade. A recolha de informação necessária para contruir os modelos é morosa e necessita de grande disponibilidade e compreensão por parte dos colaboradores, podendo levar meses para o processo de construção do modelo estar concluído, sendo esta complexidade reconhecida como um dos maiores problemas a par da implementação dos modelos ABC (Bruggeman, 2005; Pacass & Schultz, 2015).

Em suma, várias empresas subestimaram o trabalho que é necessário para recolher toda a informação indispensável para desenvolver o modelo, sendo que definir os *drivers* é na maioria dos casos a parte mais difícil e dispendiosa (Varila, Seppänen, & Suomala, 2007).

2.4 Time-Driven Activity Based Costing

O *Time Driven Activity Based Costing* surgiu pelas mãos de Kaplan e Anderson com o intuito de colmatar os problemas encontrados na aplicação do método ABC. Foram apontados como sendo uma das principais barreiras da implementação deste método, a quantidade, complexidade e o custo de recolher todos os dados necessários para desenvolver o modelo.

O TDABC “é simples, barato e muito mais poderoso que a abordagem convencional do ABC” (Kaplan, 2018) (2007:17). O ABC é um modelo indicado para usar em atividades simples e o TDABC para atividades mais dinâmicas e complexas (Diaconease, Manea, & Sorin, 2010).

No TDABC são formuladas equações de custo com base no tempo necessário para cada atividade - equações de tempo. Com este modelo, as dificuldades em trabalhar grandes quantidades de informação são diminuídas e o tempo necessário para correr o modelo é claramente reduzido.

Esta técnica atribui os custos dos recursos diretamente aos objetos de custo. Para tal, recorre a dois conjuntos de estimativas simples de calcular. O primeiro conjunto calcula o custo incorrido para fornecer a capacidade de recursos, de seguida divide o total desse custo pelo segundo conjunto, que corresponde à capacidade prática do recurso (Kaplan, 2007).

$$\text{Taxa de custo de capacidade} = \frac{\text{Custo da capacidade fornecida}}{\text{Capacidade prática dos recursos fornecidos}}$$

Neste modelo, o custo do produto calcula-se com base na capacidade do recurso, que no caso em estudo se apresenta como um *driver* de duração (i.e., “tempo”), diferenciando-se dos *drivers* de transação usados no ABC. Para calcular o custo do artigo, calcula-se o tempo usado na sua produção e é atribuído um custo ao tempo. Este método necessita de um valor aproximado de quanto tempo se necessita para produzir um determinado pedido de um cliente, tal como o ABC. Este modelo opera através de amostras dos dados recolhidos e com base nestas constroem-se as médias de tempo, assim, se os dados apresentados forem muito genéricos e a variação na informação elevada, isso levará a que

alguma informação não seja tão precisa e como consequência os resultados produzidos não serão os esperados (Chansaad, 2012).

Com o TDABC, trabalhar pedidos diferentes de cliente para cliente não se revela tão complicado como no ABC, este modelo consegue contemplar estimativas de tempo correspondentes a diferentes artigos, considerando ainda algumas particularidades de alguns produtos ou encomendas, tais como pedidos manuais ou automáticos, pedidos urgentes ou internacionais, produção de artigos frágeis ou até pedidos de novos clientes com novos artigos que ainda não constem do catálogo da empresa. Simulando os processos reais da produção, este modelo consegue ser mais flexível e abranger mais complexidade que o modelo ABC, sem necessidade de incorrer numa procura exaustiva por previsões de dados e elevadas necessidades de armazenamento e processamento de dados (Kaplan, 2007).

Desenvolvendo agora o processo para obtenção de médias de tempo de execução de atividades. O primeiro passo é desenvolver as equações de tempo que permitem estimar a necessidade deste e a capacidade dos recursos. Para calcularem o tempo necessário para executar uma atividade, os diretores do projeto têm a possibilidade de recorrer a procedimentos padrão para medir o tempo necessário ao desempenho de cada atividade ou analisarem os movimentos dos funcionários, isto é, os funcionários de produção direta, que trabalham na execução do produto ou no atendimento ao cliente, sendo depois mais simples alargar a abordagem ao trabalho desenvolvido pelos funcionários de produção indireta. Não obstante, muitas empresas já possuem formas de prever e fazer estimativas de tempo necessárias para o modelo TDABC ou facilmente as adquirem. De notar que o TDABC valoriza a assertividade do valor, que este seja o mais próximo da realidade possível, aceitando, contudo, que o valor não seja exato.

Na técnica utilizada com mais frequência pelas empresas, o líder do projeto começa numa fase inicial por questionar os colaboradores sobre o tempo necessário para executar as etapas específicas de um processo, nos casos em que os funcionários não conseguem precisar a necessidade de tempo, o líder do projeto pode também observar diretamente o processo e estimar o tempo decorrido para desenvolver essa atividade específica, medindo-a em minutos, horas ou semanas. Mais importante ainda é ter a garantia que essas estimativas de tempo correspondem a atividades desempenhadas, o autor aconselha que as estimativas sejam discutidas com os colaboradores no momento das entrevistas, sendo esta uma forma de obter os dados e ao mesmo tempo despertar os colaboradores do departamento para que estes compreendam o projeto e se sintam envolvidos no mesmo.

2.4.1 Etapas do desenvolvimento do TDABC

Para auxiliar no processo de desenvolvimento do TDABC, existem seis passos fundamentais que são descritos por (Kaplan, 2007) e que serão discriminados de seguida.

1. Selecionar os custos mais elevados, o ponto de partida deverá ser sempre onde existe o maior gasto de tempo e incorrido o maior custo;

2. Definir o intuito do processo e ser claro quanto aos trâmites do mesmo, saber onde este começa e acaba. Segundo o exemplo dado, num processo de vendas externas, a atividade principal pode ser o tempo que o vendedor gasta nas visitas às sedes dos clientes, contudo, para a contabilização do tempo do processo, atividades como preparação para a reunião ou agendamento da visita devem também ser esquematizadas;

3. Determinar os principais *drivers* de tempo para cada atividade e conseguir determinar qual o fator que consome mais tempo do recurso (capacidade). O que, no exemplo referido no ponto 2, seria a influência que o fator distância pode ter no tempo da atividade viagem de ida e volta para visitar um cliente;

4. Utilizar *drivers* de tempo que já existam na empresa, evitando a necessidade de instalar novas tecnologias de recolha de dados, apenas com o intuito de alimentar o modelo TDABC. Se, por acaso, a empresa não possuir um acompanhamento do tempo que leva para desempenhar cada um dos processos, e não tiver, voltando ao exemplo, um registo de quanto tempo um vendedor gasta a atender um cliente, podem sempre recorrer a outras métricas como a tipologia de conta do cliente, número de pedidos, volume de vendas ou de devoluções, e calcular esse tempo. Porém, se nesses processos se inserirem as atividades que consomem a maior percentagem de tempo e se esses processos possuírem muitas falhas, então, todo o modelo pode perder fiabilidade e a empresa deverá fazer o investimento necessário para colmatar essa situação;

5. Começar de uma forma simples, utilizando um único driver por equação. Ou seja, o tempo de entrega ao cliente pode ser calculado, partindo do número de pedidos entregues a esse cliente. No caso de se revelar essencial existirem dados mais precisos, a empresa pode calcular a distância percorrida

entre a sua sede e a sede do cliente, as quantidades enviadas ou se o artigo exige algum tipo de manuseio especial;

6. Envolver as pessoas da organização para que estes ajudem a construir e validar o modelo, já que desvalorizar a participação dos colaboradores da empresa afetará a implementação do projeto e poderá comprometer o impacto do mesmo. É importante que a equipa de implementação explique quais os objetivos do modelo e de que forma cada um contribuirá para a implementação e sucesso do mesmo. A situação ideal será a equipa trabalhar com cada departamento e contruir com eles as equações iniciais mais simples e depois destes compreenderem, facilmente conseguirão entender e ajudar a desenvolver outras mais complexas.

2.4.2 Formulação da equação de tempo

De seguida serão apresentados os primeiros passos para a formulação da equação de tempo, no primeiro passo define-se o *Basic Process Time*, entendido como o tempo mínimo para desempenhar o processo.

$$\text{Basic Process Time} = \beta_0$$

No seguimento, considera-se o principal fator que aumenta o tempo ao *Basic Process Time*, o *Process Time*. Recorrendo uma vez mais ao exemplo dado por (Kaplan,2007) (2018:37) assumindo que a atividade base neste processo é a localização de um artigo para recolha no armazém ($\beta_0 = 2$ minutos) e a este tempo base é adicionado um tempo por cada unidade de artigo a ser recolhido ($\beta_1 = 0,5$ minutos), sendo $X_1 =$ Número de artigos a recolher.

$$\text{Process time} = \beta_0 + \beta_1 X_1 = 2 + 0,5 \times (\text{número de artigos para recolher})$$

Passemos à modelação das equações de tempo, no modelo ABC é produzido um dicionário de atividades e subatividades, onde as variações nas atividades são tratadas em separado. Esta separação leva a que o modelo seja muito pesado, mas é dessa forma que o modelo considera as variações das necessidades.

Podemos ver que tentar reduzir os custos das subatividades se pode tornar difícil pela perda de informação diferenciadora, isto é, o custo de produzir um produto padrão, em grandes quantidades,

numa embalagem padrão e com entrega normal, é muito diferente de produzir um produto personalizado, produzido em pequenos lotes, com embalagem e envio especial. É este nível de detalhe que faz com que a quantidade de estimativas, processamento e armazenamento de dados, aumente em grande escala à medida que existem variações nas atividades. Por outro lado, com o TDABC o dicionário de atividades não é necessário, o analista simplesmente estima a capacidade de recursos necessária para cada variação de atividade. Recorrendo novamente ao processo (processar ordem do cliente) utilizado por Kaplan e Anderson, apresenta-se um exemplo para demonstrar a construção da equação linear que representa o tempo de processar um pedido padrão, mais o tempo que é incrementado por cada variação que possa ocorrer no pedido (Kaplan & Anderson, 2007).

Tempo de processamento do pedido (minutos) = 10 + 5 {se novo cliente} + 2 x número de linhas de item + 4 x número de taxas de cotação + {se ordem é internacional} (2 {se formulário alfandegário} + 5 {declaração de envio} + 10 {se autorização internacional}) + {se serviço especial} (5 {se pedido urgente} + 10 {se crédito suspenso} + 2 {se mercadorias perigosas})

Para um pedido de um cliente já existente, padrão, envio doméstico, sem nenhum tratamento especial e com 5 linhas de item, seriam necessários 20 minutos para produzir [10 + (2 x 5)], se se tratar de um novo cliente e que exija formulário alfandegário são necessários ainda mais 7 minutos (5 do novo cliente e 2 do formulário). Esta é uma equação de tempo, simples de produzir, que se pode obter através das entrevistas aos colaboradores ou através de análise direta por parte do analista como foi o caso desta dissertação. Outra vantagem deste método é que o analista pode a qualquer momento adicionar um tempo extra à equação para refletir uma variação ou implementação de um processo. Mais relevante que descrever tempos reais de transação, é estimar os tempos médios necessários para cada atividade, já que os tempos reais não são mais precisos ou relevantes que os tempos *standard* no modelo.

Posto isto, podemos comprovar que o modelo TDABC aumenta apenas linearmente com a complexidade do modelo aplicado num contexto real e não exponencialmente como acontece no modelo ABC convencional (Kaplan & Anderson, 2007).

2.4.3 Fases da implementação do modelo TDABC

Depois de ter sido abordado como desenvolver o modelo TDABC e como construir as equações de tempo, é apresentado na Figura 2 *Figura 2* - Fases da implementação do

modelo ABC numa empresa, uma síntese com as fases da implementação do projeto e como é importante incluir a participação do responsável das operações da empresa para que este ajude a identificar oportunidades de melhoria nos processos e redução de custos.

FASE	I. PREPARAÇÃO	II. ANÁLISE	III. MODELO PILOTO	IV. DESENVOLVIMENTO
OBJETIVO	Desenvolver um plano e a equipa para o estudo do TDABC	Receber dados e conduzir entrevistas nos departamentos	Construir o modelo TDABC e validá-lo	Desenvolver o modelo e adaptá-lo a outras áreas da organização
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Formular o plano de ação; • Desenvolver a estrutura do modelo; • Estimar o custo do projeto; • Determinar requisitos dos dados e a sua disponibilidade; • Selecionar a composição da equipa; 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudos de tempo; • Estimar equações de tempo e taxas da capacidade de espaço; • Finalizar os requisitos de dados; • Finalizar o modelo piloto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar as equações de tempo com o software; • Importar dados dos objetos de custo; • Correr o modelo; • Validar o modelo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver uma escala para medir o desenvolvimento; • Formar os membros da equipa de implementação; • Reunir dados e construir o modelo a implementar; • Analisar o trabalho obtido até então com a equipa responsável da implementação e comité de gestão do modelo ABC;

Figura 2 - Fases da implementação do modelo ABC numa empresa (Kaplan, Robert S. , Anderson, 2007)

Na fase I – Preparação - é definido um modelo piloto que, primeiro, será aplicado numa parte da empresa para conseguir obter os dados da implementação de forma relativamente rápida, sem necessitar de gastar muito tempo ou dinheiro. Este local de implementação deve ser representativo da operação da empresa para que depois se possa replicar. Depois de ter o modelo definido a equipa define datas de início e conclusão. É também nesta fase que se define a equipa do projeto, onde se envolve alguém da direção da empresa que esteja plenamente comprometida com o TDABC, colaboradores de operação e de IT, para que estes ajudem a encontrar, trabalhar e validar a informação. Na fase II definem-se os dados, os acessos e fazem-se análises. O TDABC requer informação detalhada dos pedidos e das transações para que possa contabilizar as particularidades existentes e inseri-las ao construir o modelo. “O modelo de custo de uma empresa de retalho deverá incluir informação sobre a localização, o peso, o tipo de embalagem, frequência em que ocorre aquele pedido, método de reposição e de envio para que o modelo consiga captar as variações de pedido para pedido e de cliente para cliente” (Kaplan & Anderson, 2018) (2007:62).

De forma a manter o modelo mais simples, os custos com as equipas de suporte como IT e RH não precisam ser incluídos no modelo, estes poderão ser incluídos quando a equipa dimensionar o modelo da empresa.

Para obter os processos e atividades chave a equipa pode fazer entrevistas a alguns colaboradores ou acompanhar os processos.

Na fase III é construído o modelo piloto, como resultado das duas primeiras fases. Aqui, as equações de tempo são alinhadas com os dados do departamento e dos processos para que possam ser seguidos os passos discriminados de seguida:

1. Direcionar os dados financeiros do razão geral para o departamento;
2. Dirigir os dados recolhidos no departamento para um ou mais processos;
3. Carregar os dados de transação;
4. Incorporar as equações e estimativas de tempo em cada processo;
5. Direcionar os custos do processo para objetos de custo através de equações de tempo;
6. Calcular o custo e o lucro de cada pedido, seja de cliente ou fornecedor.

Depois de construído, o modelo deve ser validado operacionalmente e financeiramente. Na validação operacional analisam-se as estimativas das equações de tempo e a sua precisão, para tal conciliam os tempos calculados nos processos com o tempo disponível para os realizar, a partir daí é possível obter quais os departamentos e atividades que estão a trabalhar acima ou abaixo da sua capacidade e quais as razões para estarem a ser gerados esses resultados. De ressaltar, que um resultado que apresente um valor muito acima da capacidade prática pode significar que os cálculos do tempo podem estar demasiado altos para aquela atividade, ou que o departamento estaria a operar com recursos extra que não foram contabilizados na equação. E ainda no caso contrário, em que o modelo mostra os processos a usarem uma capacidade prática abaixo da existente pode significar que alguma atividade não foi considerada.

O modelo piloto permite à equipa ganhar experiência e domínio sobre o modelo desenvolvido, o facto de este ser numa escala menor faz deste, mais simples e menos arriscado. Assim, numa fase posterior em que se aplique o modelo a toda a empresa, o conhecimento será muito maior e os resultados obtidos mais próximos do esperado.

Decisões sobre redistribuição, aumento ou diminuição de recursos e negociação com os clientes, são sempre decisões da administração da empresa e não da equipa de implementação do projeto

TDABC. Estes podem, nas reuniões que realizam com a administração, direcioná-los para que através do modelo TDABC consigam melhorar os resultados, bem como a aplicação a outras áreas da empresa.

Por fim, a fase IV, a de Desenvolvimento onde se expande o modelo à empresa. Este será mais simples de aplicar em empresas que apesar de terem uma grande dimensão, apresentem o mesmo modelo de negócio em todas as filiais, visto que as equações de tempo serão muito fáceis de adaptar a cada uma delas. Para empresas mais heterogêneas, a equipa de implementação do projeto TDABC funciona como consultora dentro da própria empresa, para preparar a implementação do modelo em outras filiais que atuem noutras áreas de negócio, standardizando os dados, definindo os processos, os recursos necessários de IT e formando as equipas de implementação.

Em suma, para a construção do modelo TDABC é importante existir uma predisposição da empresa para a sua implementação e uma contribuição de todas as áreas.

Também Brugemann (Dejnega, 2011) define a implementação do modelo em três fases, a primeira caracteriza-se por uma avaliação dos custos de fontes específicas dentro da capacidade disponível. Nesta fase, identifica-se o grupo de fontes que desempenham as atividades, são estimados os custos de cada grupo de fontes e a sua capacidade prática medida em tempo. Para calcular os custos de cada grupo de fontes é dividido o custo de cada fonte pela sua capacidade prática disponível. Na segunda fase é avaliado o tempo necessário para desempenhar a atividade, através da identificação dos fatores que influenciam o seu tempo. Identificados os fatores que influenciam o tempo de cada atividade, é possível formular a equação de tempo e obter o tempo necessário para desenvolver cada atividade e a variação do consumo total consoante alterações que surjam, como por exemplo uma alteração numa atividade e que passou a exigir menos tempo ou então um processo que possui uma nova subatividade e que necessita ser considerada na equação de tempo.

A última fase consiste em multiplicar os custos unitários de determinadas fontes pelo tempo total que foi consumido a executar o processo.

2.4.4 Aplicação do modelo TDABC

Várias empresas que inicialmente implementaram o modelo TDABC associaram os custos incorridos mensalmente à percentagem de tempo gasto, sem calcular a capacidade prática de cada departamento ou do processo. O processo centrava-se em somar o valor mensal gasto e dividir pelo total de minutos utilizados, obtendo-se assim o custo por minuto. O passo seguinte era atribuir o custo ao artigo com base no tempo usado em todo o seu processo e definir o seu preço. Acontece que quando a

empresa não tem em consideração a capacidade prática do recurso, o modelo não identifica quando é que a empresa está a operar acima ou abaixo da capacidade prática. O procedimento a ser seguido deve passar por analisar e prever as capacidades e então conseguir alinhar o plano e o orçamento. Para tal, devem recorrer a equações de tempo com o intuito de preverem qual a capacidade de recursos necessária para responder a um plano de produção/pedido de venda. Seguindo esta metodologia, a empresa consegue prever possíveis falhas ou excessos de recursos, dando-lhe a possibilidade de se preparar para reagir a essas situações através de um ajuste na capacidade produtiva ou alterando os planos de produção, de forma a que trabalhe com o mínimo de situações de estrangulamento ou excesso da capacidade (Kaplan & Anderson, 2007).

Para mensurar o custo de fornecer a capacidade prática dos recursos, a empresa deve calcular o rácio entre a capacidade prática e os custos departamentais. Utilizando o exemplo de um departamento de atendimento ao cliente, a capacidade prática de um departamento é medida pela quantidade de tempo que os funcionários estão disponíveis para executar o processo, incluindo atender o cliente, processar o pedido e entregar o pedido ao cliente. Já nos departamentos automatizados a capacidade prática é medida pela quantidade de tempo que a máquina se encontra disponível para trabalhar, depois de se subtrair o tempo de inatividade com ações de manutenção e reparação.

Nos custos departamentais devem ser incluídos todos os gastos com remuneração dos funcionários ligados à produção do artigo e à equipa de suporte ao departamento, com tecnologia e equipamento utilizado na operação. Depois disso pode direcionar os custos dos recursos para os pedidos do cliente.

Os custos com ocupação correspondem ao valor gasto com o edifício onde operam os equipamentos e os colaboradores, deve ser medido em metros quadrados. Nesse custo são contabilizadas as depreciações e o seguro do edifício, limpeza e manutenção. Áreas do edifício que, pelo seu fim, obriguem a outras despesas, não devem ser incluídas no cálculo do custo médio de ocupação (Kaplan & Anderson, 2007).

Em relação aos custos operacionais, estes devem incluir além dos colaboradores ligados diretamente à produção do produto, a equipa administrativa e de suporte, bem como a equipa financeira e de recursos humanos. Caso contrário, o modelo construído não incluirá todos os recursos necessários para produzir, prestar, vender e entregar o produto ou serviço, o que inviabilizará o dimensionamento desses departamentos de forma a que estes se ajustem à capacidade do departamento de produção e de vendas.

Outra referência importante ao custo da capacidade no modelo TDABC é, sem dúvida, a de um armazém. Para calcular a taxa de custo de capacidade única é necessário saber qual é, diariamente, o espaço existente em metros cúbicos ou o tempo disponível dos colaboradores que operam no armazém. Ambos se apresentam como fáceis de mensurar e estariam próximos do valor do custo de processar paletes de cartão, mas um cálculo baseado apenas nestes parâmetros não aplica os *drivers* de custo da operação de um armazém. A variância no uso dos recursos num armazém deve-se a fatores como: a existência de paletes de diferentes tamanhos, que por sua vez ocupam diferentes espaços de armazenamento cúbico, podendo permanecer armazenadas por longos períodos. Relativamente ao pedido do cliente, pedidos de quantidades diferentes requerem diferentes necessidades de tempo por parte dos colaboradores: pedidos de pequena dimensão, mas que obrigam o colaborador a pegar em pequenas quantidades de artigos em diferentes zonas do armazém serão mais demorados, que um pedido com muitas unidades de uma única referência.

O modelo TDABC deve desconstruir as operações do armazém em dois processos: armazenamento das paletes e o seu manuseio. Os recursos do processo de armazenamento incluem o edifício, os equipamentos, a equipa de manutenção e a segurança do edifício. Os custos respetivos são com a depreciação e seguro do edifício, impostos e salários. Por sua vez, os recursos utilizados no manuseio das paletes são os colaboradores do armazém, os supervisores e o equipamento utilizado para movimentar as paletes.

Em relação à capacidade prática, Kaplan & Anderson afirmam que esta é uma percentagem específica de 80 a 85% da capacidade teórica: para um trabalhador que opere 40 horas por semana, a capacidade prática a considerar seria de 32 horas, assumindo-se que 20% do tempo é gasto em pausas, tempo de entrada e saída, formações e reuniões ou breves conversas entre os colaboradores. O mesmo se aplica às máquinas, estas também operam a 80 a 85% da sua capacidade teórica, sendo descontados 15 a 20% para inatividade, manutenções e reparações (Kaplan & Anderson, 2007).

Utilizando um exemplo prático de (Kaplan & Anderson, 2007) (2007:47) para demonstrar como o modelo funciona em casos reais, considere-se como custo de um departamento de contabilidade: 8M \$/ ano e a sua capacidade prática dos recursos humanos é de 1560 horas/ano para cada um dos 64 funcionários, a capacidade prática do departamento é então de 100.000 horas por ano.

$$\text{Custo da capacidade do departamento de Contabilidade} = \frac{8.000.000\$}{100.000 \text{ horas}} = 80 \$ \text{ por hora}$$

Na fase seguinte constroem-se as equações de tempo, onde é necessário descrever e contabilizar o tempo aplicado no desenvolvimento das tarefas. Obtém-se que processamento manual de fatura e receber pagamento em dinheiro é igual a 1 hora, o processamento eletrónico de fatura e receber pagamento em dinheiro necessita de 0,1 horas e que para manutenção do ficheiro de crédito do cliente (anual) são necessários 0,5 horas. E daí surge a equação de tempo:

$$\begin{aligned} \text{Tempo de processamento do Dep. da contabilidade (horas)} &= 1.0 \times \text{número de faturas manuais} \\ &+ 0.1 \times \text{número de faturas eletrónicas} \\ &+ 0.5 \times \text{número de clientes} \end{aligned}$$

Num modelo tradicional de alocação de custos, estes seriam distribuídos de igual forma pelas duas áreas da empresa. Não obstante, a equipa de implementação do sistema TDABC a equipa do projeto percebeu que a Área 1 da empresa processa cerca de 1.000 faturas eletrónicas por ano para os seus 100 grandes clientes de maior dimensão e todos os clientes pagam eletronicamente, enquanto que na Área 2 são processadas, aproximadamente, 6.000 faturas a clientes de pequenas e médias empresas, perfazendo um total de 20.000 faturas anualmente e os pagamentos são feitos em vales de correio. Depois de realizadas as equações de tempo, a Área 1 do Dep. Contabilidade necessita de 150 horas e a Área 2 de 23.000 horas.

Aplicando a divisão do custo pelas duas áreas do departamento de contabilidade, à Área 1 corresponderão 12.000\$ e à Área 2 1.840.000\$. Com estes dados o departamento pode aumentar os custos de faturação da Área 2 e, assim, mudar o seu *mix* de clientes para clientes de maiores dimensões e alterar a forma de pagamento, por exemplo, pagamento por meio eletrónico. Com estas alterações a empresa conseguirá diminuir a necessidade de recursos e reduzir o número de colaboradores.

2.4.5 Aplicação do modelo TDABC na logística

As empresas que trabalham com logística enfrentam cada vez mais concorrência e desafios com o mercado global dos dias de hoje, daí que seja necessário que os processos logísticos se tornem cada vez mais sofisticados. O TDABC é o modelo mais indicado para empresas com uma operação logística considerável, como é o caso dos hospitais em que dificilmente o modelo ABC consegue modelar toda a complexidade das operações e apresenta elevados custos na manutenção, ou para empresas que operam com armazém e transporte. Num artigo sobre uma empresa que passou da implementação de

um modelo ABC para o TDABC os autores do caso de estudo Sanac Inc. (Everaert, Bruggeman, & Creus, 2008) apresentam algumas perguntas que devem fazer parte deste estudo. A atividade selecionada para analisar a diferença entre os modelos foi a “recolha de artigos de uma encomenda”. O primeiro passo sugere que a primeira atividade deverá ser dividida em subatividades, os passos seguintes solicitam que seja demonstrado que a atividade não é homogênea e que possui múltiplos *drivers*, como ilustrado na Figura 3, a estes drives de custo será atribuído um tempo necessário ao seu desempenho. Utilizando estes dados o gestor da empresa poderá construir uma equação de tempo, que lhe permita avaliar o tempo gasto com cada encomenda e de que forma o número de linhas, de paletes, unidades, paletes a serem embrulhadas e número de viagens ao cais por pedido, influenciam o tempo gasto a desempenhar a atividade.

Subtask	Activity-cost driver
Print-out of picking-list	Number of deliveries
Driving to storage rack	Number of order-lines per delivery
Loading boxes or containers	Number of units (boxes/containers) per delivery
Loading full pallets	Number of pallets per delivery
Driving to quay	Number of trips to quay per delivery
Wrap-up of pallet	Number of pallets to be wrapped-up per delivery
Final-check on the quay	Number of deliveries

Figura 3 - Drivers de custo da atividade "Picking-a-delivery" Fonte:(Everaert, Bruggeman, & Creus, 2008)

Para facilitar a compreensão das atividades o gestor do projeto pode construir um fluxograma que o ajude na interpretação da hierarquia e a contabilizar o tempo necessário para desempenhar cada uma das atividades, no caso de estudo abordado por (Everaert, Bruggeman, & Creus, 2008), o mapeamento do processo de “*Picking-a-delivery*” pode ser analisado na Figura 4.

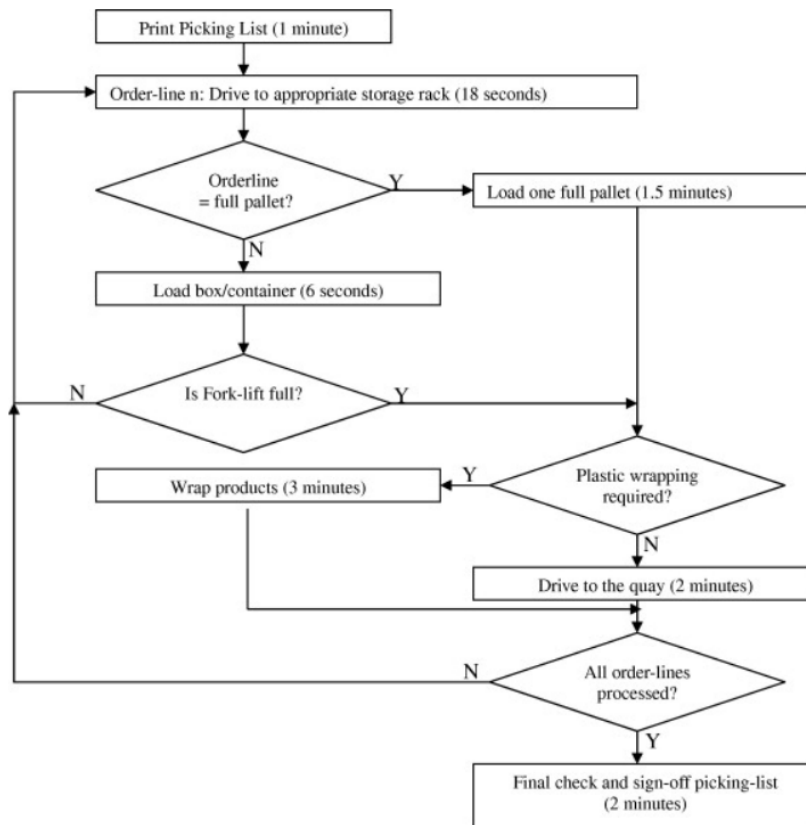


Figura 4 - Processo de Mapeamento da atividade - "Picking-a-delivery" Fonte: (Everaert, Bruggeman, & Creus, 2008)

Segundo (Diaconease et al., 2010) a aplicação do modelo TDABC possibilita a identificação de operações especiais e complexas de uma maneira simples, recorrendo a uma equação de tempo para o efeito. Este modelo necessita então de ver cumpridos dois parâmetros, o primeiro deles é o custo unitário da capacidade fornecida e o segundo o tempo necessário para realizar a atividade. Para estimar o custo de acordo com o tempo necessário para uma atividade, existe a capacidade teórica, e a capacidade prática que representa entre 80 a 85% da capacidade teórica, estas percentagens devem ser usadas para calcular a capacidade prática dos recursos humanos, para obter a capacidade prática dos equipamentos o cálculo deve usar 85% da capacidade teórica dos mesmos. Obtidos os custos, urge calcular a estimativa de tempo necessário para desenvolver a atividade, para tal o responsável do departamento pode determinar o tempo utilizado no desempenho de cada atividade ou recorrer a entrevistas com os colaboradores. Depois destas duas tarefas concluídas torna-se possível desenvolver a equação de tempo. (Hoozée & Bruggeman, 2010) Em suma, o TDABC consiste em entender a quantidade de esforço que é necessário para processar determinados dados e associar-lhe o custo de cada transação. Conseguindo assim, mensurar os custos para cada atividade ou canal em específico. (Diaconease et al., 2010) Além de mensurar o custo, este modelo permite à empresa compreender o

excesso da capacidade prática existente, para o fazer será necessário extrair dos computadores da organização informação sobre as transações, calcular a estimativa de tempo necessário para as executar e depois subtrair esse tempo total à capacidade prática.

Em jeito de conclusão da comparação entre o modelo ABC e TDABC na logística, o TDABC permite que sejam considerados vários *drivers* para definir o custo de uma atividade, no ABC apenas um driver de custo de atividade pode ser considerado para cada atividade, o que retira assertividade nos resultados de modelos complexos. Enquanto que no modelo TDABC diversos *drivers* de custo de atividade podem ser considerados para a mesma atividade, através de subatividades na equação de tempo. O que permite retratar toda a complexidade das atividades realizadas na empresa. Apenas possuindo um pleno conhecimento de quanto custa à empresa cada cliente, tipo de encomenda, tipo de envio, cada linha da encomenda, produto ou serviço, é que o gestor possui informação que lhe permita analisar e renegociar com os seus parceiros, para que isso aconteça, este precisa de ter um modelo de custo que lhe forneça essas informações. A possibilidade de fazer alterações no negócio, conhecendo onde estão a perder dinheiro e a desperdiçar capacidade, pode significar que empresas passem de situações financeiras difíceis para lucrativas, alcançando um impacto bastante positivo no mercado onde atuam, cativando clientes e parceiros (Everaert, Bruggeman, & Creus, 2008).

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O presente capítulo visa apresentar a estratégia de investigação adotada neste projeto. Um projeto de investigação científica necessita de um processo metodológico adequado e que assente em métodos científicos, este procedimento é também conhecido como metodologia de investigação.

A metodologia de investigação pode ser entendida como a forma como são estudados conceitos, teorias, técnicas e modelos. Com o objetivo de responder a problemas e questões que surjam de diferentes âmbitos da investigação científica.

É comum os processos de investigação seguirem determinados passos, como formulação de tópicos e questões de investigação, revisão da literatura, planeamento da investigação, recolha de dados, aplicação do modelo, análise dos resultados e por fim a apresentação de conclusões. Nem sempre estes passos são seguidos de forma linear, mas é esperado que sigam uma ordem semelhante a esta para que consigam obter resultados mais assertivos, melhores e com menor esforço. A presente investigação contextualiza um estudo de caso que se baseia na aplicação prática de técnicas e procedimentos desenvolvidos através de perspetivas teóricas já existentes (Cardoso, 2011).

Para a concretização do projeto de implementação prática do modelo TDABC foi realizada, numa primeira fase, a recolha da informação conceptual necessária para o desenvolvimento do modelo TDABC, através da leitura de diferentes artigos, livros e documentos, que serviram como base para a estruturação do pensamento e ajudaram a formar hipóteses sobre o desenvolvimento do caso prático.

Numa segunda fase pretendeu-se validar a informação conceptual, isto é verificar a adequação dos conceitos utilizados anteriormente. Segundo (Teixeira, Queirós, & Rocha, 2013) com a validação conceptual é possível verificar se os conceitos usados inicialmente são sustentáveis para o desenvolvimento de um potencial serviço ou sistema.

O desenvolvimento do estudo de caso procurou seguir as orientações e as etapas principais descritas que consistem na identificação das atividades desenvolvidas, do seu enquadramento nos respetivos centros de atividades, da determinação das relações entre as diversas atividades e a atribuição dos custos às mesmas.

Ressalva-se, também, que os resultados da investigação estão sujeitos às condicionantes da “verdade condicional” referida por Horngren (1975) citado por Ryan (2002). Este estudo não tem, por isso, o objetivo de determinar como verdade empírica o custo de determinada operação, mas sim,

analisar a viabilidade e propor um sistema de custeio alternativo ao já existente na empresa, aferindo da sua adequação.

Relativamente aos dados utilizados no estudo são valores aproximados aos valores reais, quer nos montantes, quer nos dados quantitativos por uma questão de salvaguarda da informação da empresa em que foi realizado o estudo.

3.1 Action research

Existem várias estratégias de investigação, estas vão-se diferenciando pelas estratégias de recolha da informação e pela forma como esta é analisada. Em comum possuem o objetivo de compreender um campo ou uma atividade e a necessidade de selecionar os métodos mais apropriados a cada caso. As estratégias podem ser investigadas através da experiência, de pesquisa, estudo de caso, investigação – ação, teoria fundamentada e relato histórico (Yin, 1994). Cada uma destas estratégias de investigação tem vantagens e desvantagens, dependendo das questões que são expostas e do controlo que o investigador aplica.

Os métodos podem ainda ser classificados em quantitativos e qualitativos, nos quantitativos existe a utilização de modelos matemáticos, a informação recolhida é quantificada e tratada através de técnicas estatísticas como a análise descritiva (por exemplo a média) e outras técnicas estatísticas mais elaboradas. Este método aplica-se ao estudo da teoria fundamentada, investigação-ação, investigação histórica, entre outros. Tem como objetivo quantificar dados e extrapolar resultados para a população geral, os dados são recolhidos em grande escala e de casos representativos. Posteriormente estes podem ser codificados em forma numérica e analisados no final do estudo, dada a abordagem objetiva e orientada para os resultados. É um método mais indicado quando se pretende fazer uma pesquisa em grande escala. (Dias, 2013) Por sua vez, segundo (Monique Hennink, 2019) os métodos qualitativos examinam as experiências pessoais mais detalhadamente, recorrendo a entrevistas dentro do departamento em análise, discussão em grupos de foco, observação, ou análise de conteúdo. Os métodos qualitativos são mais aplicados a estudos sociais e estudo de aplicações para suporte à tomada de decisão, onde existe uma relação entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que o está a analisar. Através deste método são recolhidos dados narrativos, obtidos através de entrevistas, questionários abertos e observação, dada esta subjetividade os dados não podem ser traduzidos em números, neste tipo de pesquisa a abordagem realizada é subjetiva e a interpretação do investigador funciona como elemento base. Os investigadores estudam uma amostra mais pequena, observando as

peças no seu estado natural, com a intenção de compreender de que forma é que as suas vidas são moldadas pelo contexto social, económico ou cultural (Monique Hennink, 2019).

Esta investigação seguiu a abordagem qualitativa, dado que o método apresenta um carácter subjetivo da temática em análise, recorreu à observação e reuniões com a equipa para compreender o processo e de que forma os fenómenos envolventes influenciam as ações diárias, sendo as conclusões influenciadas pela subjetividade do investigador.

A metodologia escolhida para desenvolver esta dissertação foi a investigação-ação, por ser uma abordagem onde se aprende através de tentativas. Onde foi fundamental a existência de um objetivo concreto e de um problema existente, alavancando o desenvolvimento de possíveis soluções, para mais tarde serem testadas. Este ciclo reinicia até que seja encontrada uma solução para o problema, variando entre o diagnóstico, a planificação, a ação e a avaliação, tal como sugerido na Figura 5 abordada nas aulas da UC: Metodologias de Investigação ano letivo 2017/18.

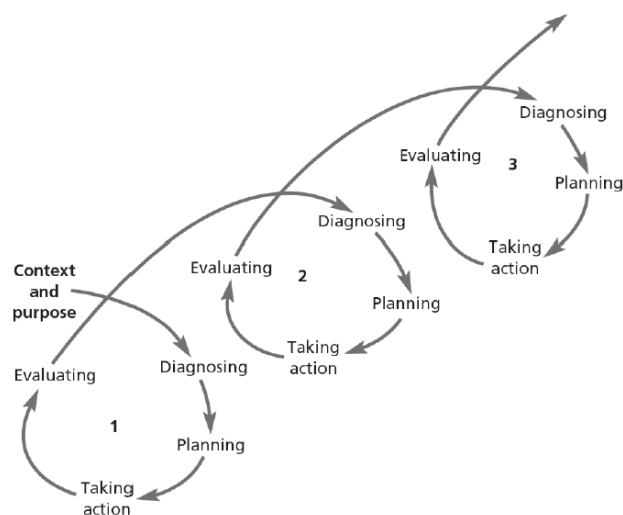


Figura 5 - Espiral de Investigação-ação (the action research spiral)

Este método começa com um contexto e um propósito bem definidos, ou seja, é claro para a empresa e para o investigador que existe um problema para o qual desejam encontrar uma solução. A partir desse ponto são diagnosticadas e planeadas ações que possam ser a resolução do problema em causa. Depois de realizada por completo esta primeira etapa, as etapas 2 e 3 repetem o ciclo e trazem diagnósticos complementares, considerando as avaliações retiradas das fases anteriores. Estas etapas consecutivas permitem que na transição entre cada uma delas se melhorem os métodos de recolha de informação e as interpretações realizadas.

3.2 Etapas da investigação

Uma vez que esta dissertação aborda uma temática aplicada num contexto real de empresa, esta metodologia apresenta-se como a mais adequada e aquela que se distingue pelo carácter participativo do investigador, pois permite que seja criado um ambiente corporativo entre este e a empresa, o que aconteceu também neste caso, tendo sido possível contactar diretamente com a realidade da organização e fazer parte da mesma durante um estágio curricular de 6 meses junto da equipa de *Inflow*.

Expondo agora as fases seguidas neste projeto, partiu-se da intenção de aplicar um método de custeio baseado no cálculo de tempos necessários para desempenhar toda a atividade logística de uma loja IKEA. Foi realizado um acompanhamento da operação logística e definidas quais eram as atividades essenciais, qual o tempo necessário para as desempenhar e qual a capacidade prática da loja, interrogando se esta lhe permitiria dar resposta às necessidades encontradas.

Depois dessa fase e recorrendo a um método que contabiliza todas as atividades e os tempos necessários para as desempenhar, foi possível entender qual o custo da operação diária da equipa, e perceber onde a empresa está a desperdiçar ou sobrecarregar os recursos.

Numa primeira fase procurou-se compreender o processo de funcionamento da organização e em particular do departamento de logística, a área de cais de descarga e de armazenamento, o armazém e a área de reposição – LV, bem como os processos e como era composta a equipa de trabalho. Esta primeira fase teve a duração de aproximadamente um mês e meio. A loja apesar de ser uma das mais pequenas do grupo, não deixa de ser uma loja de grandes dimensões e foi necessário algum tempo até compreender a sua organização e conseguir uma movimentação autónoma dentro desta. Foi também realizado um acompanhamento das diferentes atividades, onde existiu sempre muita abertura e disponibilidade para explicar os processos, por parte de todos os colaboradores, sem dúvida que são pessoas que compreendem a operação e gostam do que fazem. Durante o estágio foi ainda possível acompanhar as reuniões da equipa de logística e observar as problemáticas que iam surgindo semanalmente, permitindo uma melhor compreensão de todo o funcionamento e complexidade dos processos da empresa.

Na segunda fase, a do planeamento, realizou-se uma pesquisa para fundamentar através da teoria quais as ferramentas que podiam ser utilizadas no caso e quais as mais indicadas. Depois de perceber a objetivo e a pertinência das atividades, a escolha incidiu pelo modelo TDABC para definir os custos deste departamento. Considerando-se importante frisar que a equipa de *inflow* já usava um ficheiro Excel com uma macro onde colocava as propostas e daí conseguia obter uma estimativa do tempo necessário

para desempenhar a operação. Este ponto vai ao encontro da metodologia investigação-ação, onde se prevê que o estudo também possa ser desenvolvido partindo de algum sistema já existente na empresa e a partir deste se desenvolvam melhorias.

Na terceira fase, a da ação, aplicou-se o modelo desenvolvido de acordo com a realidade e as necessidades da empresa. Foi realizada uma análise, compreensão e definição das atividades, seguindo-se a recolha de dados. Esta recolha foi obtida através do acompanhamento de todas as operações e da contabilização do tempo necessário para desempenhar cada uma dessas atividades, tendo como intuito final, a obtenção de um valor médio de tempo para cada atividade em singular. Terminada a fase de recolha de dados, foram desenvolvidas as equações de tempo para cada uma das atividades e que permitiram ter conhecimento da realidade atual da empresa segundo aquele modelo. Através das equações desenvolvidas, é possível custear todas as atividades, compreender qual o custo que a empresa tem com cada atividade e qual a necessidade de recursos humanos e equipamentos.

Por fim, a fase da avaliação, foi realizada uma análise e discussão dos resultados obtidos com o modelo desenvolvido, onde se realizou uma comparação entre os resultados obtidos pelo modelo que a empresa utiliza atualmente e pelo modelo *Time-Driven ABC*. Com o modelo TDABC a empresa pode incluir novas atividades e simular qual a necessidade de recursos ou decidir, através dos resultados obtidos, como alocar os existentes.

4. CASO DE ESTUDO

Neste capítulo é apresentado o caso de estudo. O principal objetivo deste projeto de investigação foi aplicar um modelo de custeio, neste caso o TDABC, no departamento de logística da loja IKEA de Braga, com o intuito de custear e contabilizar o tempo necessário para desempenhar as atividades desenvolvidas. O projeto teve a duração de 6 meses, período de tempo em que se pretendeu criar um modelo para apurar as necessidades de recursos para o processo e os custos associados, sendo que se afigurou como boa solução para esse objetivo, o modelo TDABC.

“In-store Logistics ensures that large volumes of products are in the right place, at the right time and at the lowest possible cost. So, customers can enjoy products at low prices and take them home the same day.” (Livro Interno da IKEA, 2007).

4.1 A empresa IKEA: passado, presente e futuro

A IKEA é uma multinacional Sueca, fundada por Ingvar Kamprad, em 1943, na cidade de Älmhult - Suécia. É a maior empresa de venda de mobiliário e decoração no mundo e tem como visão e ideia de negócio “Criar um melhor dia a dia para a maioria das pessoas” e “oferecer uma vasta gama de produtos funcionais e com um bom design a preços tão baixos que a maioria das pessoas pode comprá-los”. (© Inter IKEA Systems B.V. 1999 - 2019, 2019)

Em 2018 as vendas atingiram 38,8 mil milhões de euros, a empresa possuía 422 lojas em 50 mercados e uma previsão de abertura de mais 15 lojas em 2019. Foi também em 2018 que abriu a sua primeira loja na Índia, e um dos objetivos para 2019 é chegar ao continente sul americano.

Outro dos objetivos do grupo é adequar-se às constantes mudanças da população, quer nos seus gostos e estilos, quer das suas necessidades. É sabido que as gerações se estão a tornar cada vez mais tecnológicas e a marca não quer ficar para trás. Daí surge a crescente aposta nas vendas online e nas lojas nos centros das cidades. Lojas mais compactas e *pop-up* para satisfazer as exigências dos clientes mais urbanos e com menos tempo para grandes deslocações.

A Zara, a marca principal do grupo Inditex e um dos retalhistas que se pauta sempre por estar na vanguarda do mercado, tem por objetivo ter loja *online* em todos os países até 2020, independentemente se tem lojas físicas no país ou não, considerando até encerrar as lojas físicas onde as vendas apresentam

resultados mais baixos. Para suportar esta decisão, a Zara pretende alargar o seu sistema de *stock* integrado a todas as lojas, permitindo que a encomenda de um consumidor venha diretamente de uma loja nas proximidades em vez de um armazém mais longínquo, para que isso aconteça existe uma comunicação sobre o stock entre a fábrica, o *e-commerce* e as lojas.

Segundo um estudo da consultora Deloitte, no final do ano de 2018 as vendas *online* representavam 20% das vendas do retalho, apesar da maioria das vendas acontecer nos espaços físicos das lojas e no caso da IKEA esta percentagem representar valores ainda maiores, a verdade é que a maior parte do crescimento das vendas provem do *online*. “Para alguns o *online* está a tornar-se rapidamente no canal, havendo uma necessidade de equilibrar o crescimento do investimento com a lucratividade da loja.” (Deloitte., 2019)

O crescimento deste canal de venda, implica que o departamento logístico também acompanhe este desenvolvimento, uma vez que desempenha um papel muito importante para o sucesso das vendas online.

4.2 IKEA Portugal – loja de Braga

A IKEA abriu a sua primeira loja em Portugal no mês junho de 2004, em Alfragide. Era a maior loja da Península Ibérica e a terceira maior do mundo aquando da sua abertura. Atualmente, o grupo detém cinco lojas em território nacional (Alfragide, Matosinhos, Loures, Braga e Loulé), e recentemente abriu um novo conceito de loja inserido no Fórum Sintra, chamado “IKEA – Design para todos”, que funciona como inspiração e apoio especializado aos clientes. Não tem as tradicionais caixas de pagamento, nem os sacos azuis para os clientes levarem as suas compras embora. O objetivo passa por ajudar o cliente a escolher e planificar a sua casa e depois este receberá em sua casa todos os artigos que comprou.

A loja de Braga situa-se no shopping Nova Arcada e abriu portas no dia 17 de março de 2016 e emprega, aproximadamente, 200 colaboradores. Esta loja possui algumas particularidades comparando-a com as outras lojas do grupo. Em primeiro lugar, situa-se num shopping que não pertence à IKEA, logo não foi uma loja projetada de raiz tal como as outras. Isso torna-se visível em vários aspetos da loja: primeiro pela sua dimensão, já que esta é uma das lojas mais pequenas do grupo em todo o mundo, o próprio cais de descarga para os camiões é bastante mais pequeno que um cais de uma loja normal, o que acaba por condicionar a descarga e a operação logística.

Em segundo, pelos imensos pilares que se podem ver por toda a loja e que obrigaram a loja a adaptar o seu *layout*. O mesmo acontece com o armazém que possui várias localizações de LV e de armazenamento bloqueadas pela existência de pilares. Outra situação que não beneficiou a loja no seu primeiro ano de abertura, a existência de portas de entrada do shopping para a loja. A quantidade de portas era generosa e essa realidade confundia os clientes, que entravam numa porta afeta à entrada de pessoas e saíam na seguinte que, previsivelmente, também se destinava à entrada de pessoas e não à saída das mesmas. Estes acabavam por não conhecer toda a loja e julgar que aquilo que haviam visto correspondia a todo o espaço da marca sueca. O problema foi, entretanto, resolvido e toda a loja está em constante adaptação às necessidades dos clientes, tal como é já hábito da marca.

Esta loja está dividida em dois pisos. No primeiro andar encontra-se o Restaurante, o *Show Room* (espaço onde estão expostos os artigos de mobiliário) e o *Market Hall* (artigos mais pequenos e que podem ser recolhidos no local). No piso zero, estão os artigos embalados que o cliente viu na área de *Show Room* e onde estes podem ser recolhidos, a zona de Oportunidades, a loja Sueca, e a Linha de Caixas.

O facto de o *Market Hall* se situar no primeiro piso tal como o *Show Room* dificulta a tarefa logística, pois a equipa necessita subir pelo elevador todas as paletes que são para repor nesta área, e apenas os porta paletes manuais podem operar nesta área devido às dimensões do espaço, nas outras lojas da marca, o MH fica no piso inferior tal como a área de *Self-Service*, *Full-Service* e do cais. Apesar desta loja ser um modelo diferente das tradicionais lojas IKEA, é possível que este modelo de um piso único onde exista área de exposição e uma área de recolha de artigos seja cada vez mais comum, principalmente nos centros das cidades, numa tentativa da marca estar cada vez mais próxima dos clientes.

4.3 Recursos do departamento de logística

O departamento de logística é responsável por receber, armazenar e preencher os locais de venda com os artigos que compõem a *range* (catálogo de artigos definidos para vender no país). Em termos de equipamento existem dois empilhadores, quatro máquinas retráteis, dois porta-paletes elétricos, quinze porta paletes manuais e quatro carrinhos utilizados para armazenar o cartão e o plástico que são retirados das paletes. Em relação aos recursos humanos, a equipa logística é composta pelo manager, um team leader, dois colaboradores em full-time de 40h, um colaborador em part-time de 30h e quinze colaboradores em part-time de 20h. O departamento é composto, diariamente, por uma equipa de 9 a

13 pessoas, devido à rotatividade desta, no total fazem parte da equipa 20 elementos e nos meses de verão (junho, julho e agosto) são contratados mais 2 reforços.

Destes elementos em regime de *part-time* 20h, 9 deles têm carta para manobrar máquinas, tal como os colaboradores em regime *full-time* e *part-time* de 30h, o que permite que estes desempenham qualquer função, ao contrário dos restantes elementos que apenas operam com os porta-paletes no MH. Esta informação é relevante, visto que nem todos os colaboradores podem desempenhar qualquer função. A secção de *Self* é, por norma, reposta por homens, dada a sua maior robustez física e a exigência em termos de suportar cargas pesadas que os artigos desta secção requerem. A rotatividade nas funções dos colaboradores que possuem carta para manobrar máquinas, entre a reposição e o *picking*/armazenar em *buffer* é sempre tida em consideração para que possam aperfeiçoar as manobras com as máquinas e ao mesmo tempo não sobrecarregar fisicamente os mesmos colaboradores.

A escala horária é definida pelo *team-leader* de acordo com as previsões das necessidades. A escala da equipa é estipulada sempre para o dia seguinte, considerando o número de camiões previstos e o método de venda dos artigos que trazem.

4.4 Escalonamento

O horário e o escalonamento da equipa são realizados pelo *team leader*. O horário é lançado mensalmente e o escalonamento é realizado para o dia seguinte. Para realizar o escalonamento é tido em conta o número de camiões e os metros cúbicos de mercadorias que estes trazem para a loja, o que dá uma indicação ao *team leader* de como deve elaborar a escala de colaboradores para o dia seguinte. Com recurso a diferentes macros que o departamento de logística possui, e transferindo a proposta de reposição através de um programa, conseguem saber quantas paletes são para repor em cada HFB, quantas vão para armazenar e o número de horas necessárias para realizar a operação, todavia esta informação apenas pode ser obtida com uma certa relevância a partir do meio da tarde e mais assertivamente à noite, quando o volume de vendas dá uma indicação dos artigos que vão atingir o ponto de reposição e assim surgir na proposta para serem repostos na manhã seguinte.

Com a aplicação deste novo modelo pretende-se mostrar o número de horas necessárias para desempenhar a operação, não sobrecarregando os colaboradores e considerando todas as atividades, incluindo aquelas que não são estimadas pelo modelo anterior - modelo utilizado pela empresa no período em que decorreu o estudo.

Durante o período do estágio foi constatada a necessidade de existir um *Gate Keeper* na loja, dado que este projeto tem como objetivo compreender as atividades já desenvolvidas na loja e a partir daí desenvolver um modelo TDABC, é possível consultar o estudo desenvolvido sobre esta temática no Anexo II, mas que não foi contabilizada no desenvolvimento deste modelo.

4.5 Layout do cais de descarga

A loja de Braga possui três cais de descarga, mas apenas dois são usados diariamente. Os cais mais utilizados são o cais 1 e 2 devido às melhores condições que estes apresentam em termos de espaço para o empilhador manobrar.

Depois de retiradas as paletes, estas são distribuídas na zona de cais dentro do armazém. Existem cinco áreas (A, B, C, D, E) distintas onde o colaborador que está a proceder à descarga deve deixar a paleta que acabou de retirar do camião. Tal como pode ser analisado na Figura 6. Estas áreas foram definidas tendo em conta a área livre do armazém, a quantidade de paletes que chegam para cada método de venda e local de venda.

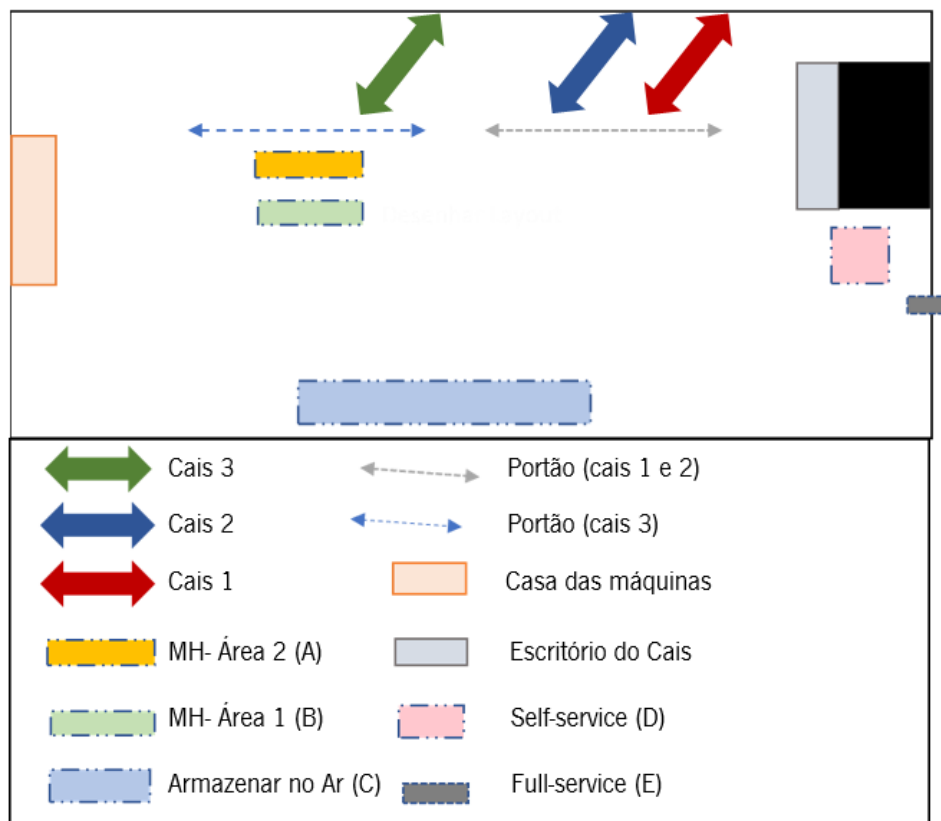


Figura 6 - Layout do cais

4.6 Atividades

Depois deste enquadramento, urge descrever toda a atividade pormenorizadamente, assim sendo, o dia de trabalho da logística é iniciado pelas 6h da manhã com toda a equipa a reunir-se no escritório do cais, e aí cada colaborador conhece a função que irá desempenhar.

Nas funções possíveis estão a descarga do camião que compreende que o colaborador abra o portão, depois ligue o computador, extraia as propostas e imprima o código de cada camião. De seguida, suba a cortina do cais onde vai estacionar o camião, vá levantar o CMR ao motorista do veículo, de seguida se dirija à Casa das Máquinas para pegar num empilhador, abra a ponte e comece a proceder à descarga do camião, distribuído as paletes pelas quatro áreas definidas no cais (*Armazenar no Ar*, *Market Hall*, *Self Service* e *Full Service*). Depois de terminar a descarga o CW, sobe novamente a ponte e fecha a cortina do cais. Dirige-se novamente ao escritório e preenche e assina o CMR para o ir entregar novamente ao motorista. Terminando a descarga volta a colocar o empilhador na Casa das Máquinas e coloca o equipamento a carregar.

Antes de iniciar as demais funções os restantes colaboradores fazem contagem de inventário, é perentório que esta contagem seja feita antes de se começar a fazer o *picking* ou a reposição para não alterar as unidades de artigos existentes na loja.

A função de *picking* e Armazenar em *Buffer* são similares, a primeira consiste em baixar as paletes indicadas pelo sistema, o que acontece quando o ponto de reposição é atingido e devem seguir para o LV para serem repostas. Para as desempenhar o colaborador usa uma máquina retrátil que vai buscar à Casa das Máquinas. Da função subir fazem parte *stockar* -armazenar em *Buffer* as paletes que chegam no camião, mas não vão diretas para o LV e ajudar na distribuição das paletes pelos locais A, B e D. As paletes que chegam de camião são então transportadas com o retrátil até à localização dada pelo sistema, chegando ao local o operador coloca a paleta no *racking* e de seguida lê a localização com a pistola do retrátil dando o *In* – entrada da paleta no sistema naquela localização, ficando esta armazenada em *Buffer* até atingir o ponto de reposição.

E por fim a função de reposição, que pode ser delimitada em duas zonas a de MH e a de *Self-service*, a zona de MH é ainda dividida em duas equipas, a que repõe do lado dos HFB 16 e a do lado do HFB 14/15, de agora em diante designados por Área 1 e Área 2 respetivamente. Esta divisão é feita de acordo com a localização dos elevadores utilizados para subir a mercadoria para o piso do MH, sendo que o elevador situado no HFB 16 serve ainda os HFB 10 e 18 e o elevador situado no HFB 14 serve os HFB

11, 12, 15, 7, 8. Nesta tarefa, os colaboradores levam consigo 2 carrinhos gaiola para transporte do cartão e do plástico que retiram das paletes, e 4 porta paletes.

Antes de começarem a repor as paletes os colaboradores procedem à contagem de inventário, após terminarem estas tarefas dão início à reposição das paletes. Para tal, desce um dos CW de cada lado no elevador e carrega para o mesmo as primeiras paletes de *picking* – paletes que estão armazenadas na loja, e de camião, que foram lá deixadas pelos colegas que estão nos retráteis. Voltam a subir e aí toda a equipa vai retirando paletes do elevador e dispondo-as junto às propostas de reposição. De seguida verificam na proposta se a referência da paleta em questão está prevista para entrar no LV, para tal utilizam o RDT para ler o código de barras da paleta e confirmam a sua localização, deslocando-se até ao LV onde procedem à sua reposição, caso exista algum erro de inventário ou capacidades de espaço desajustadas a paleta não irá caber no espaço destinado, nessas situações a equipa de logística deve colocar a paleta no ponto de informação da secção para que a equipa de vendas possa resolver da melhor forma a situação antes da abertura da loja. No que diz respeito às paletes, estas podem ser paletes diretas ou misturadas – contém diferentes referências de artigos e são por norma repostas à unidade, dependendo se é método de venda 0 ou método de venda 1, as paletes diretas são mais rápidas de repor, uma vez que chegando ao LV apenas exigem que se retire o filme que envolve a paleta, a tampa e os cantos de cartão e pode ser colocada no LV, de seguida é necessário que se desfaça o lixo e se coloque nos respetivos carrinhos junto ao elevador. Por sua vez as paletes misturadas trazem artigos diferentes em caixas mais pequenas, o que se traduz em mais referências para confirmar na proposta e mais localizações, obrigando o colaborador a deslocar-se a mais LVs e a repor cada artigo à unidade, no final desfaz e recolhe todo o lixo retirado destas paletes e leva-o até aos carrinhos gaiola junto do elevador.

A reposição no MH é feita com recurso a porta paletes, no *Self*, devido ao peso das paletes e à dimensão do espaço, a reposição é feita com o auxílio dos porta paletes elétricos, que suportam cargas elevadas e permitem aos colaboradores deslocarem-se mais rápido. O procedimento de reposição é similar ao do MH, o colaborador lê a referência com o RDT que lhe diz qual a localização para o artigo, desloca-se até ao LV e aí retira o filme, a tampa e os cantos de cartão e coloca a paleta no LV da altura zero. Quando os artigos são para repor nas alturas 5, 10 ou 15, existem algumas restrições em relação ao peso dos artigos para não colocar em causa a saúde dos operadores, já que nestas alturas de *rack* os artigos são repostos à unidade, similar aos artigos das paletes misturadas.

Depois de terminadas as funções delineadas, os colaboradores voltam ao cais onde parqueiam novamente os porta-paletes, as máquinas na casa das máquinas e levam os carrinhos gaiola com o lixo

para fazer a reciclagem, enquanto alguns elementos tratam da reciclagem outros dirigem-se ao escritório e preenchem folhas de acompanhamento para estudos da equipa de logística. Depois de cumprida a pausa regressam os colaboradores que fazem 30 e 40 horas e retomam qualquer tarefa que tenha ficado pendente até ao momento da pausa, tais como cintar paletes que sejam *back flow* – paletes que retornam, foram levadas até ao LV mas por algum motivo não foram repostas e retornam ao cais, ou caso tenham existido artigos danificados vindos de camião nesse dia e que foram retirados da paleta. Essas paletes, depois de abertas para retirar os artigos danificados, são também filmadas e cintadas novamente. Depois de concluídas as tarefas pendentes, os colaboradores preparam o dia seguinte e cumprem outras tarefas das quais estão responsáveis tais como *check* paletes – verificar todas as localizações no Ar que estão ocupadas, para perceber se existem locais ocupados que não constam no sistema, detetando paletes perdidas ou erros de localização. Análise do *rack* – verificar se existe algum dano nas estruturas de *rack*, provocado por algum manuseio incorreto das máquinas e que coloque em causa a segurança da estrutura. E por fim, volta à loja com a equipa de vendas para obter *feedback* da reposição, entender e explicar porque algumas paletes não foram repostas, definem também novos procedimentos de reposição da equipa logística ou abertura de espaços pela equipa de vendas.

5. DESENVOLVIMENTO DO MODELO TDABC

Depois de conhecidas as atividades que são desempenhadas pelo departamento logístico e de validados os conceitos, foram calculadas as taxas de custo da capacidade, calculadas as médias de tempo para desempenhar cada atividade e formuladas as equações de tempo do modelo TDABC aplicado ao departamento referido.

5.1 Taxa de custo da capacidade

Para calcular a taxa de custo da capacidade é necessário saber quais são os custos que o departamento de logística acarreta, isto é, o custo da capacidade fornecida e a capacidade prática dos recursos.

Como custo da capacidade fornecida foram considerados os custos com equipamento (eletricidade, aluguer, depreciações e manutenção) e recursos humanos, os dados apresentados são valores aproximados por uma questão de confidencialidade da empresa.

Para a capacidade prática é importante frisar que esta difere da capacidade teórica, e foi considerado para este cálculo 85% da capacidade teórica no caso dos recursos humanos e de 95% no caso dos equipamentos. Esta percentagem foi adotada para considerar o tempo em que os colaboradores estão em pausa, formações, breves conversas sobre temáticas do trabalho ou outras, pausas forçadas por cruzamento com movimentações de outros colaboradores ou de equipas externas, contudo e apesar de a bibliografia indicar uma percentagem de 80 a 85%, a opção recaiu sobre os 85% pelo facto da equipa ter um ritmo de trabalho elevado e bastante experiência. No caso do equipamento, a percentagem assumida foi de 95% para cobrir pequenas pausas para reparação e manutenção das máquinas, como é possível ver através da Tabela 1.

Tabela 1 - Capacidade prática dos recursos

Recurso	Capacidade prática	Custo Mensal
Recursos humanos	3,4 horas (85% do turno de 4 horas)	21.200€
Equipamentos	3,8 horas (95% do turno de 4 horas)	14.200€

$$\text{Taxa de custo da capacidade do departamento logístico} = \frac{21.200}{3,4 \times 19 \times 21} = 15,62 \text{ €/h/Homem}$$

Para o cálculo do custo da capacidade do departamento logístico foram considerados os custos mensais que existem com recursos humanos (21.200€) e esse valor foi dividido pelo número de horas diárias disponíveis (3,4 horas por colaborador), multiplicado por 19 colaboradores e pelos 21 dias de trabalho de cada um por mês. Foram considerados 19 colaboradores e não 20, por se entender que o manager não integra diariamente a equipa operacional e, portanto, não deve fazer parte da capacidade prática do departamento.

$$\text{Taxa de custo da capacidade do departamento logístico} = \frac{14.200}{3,8 \times 8 \times 30} = 15,57 \text{ €/h/máquina}$$

Para o cálculo do custo da capacidade do departamento logístico foram considerados os custos mensais que existem com os equipamentos (14.200€) e esse valor foi dividido pelo número de horas diárias disponíveis (3,8 horas) multiplicado por 8 máquinas (2 empilhadores, 4 retráteis e 2 moto-retráteis) e pelos 30 dias de trabalho do mês, considerando que a loja está aberta todos os dias da semana e encerra apenas no dia 1 de janeiro e 25 de dezembro.

Após serem apresentadas as atividades desempenhadas diariamente pela equipa de logística e a sua pertinência, a fase seguinte esclarece cada uma delas e o tempo necessário para as desempenhar.

Para simplificar foi assumido que a operação tem início no cais de descarga da loja e que todas as atividades se iniciam aí. A operação que a equipa logística desempenha pode ser dividida em cinco atividades principais, sendo elas a Descarga, o *Picking* do MV1 e MV2, o Inventário, a Reposição em *Market Hall e Self-Service + Full-Service* e por fim Armazenar em *Buffer*. Cada uma destas atividades divide-se em subatividades, estas devem ser contabilizadas quando se analisa o tempo necessário para desempenhar cada uma das atividades principais.

5.2 Estimativa de tempo

Nesta fase apresentam-se as atividades e subatividades por ordem cronológica de acontecimento e o respetivo tempo necessário para desempenhar cada uma delas.

5.2.1 Descarga

Sabendo que o TDABC usa a taxa de custo da capacidade para alocar os custos dos recursos do departamento aos objetos de custo, serão apresentadas nesta subsecção as estimativas de tempo para

a realização das atividades e subatividades. Estes dados foram obtidos através de acompanhamento e observação das atividades realizadas pela equipa de *inflow*, sendo apresentados de seguida valores médios.

Iniciando pela atividade Descarga, onde (abrir o portão, ligar o computador, extrair as propostas e imprimir o código do camião), foram considerados como uma tarefa realizada apenas uma vez por dia e por uma pessoa, logo este tempo será considerado como o *Basic Process Time*. Na Figura 7 é possível compreender qual o fluxo das subatividades da atividade Descarga, pela sequência cronológica que estas acontecem.

Basic Process Time da Descarga = 5,25 minutos (β_0)

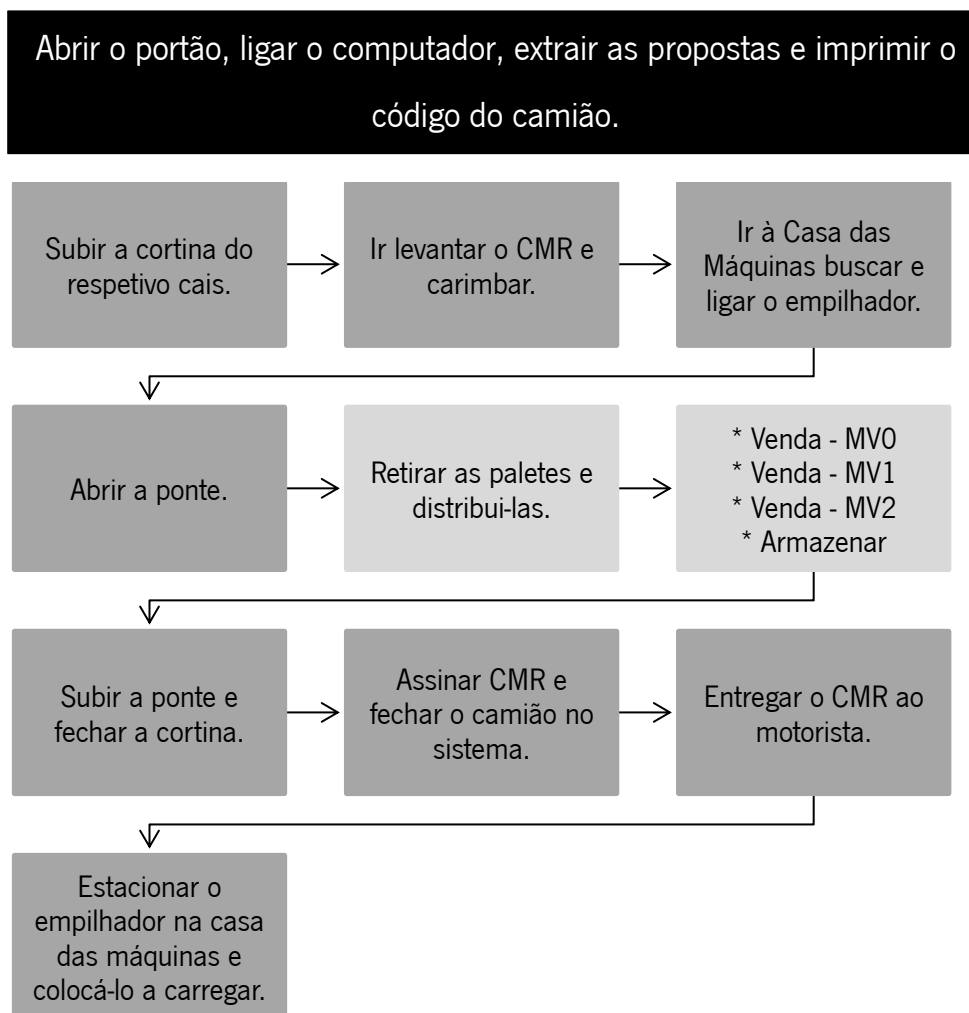


Figura 7 - Esquema do Basic Process Time e Subatividades da Atividade Descarga

Na Tabela 2, estão discriminadas as subatividades e o seu respetivo tempo, sendo o tempo de β_1 a soma dos tempos dessas subatividades. O β_2 corresponde ao tempo de descarregar as paletes para

venda do MV0, β_3 corresponde ao tempo de descarregar as paletes para venda do MV1, o β_4 do MV2 e o β_5 corresponde ao tempo de descarregar as paletes para *Buffer*.

Tabela 2 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Descarga

Subatividade	Tempo
Subir a cortina do respetivo cais.	0,45 minutos (β_1)
Ir levantar o CMR e carimbar.	2 minutos (β_1)
Ir à casa das máquinas buscar e ligar o empilhador.	2 minutos (β_1)
Abrir a ponte.	0,42 minutos (β_1)
Palete para venda – MV0	1,38 minutos (β_2)
Palete para venda – MV1	1,35 minutos (β_3)
Palete para venda – MV2	1,65 minutos (β_4)
Palete para Buffer	1,05 minutos (β_5)
Subir a ponte e fechar a cortina.	0,66 minutos (β_1)
Preencher CMR e fechar camião no sistema.	2 minutos (β_1)
Entregar o CMR ao motorista.	1,8 minutos (β_1)
Estacionar o empilhador na casa das máquinas e colocá-lo a carregar.	1,9 minutos (β_1)

5.2.2 Inventário

Esta atividade é desempenhada nos primeiros 20 a 30 minutos da operação, em conformidade com o número de camiões que a loja recebe. Este período inicial foi definido com dois intuitos, um deles prende-se com o facto de os colaboradores da reposição estarem sem atividade, dado que ainda não existem paletes para serem repostas, os artigos estão a ser descarregados do camião ou retirados do *racking* superior do armazém (*Buffer*). E o segundo, está diretamente ligado com este primeiro, como não há artigos para repor, significa que não há artigos acabados de chegar a inviabilizar as contagens de inventário.

O número de artigos para contar não é sempre o mesmo, o número de artigos varia consoante as referências lançadas pela equipa de SSS para inventário, no caso de não ser possível contar todas as referências lançadas nos 20 ou 30 minutos, ficam por contar e serão lançadas novamente num outro

dia. Uma vez que esta atividade já tem um tempo definido, foi apenas considerado o seu tempo neste estudo.

5.2.3 *Picking* e Armazenar em *Buffer*

A atividade de *Picking* e Armazenar em *Buffer*, também conhecida internamente como reposição no Ar, são similares. Por norma existem 2 CW que ficam responsáveis por cada uma das atividades, um pelo *Picking* do MVO e o outro pelo *Picking* do MV1, ambos se dirigem à Casa das Máquinas, pegam num retrátil e começam a descer as paletes indicadas pelo sistema, um dos colaboradores coloca as paletes junto dos elevadores correspondentes e o outro colaborador coloca as paletes junto da zona S onde são colocadas as paletes para repor em *Self Service*. Terminando a atividade de *Picking*, começam a atividade Armazenar em *Buffer*. Nestas duas atividades, considerou-se que o tempo que os CW usam para ir buscar retrátil, voltar a estacioná-lo no final das atividades e colocá-lo a carregar corresponde a *Basic Process Time*. Os tempos necessários para as subatividades podem ser analisados nas Tabela 3 e na Tabela 4, onde o β_1 corresponde ao tempo de levar a paleta até ao elevador 1, o β_2 ao tempo necessário para descer e levar a paleta até ao elevador 2, o β_3 representa o tempo de descer e levar a paleta até à zona S, por fim o β_4 representa o tempo de levar a paleta para Armazenar em *Buffer* na zona *Self Service* e o β_5 na zona de *Full Service*.

Basic Process Time de *Picking* e Armazenar em *Buffer* = 2 minutos (β_0)

Tabela 3 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade *Picking*

Subatividade	Tempo
Paleta para descer e levar até ao elevador 1	4,66 minutos (β_1)
Paleta para descer e levar até ao elevador 2	4,75 (β_2)
Paleta para descer e levar até à zona S	4,20 minutos (β_3)

Por sua vez a atividade de Armazenar em *Buffer*, corresponde às paletes que chegaram no camião e cujo destino é armazenar. Essas paletes são descarregadas do camião, e colocadas na zona C do cais pelo colaborador que está a proceder à descarga, depois o CW que está responsável por

Armazenar em *Buffer* vai à zona C pegar nas paletes e leva-as para *stockar* no armazém do *racking* superior.

Tabela 4 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Armazenar em Buffer

Subatividade	Tempo
Palete para Armazenar em <i>Buffer</i> na zona <i>Self Service</i>	4,35 minutos (β_4)
Palete para Armazenar em <i>Buffer</i> na zona <i>Full Service</i>	4 minutos (β_5)

5.2.4 Reposição

A reposição é uma das atividades principais, é aquela que exige mais recursos e conseqüentemente mais tempo. A reposição pode ser dividida em três áreas, em *Market Hall*, em *Self Service* e em *Full Service*.

Para repor em *Market Hall* a equipa divide-se em duas partes, uma para cada um dos elevadores. Cada uma das partes leva consigo 2 carrinhos gaiola para transporte do cartão e do plástico que retiram das paletes, e 4 porta paletes como se pode ver na Figura 8.



Figura 8 - Carrinho Gaiola para transporte do cartão e plástico

Na atividade Reposição, o transporte dos carrinhos gaiola e dos porta paletes acontece unitariamente para cada uma das áreas. Isto é, tanto os carrinhos como os porta paletes são levados e depois regressam, acontecendo apenas uma vez por dia. Considerando-se assim esta ação como o *Basic*

Process Time da atividade Reposição. Na Figura 9, é possível observar-se o fluxo de subatividades que compõe a atividade Reposição, sendo estas iguais para ambas as áreas.

Basic Process Time de Reposição = 4 minutos (β_0)

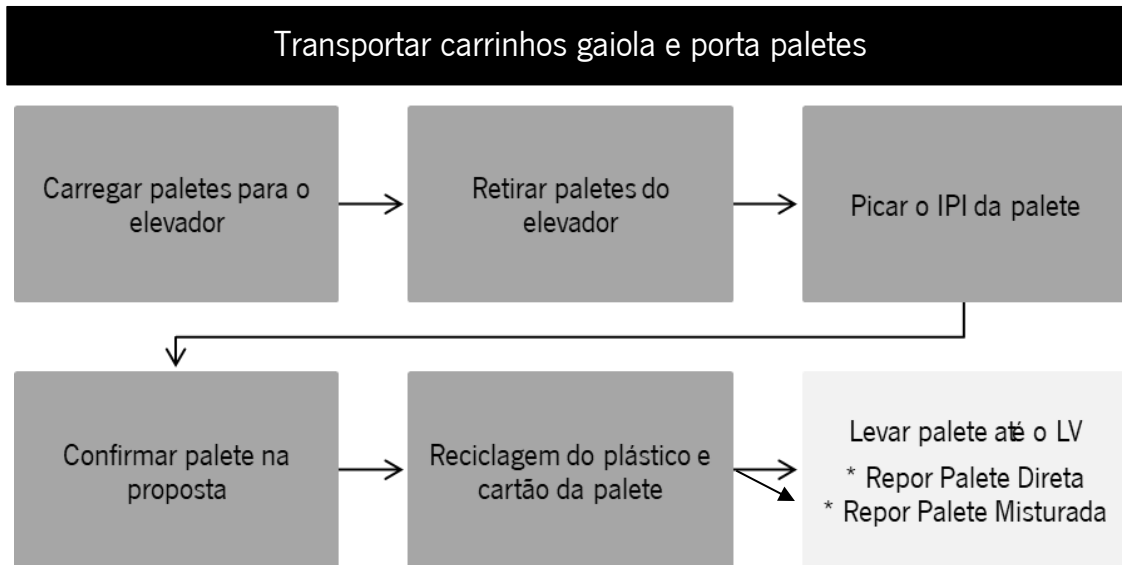


Figura 9 - Esquema do *Basic Process Time* e Subatividades da Atividade Reposição

Por sua vez as tabelas com os tempos utilizados por cada uma das subatividades, necessitam ser diferentes para cada uma das áreas, já que o tempo de carregar e descarregar o elevador e ir repor as paletes nos LV difere, os diferentes tempos estão representados nas tabelas

Na Tabela 5 e a Tabela 6, em ambas o β_1 corresponde à soma do tempo das subatividades realizadas com cada paleta, o β_2 ao tempo necessário para repor uma paleta Direta e o β_3 ao tempo necessário para repor uma paleta Misturada.

Tabela 5 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Área 1

Subatividade	Tempo
Carregar paletes para o elevador	0,58 minutos (β_1)
Retirar paletes do elevador	0,75 minutos (β_1)
Picar o IPI da paleta	0,22 minutos (β_1)
Confirmar paleta na proposta	0,5 minutos (β_1)
Reciclagem do plástico e cartão da paleta	0,5 minutos (β_1)
Levar paleta até o LV e repor paleta Direta	4 minutos (β_2)
Levar paleta até o LV e repor paleta Misturada	0,17 minutos (β_3)

Tabela 6 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Área 2

Subatividade	Tempo
Carregar paletes para o elevador	0,68 minutos (β_1)
Retirar paletes do elevador	0,60 minutos (β_1)
Picar o IPI da paleta	0,22 minutos (β_1)
Confirmar paleta na proposta	0,5 minutos (β_1)
Reciclagem do plástico e cartão da paleta	0,5 minutos (β_1)
Levar paleta até o LV e repor paleta Direta	4,32 minutos (β_2)
Levar paleta até o LV e repor paleta Misturada	0,1 minutos (β_3)

A reposição na área de *Self-Service* difere um pouco da reposição em MH, quer pela área em metros quadrados, quer pelo volume dos artigos. Os artigos repostos nesta área, possuem pesos e dimensões muito diferentes do *Market Hall*, aqui encontram-se os artigos de *Show Room* embalados nas embalagens planas de cartão tão conhecidas da marca, aliás esta foi uma das medidas que diferenciou sempre a IKEA e lhe permitiu conseguir produzir e vender artigos a um preço tão baixo, dada todas as vantagens em termos de espaço e acomodação que estas embalagens oferecem, quer nos custos de armazenamento, quer nos de transporte. Para o *Basic Process Time* desta atividade foram consideradas as ações, transportar os carrinhos gaiola, ir à Casa das Máquinas pegar no porta paletes elétrico e no final voltar a estacionar o equipamento, colocando-o a carregar. As subatividades podem ser analisadas na Figura 10.

Basic Process Time de Reposição *Self-Service* = 7 minutos (β_0)

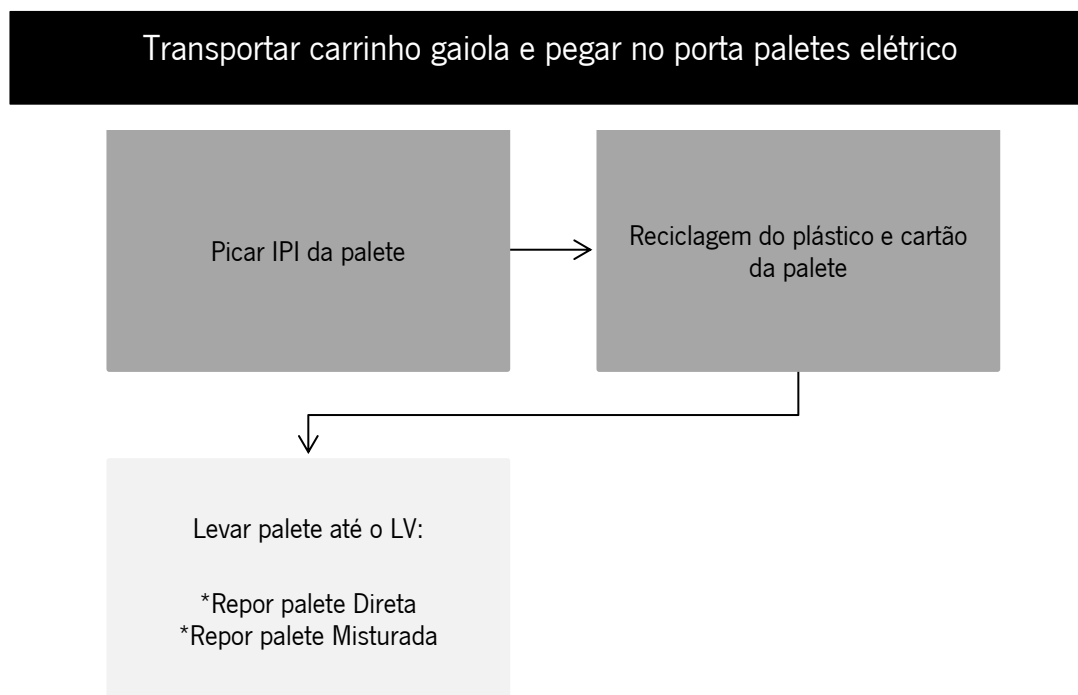


Figura 10 - Esquema do Basic Process Time e Subatividades da Atividade Reposição em Self-Service

Em relação ao tempo por estas utilizado, este pode ser visto na Tabela 7 Tabela 7 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição *Self-Service*, onde o β_1 corresponde ao tempo necessário para picar o IPI da paleta, o β_2 ao tempo de levar uma paleta direta até o LV e fazer a sua reposição e o β_3 ao tempo de levar e repor uma paleta misturada.

Tabela 7 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Self-Service

Subatividade	Tempo
Picar IPI da paleta	0,22 minutos (β_1)
Reciclagem do plástico e cartão da paleta	0,5 minutos (β_1)
Levar paleta até o LV e repor paleta Direta	5,01 minutos (β_2)
Levar paleta até o LV e repor paleta Misturada	0,58 minutos (β_3)

E por fim, a reposição na zona de *Full-Service*. Esta é a área de armazém que não está acessível ao público, aqui encontram-se maioritariamente os artigos de cozinhas, eletrodomésticos e sofás. Apesar de o cliente não ter acesso a esta área, poderia pensar-se que não haveria problema de maior por não

ter os artigos desta área repostos até às 10h, aquando da abertura da loja. Mas isso não se verifica, dado que os artigos aqui armazenados são solicitados pelo cliente através de *picking* e existe um compromisso da empresa em demorar apenas 7 minutos base + 1 minuto por cada unidade de artigo, logo se um artigo estivesse numa paleta Misturada e ainda por repor, isso agravaria o tempo de recolha desse artigo e poderia significar não cumprir com o compromisso assumido ao cliente.

Dado que em *Full-Service* o volume de artigos para repor é consideravelmente menor, o *Basic Process Time* é o tempo do CW ir buscar um porta paletes manual e no final voltar a coloca-lo no local de recolha. As subatividades correspondentes podem ser analisadas na Figura 11.

Basic Process Time de Reposição *Full-Service* = 0,58 minutos (β_0)

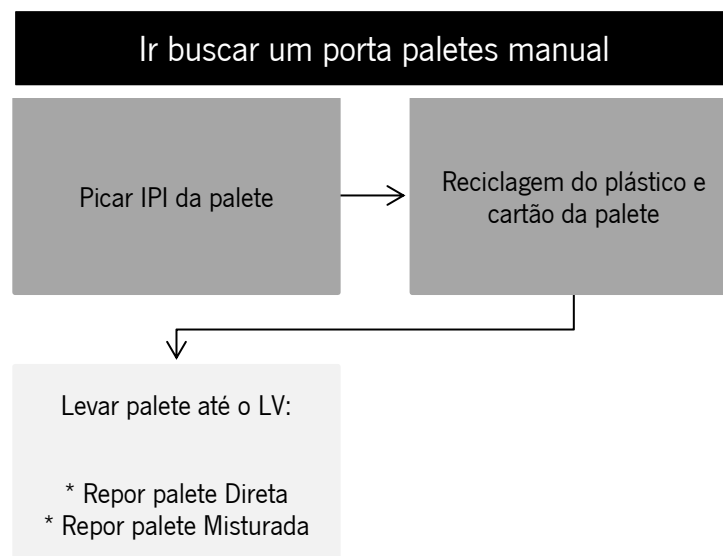


Figura 11 - Esquema do *Basic Process Time* e Subatividades da Atividade Reposição em *Full-Service*

Na Tabela 8, estão representados os tempos, onde β_1 corresponde ao tempo necessário para picar o IPI da paleta, o β_2 ao tempo de levar uma paleta direta até o LV e fazer a sua reposição e o β_3 ao tempo de levar e repor uma paleta misturada.

Tabela 8 - Tempo gasto a desenvolver cada subatividade da Atividade Reposição Full-Service

Subatividade	Tempo
Picar o IPI da palete	0,22 minutos (β_1)
Reciclagem do plástico e cartão da palete	0,5 minutos (β_1)
Levar palete até o LV e repor palete Direta	4 minutos (β_2)
Levar palete até o LV e repor palete Misturada	0,59 minutos (β_3)

5.3 Equações de tempo

Para desenvolver o modelo atual, foram necessárias várias tentativa-erro, para que o modelo conseguisse contemplar todas as particularidades e as restrições existente em cada uma das atividades, até ser possível implementar o modelo diretamente no ficheiro *Excel*, que a secção de logística usa para trabalhar. Contornando o que poderia ser um aspeto menos positivo, o da adoção do modelo, visto que não é necessário a empresa despende muito tempo na adaptação e implementação.

As paletes que chegam no camião podem ser artigos da mesma referência para repor ou para *stockar*, depois existem as paletes que são para repor diretas e as misturadas repostas à unidade, por sua vez estas podem ser repostas no MH, em *Self-Service* ou em *Full-Service* e isso acresce complexidade ao modelo.

O modelo foi aplicado para a Descarga, para Reposição e Armazenar em *Buffer*. A proposta que é extraída contém diversos dados, aqueles que são utilizados na formulação do modelo para a Reposição e Armazenar no Ar são o HFB, *To_Location*, *SalesMethod*, *Moved_Qty* e *Full_Pallet*. Para o modelo de descarga são utilizados os dados *ToLocation* e *SalesMethod*.

De seguida serão apresentadas as equações de tempo que têm como objetivo distribuir o recurso (tempo) pelas atividades, a formulação destas equações facilitou no desenvolvimento do modelo em Excel.

Tempo de Descarga Camião =

$$\begin{aligned} & \beta_0 + X_1 \beta_1 \\ & + X_2 (\beta_2 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0 \}) \\ & + X_2 (\beta_3 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 1 \}) \\ & + X_2 (\beta_4 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 2 \}) \\ & + X_2 (\beta_5 \{ \text{if To_Location} = \text{"Buffer"} \}) \end{aligned}$$

Onde X_1 = Número de camiões

X_2 = Número de paletes

β_0 = Basic Process Time da Descarga

β_1 = Subir a cortina do respetivo cais

+ Ir levantar o CMR e carimbar

+ Ir à casa das máquinas buscar e ligar o empilhador

+ Abrir a ponte

+ Subir a ponte e fechar a cortina

+ Preencher CMR e fechar camião no sistema

+ Entregar o CMR ao motorista

+ Estacionar o empilhador na casa das máquinas e colocá-lo a carregar

β_2 = Pallet para venda – MV0

β_3 = Pallet para venda – MV1

β_4 = Pallet para venda – MV2

β_5 = Pallet para Buffer

Através da equação de tempo apresentada, é possível obter o tempo necessário para a descarga e o número de recursos exigidos para o fazer. Utilizando os dados da Tabela 9, onde se aplicou a equação Tempo de Descarga do Camião, tornou-se possível afirmar que para descarregar as quatro paletes mencionadas seriam necessários 21,64 minutos e representaria um custo de 7,03€.

Tabela 9 - Exemplo Proposta de artigos a rececionar e repor

ARTNO	SALESMETHOD	TO_LOCATION
20233541	0	Sales
20236484	1	Sales
20251974	0	Sales
20289383	0	Buffer

$$\text{Tempo de Descarga} = \beta_0 + X_1 \beta_1 + 2 \times \beta_2 + \beta_3 + \beta_5$$

$$\begin{aligned} \text{Tempo de Descarga} &= 5,25 + 1 (0,45 + 2 + 2 + 0,42 + 0,66 + 2 + 1,8 + 1,9) + 2 \times 1,38 + 1,35 + \\ &+ 1,05 = 21,64 \text{ minutos} \end{aligned}$$

$$\text{Custo de Descarga} = (\beta_0 + X_1 \beta_1 + 2 \times \beta_2 + \beta_3 + \beta_5) \times 15,62\text{€} + (2 \times \beta_2 + \beta_3 + \beta_5) \times 15,57\text{€}$$

$$\begin{aligned} \text{Custo de Descarga} &= (5,25 + 1 (0,45 + 2 + 2 + 0,42 + 0,66 + 2 + 1,8 + 1,9) + 2 \times 1,38 + 1,35 + \\ &+ 1,05) \text{ min} \times 0,26\text{€} + (2 \times 1,38 + 1,35 + 1,05) \text{ min} \times 0,26\text{€} \\ &= 0,36 \text{ horas} \times 15,62\text{€} + 0,09 \text{ horas} \times 15,57\text{€} \\ &= 5,63\text{€} + 1,40\text{€} = 7,03\text{€} \end{aligned}$$

Tempo de *Picking* e Armazenar em Buffer =

$$\begin{aligned} & \beta_0 X_2 + X_1 (\beta_1 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0 \ \& \ \text{HFB} = \\ & 6;10;16;18;19 \}) \\ & + X_1 (\beta_2 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0 \ \& \ \text{HFB} = \\ & 7;8;9;11;12;13;14;15 \}) \\ & + X_1 (\beta_3 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 1 \}) \\ & + X_1 (\beta_4 \{ \text{if To_Location} = \text{"Buffer"} \ \& \ \text{SalesMethod} = \\ & 0 \ \vee \ \text{"SalesMethod"} = 1 \} + \beta_5 \{ \text{if To_Location} = \\ & \text{"Buffer"} \ \& \ \text{"SalesMethod"} = 2 \}) \end{aligned}$$

Onde X_1 = Número de paletes

X_2 = Número de máquinas

β_0 = Basic Process Time de *Picking* e Armazenar em Buffer

β_1 = Pallet para descer e levar até ao elevador 1

β_2 = Pallet para descer e levar até ao elevador 2

β_3 = Pallet para descer e levar até à zona S

β_4 = Pallet para Armazenar em *Buffer* na zona *Self-Service*

β_5 = Pallet para Armazenar em *Buffer* na zona *Full Service*

Na formulação da equação Tempo de *Picking* e Armazenar em *Buffer*, houve a necessidade de fazer distinção para o *Picking* do MVO, para que seja considerada na equação o diferencial de tempo que é levar uma pallet até o Elevador 1 ou ao Elevador 2, se a pallet não for método de venda 0, então será método de venda 1. Por sua vez, Armazenar em Buffer distingue-se apenas em duas áreas, a de *Self-Service* e a de *Full-Service*. Através da Tabela 10, foi calculado o tempo e o custo de manusear quatro paletes de artigos distintos, requerendo cada uma deles diferentes métodos de venda e localização. Da aplicação da equação foi obtido um custo de 11,23€ e uma necessidade de 21,3 minutos.

Tabela 10 - Exemplo Proposta de artigos para *Picking* e Armazenar em *Buffer*

ARTNO	HFB	SALESMETHOD	TO_LOCATION
00272326	05	1	Sales
00309829	14	0	Sales
00337337	7	2	Buffer
00359206	14	0	Buffer

Tempo de *Picking* e Armazenar em *Buffer* = $\beta_0 X_2 + X_1\beta_3 + X_1\beta_2 + X_1\beta_5 + X_1\beta_4$

Tempo de *Picking* e Armazenar em *Buffer* = $2 \times 2 + 1 \times 4,20 + 1 \times 4,75 + 1 \times 4 + 1 \times 4,35 =$
21,3 minutos

Custo do *Picking* e Armazenar em *Buffer* = $2 \text{ min} \times 2 \text{ maq} \times 15,57\text{€} + 2 \text{ min} \times 2 \text{ CW} \times 15,62\text{€} +$
 $(4,20 + 4,75 + 4 + 4,35) \text{ min} \times (15,57\text{€} + 15,62\text{€})$
 $= 0,07 \text{ horas} \times 15,57\text{€} + 0,07 \text{ horas} \times 15,62\text{€} + 0,29$
 $\text{horas} \times (15,57\text{€} + 15,62\text{€})$
 $= 11,23\text{€}$

A equação de Reposição é igual para ambas as áreas de reposição 1 e 2, visto que as subatividades são as mesmas, na secção da estimativa de tempo foi feita a separação dado que os *drivers* têm tempos diferentes, contudo nesta secção essa necessidade não existe.

Tempo de Reposição na Área 1 e 2 =

$$\begin{aligned} & \beta_0 + X_1 \beta_1 \\ & + \beta_2 X_1 \text{ \{if SalesMethod = 0 \& "Full_Pallet"=1\}} \\ & + \beta_3 X_2 \text{ \{if SalesMethod = 0 \& "Full_Pallet"=0\}} \end{aligned}$$

Onde X_1 = Número de paletes

X_2 = Número de unidades que a paleta contém

β_0 = Basic Process Time de Reposição na Área 1 e 2

β_1 = Carregar paletes para o elevador

+ Retirar paletes do elevador

+ Picar o IPI da paleta

+ Confirmar paleta na proposta

+ Reciclagem do plástico e cartão da paleta

β_2 = Levar paleta até o LV e repor paleta Direta

β_3 = Levar paleta até o LV e repor paleta Misturada

Aplicando mais uma vez a equação nos dados reais da empresa, utilizando a Tabela 11, foi possível observar como se comporta a equação com as diferentes variáveis. Para repor estes quatro artigos, o departamento necessita de 62,25 minutos e isso representa um custo de 16,24€.

Tabela 11 - Exemplo Proposta de artigos para Reposição em Market Hall

ARTNO	HFB	SALESMETHOD	TO_LOCATION	MOVED_QTY	FULL_PALLET
10155671	16	0	Sales	69	0
10193319	9	0	Sales	54	0
10270478	15	0	Sales	441	1
70292359	18	0	Sales	27	1

$$\begin{aligned} \text{Tempo de Reposição em Market Hall} &= 4 \times 8 + 2 (0,58 + 0,75 + 0,22 + 0,5 + 0,5) + 4 \times 1 + 0,17 \\ & \times 69 + 2 (0,68 + 0,6 + 0,22 + 0,5 + 0,5) + 4,32 \times 1 + 0,1 \\ & \times 1 = 62,25 \text{ minutos} \end{aligned}$$

$$\text{Custo de Reposição em Market Hall} = 62,25 \text{ min} \times 15,62\text{€} = 1,04 \text{ horas} \times 15,62\text{€} = 16,24\text{€}$$

Tempo de Reposição em *Self-Service* =

$$\begin{aligned} & \beta_0 + X_1 \beta_1 \\ & + \beta_2 X_1 \text{ \{if SalesMethod=1 \& "Full_Pallet"=1\}} \\ & + \beta_3 X_2 \text{ \{if SalesMethod=1 \& "Full_Pallet"=0\}} \end{aligned}$$

Onde X_1 = Número de paletes

X_2 = Número de unidades que a paleta contém

β_0 = Basic Process Time de Reposição em Self-Service

β_1 = Picar IPI da paleta

+ Reciclagem do plástico e cartão da paleta

β_2 = Levar paleta até o LV e repor paleta Direta

β_3 = Levar paleta até o LV e repor paleta Misturada

As equações de tempo de *Self-Service* e de *Full-Service* são bastante semelhantes, as subatividades de cada uma são iguais, mas mais uma vez os tempos são diferentes, daí que seja formulada de seguida a equação de tempo para *Full-Service*.

Tempo de Reposição em *Full-Service* =

$$\begin{aligned} & \beta_0 + X_1 \beta_1 \\ & + \beta_2 X_1 \text{ \{if SalesMethod=2 \& "Full_Pallet"=1\}} \\ & + \beta_3 X_2 \text{ \{if SalesMethod=2 \& "Full_Pallet"=0\}} \end{aligned}$$

Onde X_1 = Número de paletes

X_2 = Número de unidades que a paleta contém

β_0 = Basic Process Time

β_1 = Picar IPI da paleta

+ Reciclagem do plástico e cartão da paleta

β_2 = Levar paleta até o LV e repor paleta Direta

β_3 = Levar paleta até o LV e repor paleta Misturada

Aplicando a equação à Tabela 12, os tempos de reposição de duas paletes em *Self-Service* e duas em *Full-Service* seriam de 14,61 minutos para *Self-Service* (MV1) e 9,56 minutos para *Full-Service* (MV2). O método de venda 1 é repostado utilizando os porta paletes elétricos.

Tabela 12 - Exemplo Proposta de artigos para Reposição em Self-Service e Full-Service

ARTNO	HFB	SALESMETHOD	TO_LOCATION	MOVED_QTY	FULL_PALLET
20025047	1	1	Sales	2	0
40214551	4	1	Sales	10	1
60289319	1	2	Sales	6	0
40313914	5	2	Sales	3	1

Tempo de Reposição em *Self-Service* (*SalesMethod* 1) = $7 + 2 (0,22 + 0,5) + 5,01 + 0,58 \times 2$
 = 14,61 minutos

Custo de Reposição em *Self-Service* (*SalesMethod* 1) = $15,62\text{€} \times 0,24 \text{ horas} + 15,57\text{€} \times 0,24$
 horas = 7,49€

Tempo de Reposição em *Full-Service* (*SalesMethod* 2) = $0,58 + 2 (0,22 + 0,5) + 4 + 0,59 \times 6$
 = 9,56 minutos

Custo de Reposição em *Full-Service* (*SalesMethod* 2) = $15,62\text{€} \times 0,16 \text{ horas} = 2,50\text{€}$

5.4 Equações – versão compilada

De forma a facilitar a leitura e análise das equações de tempo desenvolvidas, foi criada esta seção, onde figuram de uma forma compilada todas as equações de tempo, que já foram apresentadas ao longo da seção anterior junto dos esquemas e exemplos.

Tempo de Descarga = $\beta_0 + X_1 \beta_1 + X_2 (\beta_2 \{\text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0\}) + X_2 (\beta_3 \{\text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 1\}) + X_2 (\beta_4 \{\text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 2\}) + X_2 (\beta_5 \{\text{if To_Location} = \text{"Buffer"}\})$

Tempo de Picking e Armazenar em Buffer = $\beta_0 X_2 + X_1 (\beta_1 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0 \ \& \ \text{HFB} = 6;10;16;18;19 \}) + X_1 (\beta_2 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0 \ \& \ \text{HFB} = 7;8;9;11;12;13;14;15 \}) + X_1 (\beta_3 \{ \text{if To_Location} = \text{"Sales"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 1 \}) + X_1 (\beta_4 \{ \text{if To_Location} = \text{"Buffer"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 0 \ \vee \ \text{SalesMethod} = 1 \}) + X_1 (\beta_5 \{ \text{if To_Location} = \text{"Buffer"} \ \& \ \text{SalesMethod} = 2 \})$

Tempo de Reposição na Área 1 e 2 = $\beta_0 + X_1 \beta_1 + \beta_2 X_1 \{ \text{if SalesMethod} = 0 \ \& \ \text{"Full_Pallet"} = 1 \} + \beta_3 X_2 \{ \text{if SalesMethod} = 0 \ \& \ \text{"Full_Pallet"} = 0 \}$

Tempo de Reposição em *Self-Service* = $\beta_0 + X_1 \beta_1 + \beta_2 X_1 \{ \text{if SalesMethod} = 1 \ \& \ \text{"Full_Pallet"} = 1 \} + \beta_3 X_2 \{ \text{if SalesMethod} = 1 \ \& \ \text{"Full_Pallet"} = 0 \}$

Tempo de Reposição em *Full-Service* = $\beta_0 + X_1 \beta_1 + \beta_2 X_1 \{ \text{if SalesMethod} = 2 \ \& \ \text{"Full_Pallet"} = 1 \} + \beta_3 X_2 \{ \text{if SalesMethod} = 2 \ \& \ \text{"Full_Pallet"} = 0 \}$

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Depois de apresentadas as equações de tempo e alguns exemplos práticos que ajudaram a esclarecer a forma como os resultados foram alcançados, surge o momento onde se apresentam os dados obtidos depois de correr o modelo numa amostra de trinta e duas propostas diárias de operação logística. Os dados estão organizados por dia da semana e não por dia e mês, por uma questão de salvaguarda da empresa. Considerou-se também que desta forma poderiam ser encontrados padrões entre os dias da semana, o que seria mais difícil estabelecer numa análise ao dia do mês, dado o número de amostras em estudo.

O *Team Leader* da seção de *Inflow* faz a escala da equipa de acordo com os dias da semana, logo o mais pertinente para o caso foi produzir informação de forma a que esta fosse o mais útil e simples possível de analisar para empresa.

Após aplicar o modelo desenvolvido às propostas diárias, foi possível obter as horas necessárias para proceder à Descarga, à Reposição e Armazenar em *Buffer*, sendo que na reposição estão agregados os tempos de MH, *Self-Service* e *Full-Service*.

Nas tabelas seguintes, será possível observar as horas necessárias para a operação em cada dia através do modelo TDABC e do modelo utilizado atualmente pela empresa. No final é apresentada uma tabela com custo diário por atividade e com o custo total. No Anexo I apresenta-se uma tabela onde estão compilados todos os tempos por atividade.

6.1 Descarga

A primeira tabela, apresenta para os diferentes dias da semana, o número de camiões que a loja recebeu, os tempos totais em horas para a Descarga, Reposição, *Picking* e Armazenar em *Buffer* e de acordo com esse tempo total em horas, qual o número de colaboradores necessário para conseguir desempenhar toda a operação.

Através da Tabela 13 Tabela 13 - Total de horas para as atividades Descarga, Reposição, *Picking* e Armazenar em *Buffer* e da Figura 12, é possível observar que a sexta-feira é o dia em que a loja recebe mais camiões, seguindo-se a quinta-feira. Esta receção de elevado volume de mercadoria antes do fim de semana é justificada pela previsão de vendas que é superior ao sábado e ao domingo, como forma de responder a essa procura elevada, a loja recebe nos dias que se antecedem mais mercadoria para

ter os LV preenchidos. A empresa acredita que mostrar sempre muita quantidade de artigo, cativa e impulsiona o cliente a comprar.

Tabela 13 - Total de horas para as atividades Descarga, Reposição, Picking e Armazenar em Buffer

Dia da Semana	Nº Camiões	Total Descarga (horas)	Total Reposição (horas)	Total Picking e Armazenar em Buffer (horas)	Total (horas)	Total Nº Colaboradores Necessários
Quinta-feira	4	4,31	25,18	10,75	40,24	13
Terça-feira	4	6,01	6,70	25,72	38,43	12
Quarta-feira	2	1,82	8,55	5,86	16,23	5
Quinta-feira	4	6,66	33,74	16,41	56,81	18
Sexta-feira	4	6,04	26,35	20,34	52,73	17
Sábado	2	2,07	9,51	6,30	17,88	6
Domingo	2	3,21	20,54	6,88	30,62	10
Segunda-feira	1	1,65	12,06	2,52	16,24	5
Quinta-feira	4	6,01	6,73	25,72	38,46	12
Sexta-feira	5	6,67	33,34	15,46	55,46	17
Domingo	3	3,67	19,25	8,23	31,15	10
Terça-feira	1	0,95	5,77	1,65	8,37	3
Sexta-feira	5	7,83	51,45	18,32	77,59	24
Sábado	1	3,32	15,96	9,46	28,73	9
Domingo	1	0,42	3,31	0,44	4,17	2
Segunda-feira	1	0,82	3,98	2,24	7,04	3
Terça-feira	3	3,82	19,99	7,89	31,70	10
Quarta-feira	4	4,07	16,92	11,96	32,95	11
Sexta-feira	9	8,69	44,00	21,15	73,83	23
Sábado	1	1,21	10,30	3,31	14,82	5
Segunda-feira	1	1,13	8,06	1,87	11,06	4
Terça-feira	4	9,29	55,30	18,98	83,57	26
Quinta-feira	1	0,56	2,71	2,10	5,36	2
Sexta-feira	3	2,89	13,48	8,71	25,08	8
Sábado	3	3,01	12,90	11,79	27,70	9
Domingo	2	3,70	21,44	9,32	34,46	11
Terça-feira	5	9,21	66,33	22,39	97,93	30
Sexta-feira	3	8,74	45,42	19,86	74,02	23
Sábado	2	2,15	8,61	7,13	17,89	6
Domingo	1	1,71	14,35	3,32	19,38	6
Segunda-feira	1	1,00	5,94	1,64	8,58	3
Quarta-feira	2	1,54	4,17	8,09	13,81	5

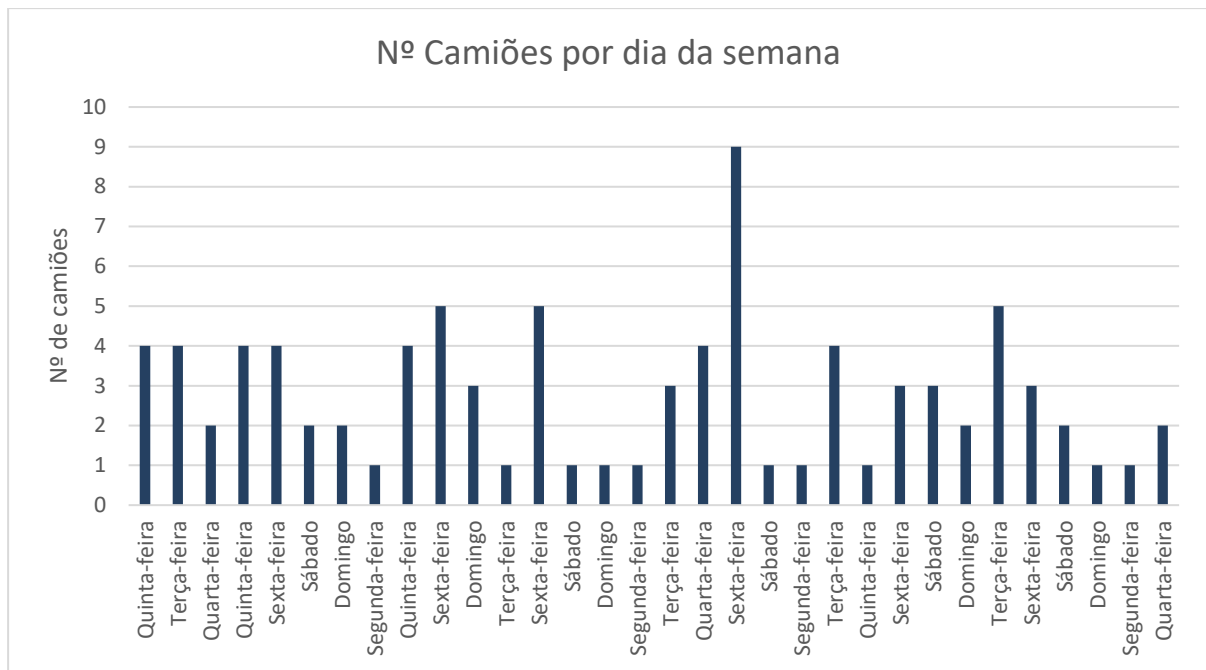


Figura 12 - Nº de Camiões por dia da semana

A terça-feira é o terceiro dia com maior número de camiões, justificado pelo volume de vendas do fim-de-semana da semana anterior. Em relação às atividades, analisando a Figura 13, a atividade que exige mais horas para ser realizada é a Reposição, necessitando na maioria dos dias de um mínimo de 12h para reposição e nos dias em que recebem mais camiões pode ir além das 35h diárias. Segue-se a atividade *Picking* e Armazenar em *Buffer* que varia frequentemente entre 5h e as 20h, e por último a Descarga do camião onde são necessárias entre 2h a 7h diárias, existindo dias em que cumprindo o horário das 6h-9h, com dois cais de descarga a funcionar, seria impossível descarregar todos os camiões.

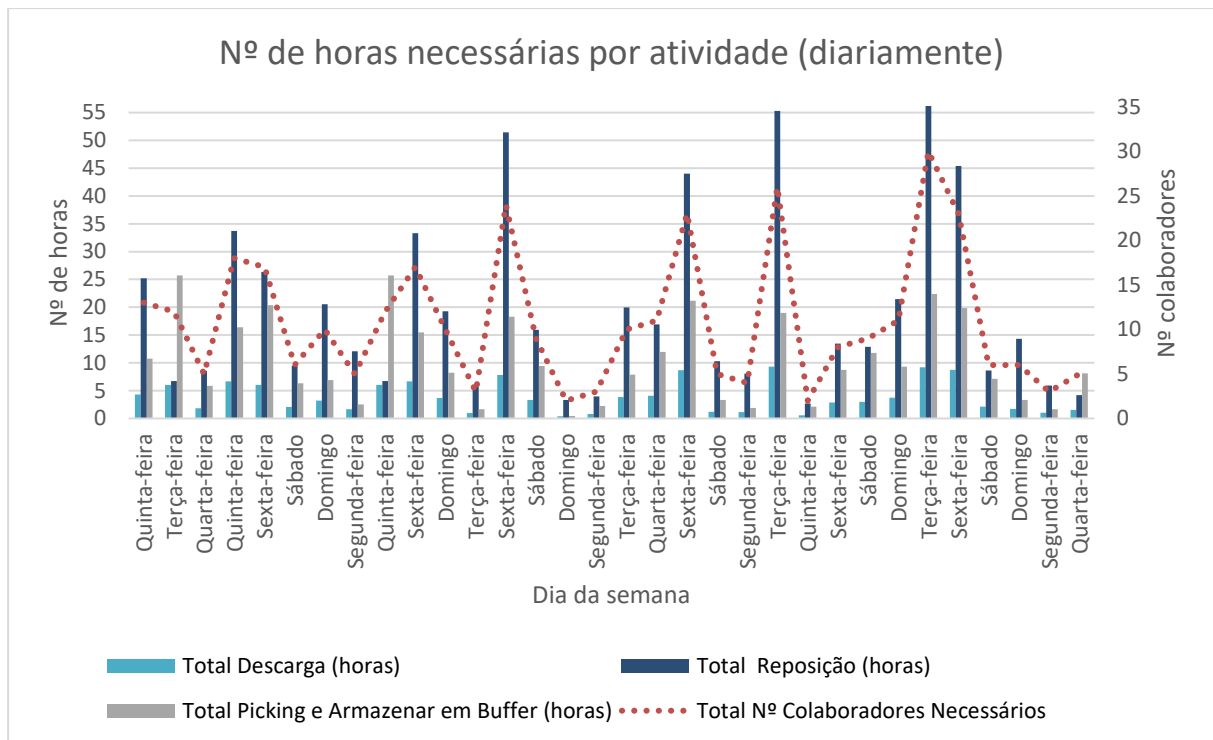


Figura 13 - Nº de horas necessárias por atividade (diariamente)

Passamos a analisar a atividade Descarga, onde podemos observar através da Tabela 14, quantos colaboradores são necessários para desempenhar esta atividade. A vermelho estão assinalados os dias em que a necessidade é superior à capacidade de recursos, lembrando que apesar de existirem três cais de descarga, existem apenas dois empilhadores, o que significa que apenas se podem descarregar dois camiões de cada vez. Existe ainda uma outra restrição, que é o tempo disponível para a Descarga, apesar de o turno ser de quatro horas, a Descarga como possui atividades dependentes dela não pode ser operada durante todo o turno. No caso dessa situação acontecer, as paletes para reposição não seguiriam para o LV, o espaço ficaria vazio e o cliente não teria o artigo disponível para comprar. Em relação às paletes que chegaram para Armazenar em *Buffer* ficariam no cais de descarga, este não é um problema de maior se for entendido pela ótica do cliente, porém pela visão da equipa de logística seria mais uma tarefa extra no dia seguinte e um entrave à descarga dos camiões, já que o espaço de manobra no cais ficaria ainda mais reduzido com essas paletes a ocuparem a área. Posto isto, e depois de obter o total de horas necessárias para a descarga através da equação, considerou-se que para a atividade Descarga, existem três horas, e que a capacidade prática dos recursos humanos é de 85%, obtendo-se desta forma o número de colaboradores necessários para desempenhar a atividade.

Tabela 14 - Tempo total em horas para a atividade Descarga e N° de colaboradores necessários

Dia da Semana	N° Camiões	Total Descarga (horas)	N° Colaboradores para Descarga
Quinta-feira	4	4,31	1,7
Terça-feira	4	6,01	2,4
Quarta-feira	2	1,82	0,7
Quinta-feira	4	6,66	2,6
Sexta-feira	4	6,04	2,4
Sábado	2	2,07	0,8
Domingo	2	3,21	1,3
Segunda-feira	1	1,65	0,6
Quinta-feira	4	6,01	2,4
Sexta-feira	5	6,67	2,6
Domingo	3	3,67	1,4
Terça-feira	1	0,95	0,4
Sexta-feira	5	7,83	3,1
Sábado	1	3,32	1,3
Domingo	1	0,42	0,2
Segunda-feira	1	0,82	0,3
Terça-feira	3	3,82	1,5
Quarta-feira	4	4,07	1,6
Sexta-feira	9	8,69	3,4
Sábado	1	1,21	0,5
Segunda-feira	1	1,13	0,4
Terça-feira	4	9,29	3,6
Quinta-feira	1	0,56	0,2
Sexta-feira	3	2,89	1,1
Sábado	3	3,01	1,2
Domingo	2	3,70	1,5
Terça-feira	5	9,21	3,6
Sexta-feira	3	8,74	3,4
Sábado	2	2,15	0,8
Domingo	1	1,71	0,7
Segunda-feira	1	1,00	0,4
Quarta-feira	2	1,54	0,6

Quando o valor é superior a 2, isso significa que a equipa não será capaz de completar a atividade, para resolver essa situação existem duas soluções, sendo que segunda delas já é atualmente praticada pela equipa quando o número de camiões é elevado. As soluções são então, adquirir um novo empilhador e usar o terceiro cais, podendo descarregar três camiões em simultâneo, o que representa capacidade

de 9h para a descarga. Ou a segunda opção que é iniciar a atividade mais cedo, entenda-se começar às 4h ou 5h da manhã em vez de às 6h, para que isso possa acontecer é necessário solicitar que o camião esteja no cais de descarga a essa hora.

Existe ainda um fator mais complexo de mensurar, trata-se da produtividade de um colaborador com mais experiência, se um colaborador é mais experiente e consegue fazer a descarga do camião mais rapidamente, isso permitirá que a empresa demore menos tempo que o tempo padrão utilizado para o cálculo do modelo. Se forem utilizados dois dos colaboradores com mais experiência e estes forem 20% mais rápidos que um colaborador normal, a equipa conseguiria fazer a descarga quase dentro da janela horária, necessitando porém de entrar às 5h da manhã em alguns dias para conseguir dar resposta a todos os camiões que recebe, como é possível verificar na Figura 14.

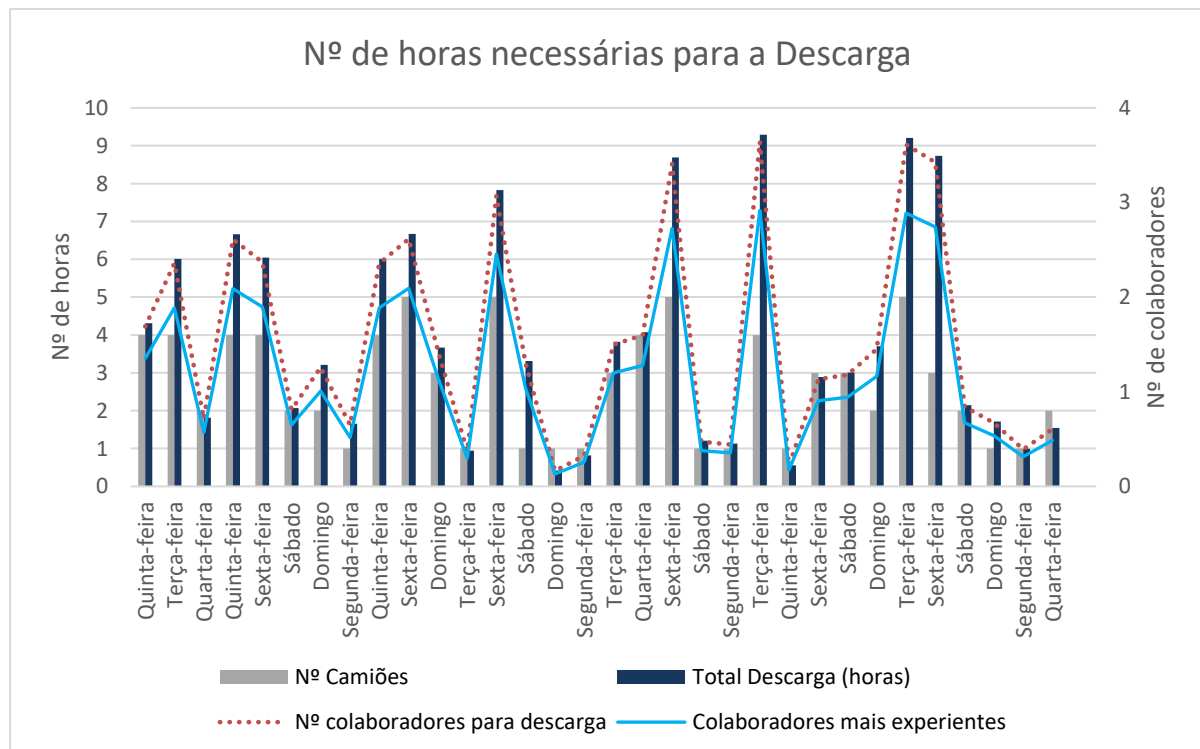


Figura 14 - Nº de horas necessárias para a Descarga

6.2 Picking e Armazenar em Buffer

A atividade *Picking* e Armazenar em *Buffer*, tal como a atividade de Descarga apresenta restrições. Aqui a restrição prende-se com o número de empilhadores retráteis, existindo quatro máquinas, o que

significa que sempre que o modelo indique uma necessidade de colaboradores acima de quatro, a tarefa não ficará concluída, essas situações estão identificadas a vermelho na Tabela 15.

Tabela 15 - Total de horas para a atividade Picking, Armazenar em Buffer e N° de colaboradores necessários

Dia da Semana	Total Picking e Armazenar em Buffer (horas)	N° Colaboradores para Picking e Armazenar em Buffer
Quinta-feira	10,75	3,16
Terça-feira	25,72	7,57
Quarta-feira	5,86	1,72
Quinta-feira	16,41	4,83
Sexta-feira	20,34	5,98
Sábado	6,30	1,85
Domingo	6,88	2,02
Segunda-feira	2,52	0,74
Quinta-feira	25,72	7,57
Sexta-feira	15,46	4,55
Domingo	8,23	2,42
Terça-feira	1,65	0,49
Sexta-feira	18,32	5,39
Sábado	9,46	2,78
Domingo	0,44	0,13
Segunda-feira	2,24	0,66
Terça-feira	7,89	2,32
Quarta-feira	11,96	3,52
Sexta-feira	21,15	6,22
Sábado	3,31	0,97
Segunda-feira	1,87	0,55
Terça-feira	18,98	5,58
Quinta-feira	2,10	0,62
Sexta-feira	8,71	2,56
Sábado	11,79	3,47
Domingo	9,32	2,74
Terça-feira	22,39	6,59
Sexta-feira	19,86	5,84
Sábado	7,13	2,10
Domingo	3,32	0,98
Segunda-feira	1,64	0,48
Quarta-feira	8,09	2,38

A primeira parte da atividade é o *Picking*, por uma questão de organização lógica considerando-se que esta é de facto a melhor distribuição das tarefas, pois as localizações das paletes que são descidas para repor, serão posteriormente preenchidas com as paletes que chegam de camião. Através do *Picking*, os colaboradores descem as paletes que estão armazenadas no ar para que estas preencham os locais de venda em *Market-Hall* e em *Self-Service*. Depois de terminada esta primeira parte da atividade os CW que estão com os empilhadores retráteis começam a levar as paletes para os locais indicados pelo sistema para Armazenar em *Buffer*

Tal como na atividade de Descarga, aqui sempre que os colaboradores terminem a atividade antes de terminarem o turno, devem de seguida encaminhar-se para as áreas de reposição e ajudar os colegas que estão a desempenhar essa tarefa.

Na Figura 15 é possível verificar que dos trinta e dois dias da amostra, em pelo menos dez são necessários mais do que quatro colaboradores. A solução para este caso é similar à anterior, adquirir mais equipamento ou então os colaboradores de quarenta e de trinta horas devem começar o turno mais cedo, conseguindo assim mais horas para operar antes da loja abrir.

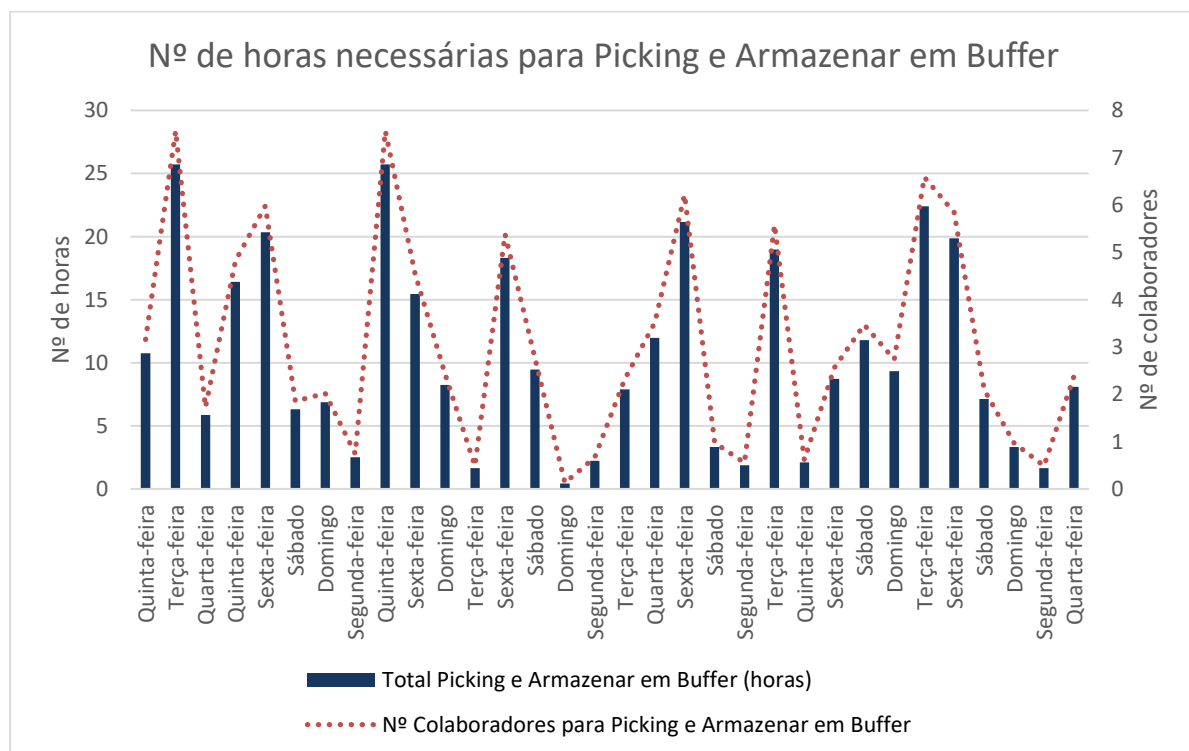


Figura 15 - Nº de horas necessárias para Picking e Armazenar em Buffer

6.3 Reposição

A Tabela 16, não apresenta restrições como as anteriores, contudo se a necessidade for superior a dezanove pessoas, não existem recursos suficientes. Em bom rigor, dado que existem dezanove colaboradores, se a necessidade de reposição for de dezanove CW, significa que foram rececionados vários camiões e que além dos colaboradores afetos à operação de Descarga serão também necessários para a atividade de *Picking* e Armazenar em *Buffer*, implicando que não estejam os dezanove colaboradores disponíveis para a Reposição. Além desta condição, existe a obrigatoriedade de que todos os artigos devem estar repostos e o lixo arrumado antes das 10h da manhã para que a loja possa abrir.

Apesar de existirem alguns artigos mais demorados que outros a repor, para este estudo foram realizados os cálculos com base em médias de tempo de reposição, distinguindo se a palete é misturada, dado que os artigos são repostos à unidade, ou palete inteira, onde todos os artigos da palete são repostos de uma vez só.

Dado que esta poderá ser considerada uma das últimas atividades da operação logística, o tempo que sobra de um colaborador da Descarga ou de Armazenar em *Buffer* pode ser utilizado aqui, essa é outra das vantagens da equipa multidisciplinar, pois quando um CW termina a sua atividade, do tempo que ainda tem disponível do seu turno, vai desempenhar a atividade de reposição.

Tabela 16 - Total de tempo em horas para a atividade Reposição e N° de colaboradores necessários

Dia da Semana	Total Reposição (horas)	N° Colaboradores para Reposição
Quinta-feira	25,18	7,41
Terça-feira	6,70	1,97
Quarta-feira	8,55	2,51
Quinta-feira	33,74	9,92
Sexta-feira	26,35	7,75
Sábado	9,51	2,80
Domingo	20,54	6,04
Segunda-feira	12,06	3,55
Quinta-feira	6,73	1,98
Sexta-feira	33,34	9,80
Domingo	19,25	5,66
Terça-feira	5,77	1,70
Sexta-feira	51,45	15,13
Sábado	15,96	4,69
Domingo	3,31	0,97
Segunda-feira	3,98	1,17
Terça-feira	19,99	5,88
Quarta-feira	16,92	4,98
Sexta-feira	43,56	12,81
Sábado	10,30	3,03
Segunda-feira	8,06	2,37
Terça-feira	55,30	16,26
Quinta-feira	2,71	0,80
Sexta-feira	13,48	3,96
Sábado	12,90	3,79
Domingo	21,44	6,31
Terça-feira	66,33	19,51
Sexta-feira	45,42	13,36
Sábado	8,61	2,53
Domingo	14,35	4,22
Segunda-feira	5,94	1,75
Quarta-feira	4,17	1,23

Nas Figura 16, Figura 17e Figura 18 apresentam-se as horas necessárias para cada um dos três tipos de reposição. Destes três métodos de venda, aquele que necessita de mais colaboradores é o MVO, onde são repostas mais paletes e com recurso a porta paletes manuais.

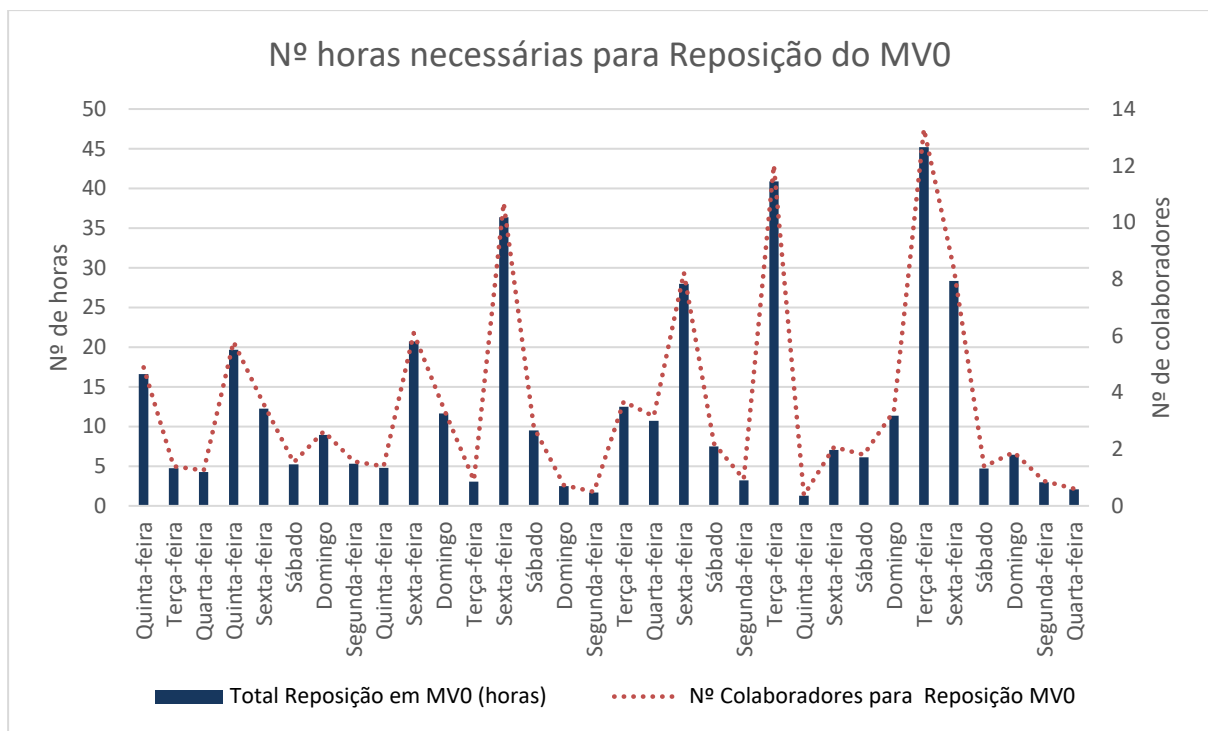


Figura 16 - Nº de horas necessárias para a Reposição do MV0

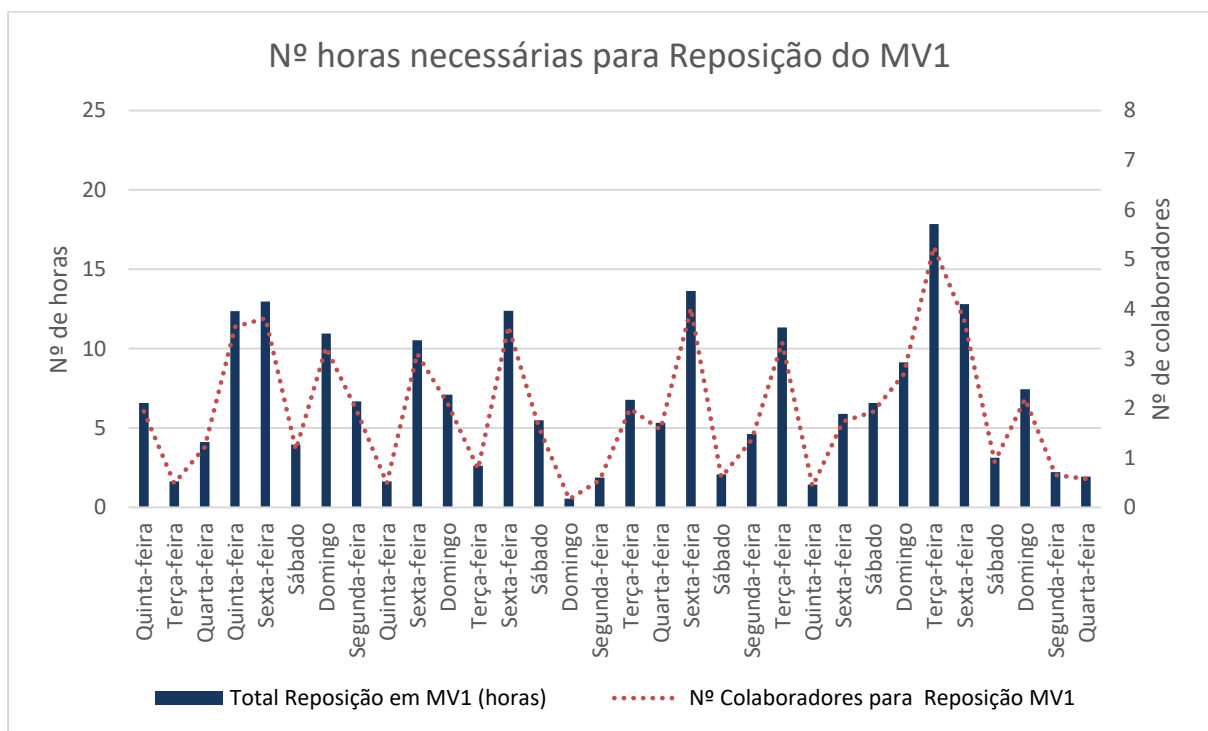


Figura 17 - Nº de horas necessárias para Reposição do MV1

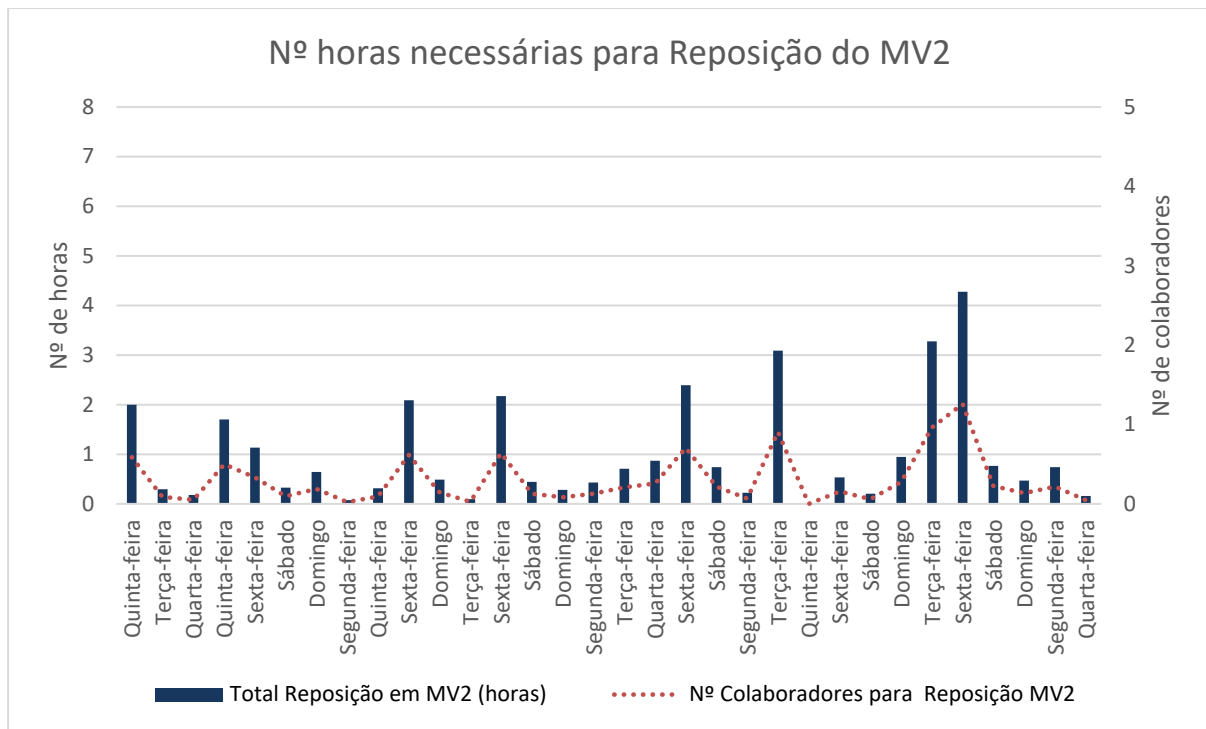


Figura 18 - Nº de horas necessárias para Reposição do MV2

6.4 Colaboradores necessários vs disponíveis

Depois de analisados os tempos necessários para desempenhar cada uma das atividades e o número de colaboradores necessário para cada uma delas, é possível comparar na Tabela 17.

Dos trinta e dois dias analisados, apenas em 53% dos dias o número de colaboradores disponível era suficiente para as necessidades. Isto significa que a equipa trabalha em sobre esforço e que a eficácia da atividade logística poderá estar em causa. Digamos que, o facto de a equipa estar constantemente acima da sua eficácia, quando esta se traduz em trabalho acima do limite, no curto prazo poderá significar baixas médicas motivadas por desgaste e lesões musculares. Assinalado a vermelho encontram-se os dias em que a necessidade de colaboradores é superior à capacidade existente, da coluna Total Nº Colaboradores Necessários é possível obter a informação que em seis dos dias a equipa terá que recorrer ao suporte de outros departamentos e ajustar o turno dos seus CW.

Tabela 17 - N° de colaboradores necessários vs disponíveis

Dia da Semana	N° colaboradores para Descarga	N° Colaboradores para Reposição	N° Colaboradores para <i>Picking</i> e Armazenar em <i>Buffer</i>	Total N° Colaboradores Necessários	Total N° Colaboradores Disponíveis
Quinta-feira	1,69	7,41	3,16	13	9
Terça-feira	2,36	1,97	7,57	12	9
Quarta-feira	0,71	2,51	1,72	5	13
Quinta-feira	9,23	9,92	4,83	24	10
Sexta-feira	2,37	7,75	5,98	17	10
Sábado	0,81	2,80	1,85	6	9
Domingo	1,26	6,04	2,02	10	12
Segunda-feira	0,65	3,55	0,74	5	10
Quinta-feira	2,36	1,98	7,57	12	11
Sexta-feira	2,62	9,80	4,55	17	11
Domingo	1,44	5,66	2,42	10	9
Terça-feira	0,37	1,70	0,49	3	9
Sexta-feira	3,07	15,13	5,39	24	9
Sábado	1,30	4,69	2,78	9	9
Domingo	0,16	0,97	0,13	2	9
Segunda-feira	1,60	1,17	0,66	4	9
Terça-feira	1,50	5,88	2,32	10	9
Quarta-feira	1,60	4,98	3,52	11	9
Sexta-feira	3,41	12,81	6,22	23	9
Sábado	0,47	3,03	0,97	5	9
Segunda-feira	0,44	2,37	0,55	4	9
Terça-feira	3,64	16,26	5,58	26	11
Quinta-feira	0,22	0,80	0,62	2	11
Sexta-feira	1,13	3,96	2,56	8	9
Sábado	1,18	3,79	3,47	9	9
Domingo	1,45	6,31	2,74	11	8
Terça-feira	3,61	19,51	6,59	30	13
Sexta-feira	3,43	13,36	5,84	23	11
Sábado	0,84	2,53	2,10	6	11
Domingo	0,67	4,22	0,98	6	11
Segunda-feira	0,39	1,75	0,48	3	11
Quarta-feira	0,61	1,23	2,38	5	10

Recorrendo à Figura 19 é possível verificar que os colaboradores disponíveis não são suficientes para a necessidade ou estão sempre muito próximos da necessidade, trabalhando sempre a um ritmo bastante elevado.

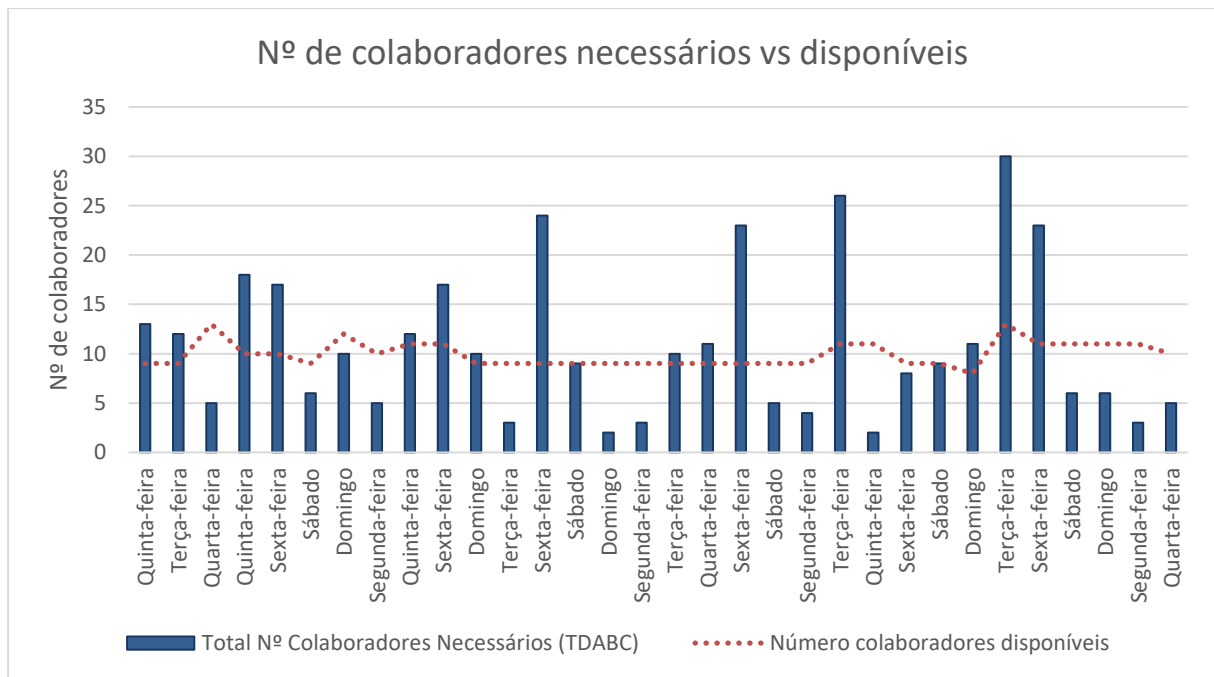


Figura 19 - Nº de colaboradores necessários vs disponíveis

6.5 Custo por atividade

Apurados os tempos necessários para desempenhar cada atividade, urge apresentar qual o custo das mesmas e o custo total diário que a atividade logística representa. Na Tabela 18, figura o custo para cada uma das atividades. Para obter estes resultados, a Descarga, *Picking* e Armazenar em *Buffer* foram calculados considerando os custos por hora das atividades e multiplicados pelo custo homem por hora e o custo máquina por hora, para a Reposição foram multiplicadas as horas necessárias pelo custo homem por hora.

Tabela 18 - Custo diário pelo método TDABC

Dia da Semana	TDABC-Custo Descarga	TDABC-Custo de Reposição	TDABC-Custo <i>Picking</i> e Armazenar em <i>Buffer</i>	TDABC- Custo Total
Quinta-feira	134,38 €	393,36 €	335,29 €	863,03 €
Terça-feira	187,55 €	104,60 €	802,36 €	1 094,51 €
Quarta-feira	56,74 €	133,48 €	182,80 €	373,02 €
Quinta-feira	207,75 €	527,08 €	511,67 €	1 246,50 €
Sexta-feira	188,46 €	411,52 €	634,33 €	1 234,31 €
Sábado	64,45 €	148,50 €	196,55 €	409,51 €
Domingo	100,09 €	320,79 €	214,46 €	635,33 €
Segunda-feira	51,51 €	188,45 €	78,60 €	318,56 €
Quinta-feira	187,55 €	105,07 €	802,36 €	1 094,97 €
Sexta-feira	208,01 €	520,69 €	482,17 €	1 210,88 €
Domingo	114,54 €	300,65 €	256,69 €	671,88 €
Terça-feira	29,58 €	90,20 €	51,46 €	171,24 €
Sexta-feira	244,22 €	803,63 €	571,24 €	1 619,09 €
Sábado	103,45 €	249,32 €	294,95 €	647,72 €
Domingo	13,06 €	51,73 €	13,57 €	78,36 €
Segunda-feira	25,64 €	62,15 €	69,92 €	157,70 €
Terça-feira	119,21 €	312,20 €	246,01 €	677,42 €
Quarta-feira	127,09 €	264,24 €	373,01 €	764,34 €
Sexta-feira	270,99 €	687,21 €	659,54 €	1 617,75 €
Sábado	37,62 €	160,92 €	103,29 €	301,83 €
Segunda-feira	35,17 €	125,82 €	58,43 €	219,43 €
Terça-feira	289,78 €	863,72 €	592,06 €	1 745,56 €
Quinta-feira	17,40 €	42,30 €	65,40 €	125,09 €
Sexta-feira	90,06 €	210,53 €	271,79 €	572,38 €
Sábado	93,87 €	201,48 €	367,86 €	663,21 €
Domingo	115,47 €	334,87 €	290,79 €	741,14 €
Terça-feira	287,25 €	1 036,07 €	698,34 €	2 021,67 €
Sexta-feira	272,50 €	709,44 €	619,56 €	1 601,50 €
Sábado	66,92 €	134,56 €	222,49 €	423,96 €
Domingo	53,43 €	224,09 €	103,47 €	380,99 €
Segunda-feira	31,07 €	92,71 €	51,28 €	175,07 €
Quarta-feira	48,18 €	65,17 €	252,35 €	365,71 €

6.6 Modelo utilizado pela empresa

A Tabela 19 apresenta os valores totais (em horas) que a empresa assume para cada proposta diária. As atividades que a empresa considera são muito similares às desenvolvidas neste projeto de aplicação do TDABC.

Tabela 19 - Tempo (hora) por atividade - modelo usado atualmente pela empresa

Dia da Semana	Horas descarga	Horas reposição	Horas <i>Pickinge</i> Armazenar em <i>Buffer</i>	Limpeza + outros	Horas totais	Horas disponíveis	Horas reais disponíveis
Quinta-feira	5,50	27,77	16,67	10,00	59,94	36	30,6
Terça-feira	5,50	33,06	17,65	10,00	66,21	36	30,6
Quarta-feira	3,00	33,06	17,91	10,00	63,96	52	44,2
Quinta-feira	5,50	36,29	20,27	10,00	72,05	40	34
Sexta-feira	6,00	23,14	24,04	10,00	63,18	40	34
Sábado	3,00	7,57	18,09	10,00	38,66	36	30,6
Domingo	3,00	15,74	21,18	10,00	49,92	48	40,8
Segunda-feira	1,50	6,63	18,52	10,00	36,65	40	34
Quinta-feira	5,50	25,37	19,42	10,00	60,29	44	37,4
Sexta-feira	7,50	10,00	15,63	10,00	43,13	44	37,4
Domingo	4,50	16,29	21,48	10,00	52,27	36	30,6
Terça-feira	1,50	3,37	12,29	10,00	27,16	36	30,6
Sexta-feira	7,00	48,97	20,78	10,00	86,76	36	30,6
Sábado	1,50	44,57	25,35	10,00	81,42	36	30,6
Domingo	1,50	2,77	12,18	10,00	26,45	36	30,6
Segunda-feira	1,50	2,31	12,42	10,00	26,24	36	30,6
Terça-feira	4,00	24,91	15,23	10,00	54,14	36	30,6
Quarta-feira	5,50	21,60	15,00	10,00	52,10	36	30,6
Sexta-feira	7,00	52,03	23,49	10,00	92,52	36	30,6
Sábado	1,50	43,20	25,71	10,00	80,41	36	30,6
Segunda-feira	1,50	3,69	15,11	10,00	30,30	36	30,6
Terça-feira	5,50	64,71	21,75	10,00	101,97	44	37,4
Quinta-feira	1,50	1,03	10,48	10,00	23,01	44	37,4
Sexta-feira	4,50	14,17	18,78	10,00	47,45	36	30,6
Sábado	4,50	7,83	17,68	10,00	40,01	36	30,6
Domingo	3,00	16,74	21,72	10,00	51,46	32	27,2
Terça-feira	7,00	57,03	22,75	10,00	96,78	52	44,2
Sexta-feira	4,00	52,29	24,79	10,00	91,08	44	37,4
Sábado	3,00	8,20	14,10	10,00	35,30	44	37,4
Domingo	1,50	8,66	16,80	10,00	36,96	44	37,4
Segunda-feira	1,50	3,49	14,21	10,00	29,20	44	37,4
Quarta-feira	3,00	11,60	16,06	10,00	40,66	40	34

Todavia não são o mais próximo da realidade, dado que não olham em detalhe para o tipo de atividades, considerando que todas elas gastam o mesmo tempo, como é possível observar pela coluna “Limpeza + Outros” que figura sempre o mesmo valor, independentemente do volume de artigos na atividade reposição. No modelo TDABC desenvolvido neste projeto, a atividade “Limpeza” foi considerada uma subatividade da atividade Reposição.

É ainda possível observar outra lacuna neste modelo, na coluna “Horas disponíveis” o total de horas apresentado, mostra o número de colaboradores multiplicado pelas quatro horas do turno, o que não traduz a realidade, sendo que nenhum colaborador conseguiria ter 100% de eficácia no seu turno, existem sempre pausas e obstáculos que obrigam o colaborador a parar a atividade por alguns segundos. Na coluna “Horas reais disponíveis” foram recalculadas as horas reais disponíveis para 85% das horas disponíveis. Depois deste cálculo é possível identificar dias em que pelo modelo da empresa os recursos eram suficientes, mas recalculando a capacidade prática dos recursos humanos, em apenas oito dos dias, os recursos seriam suficientes, como é possível comprovar na Figura 20.

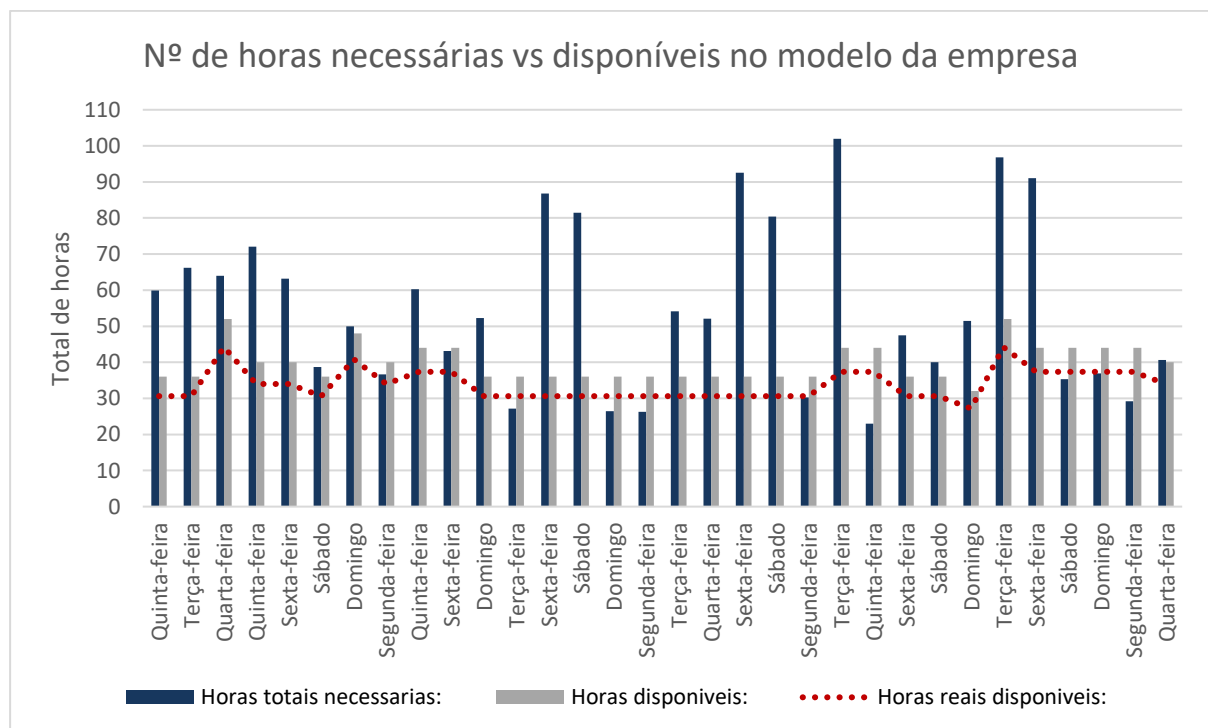


Figura 20 - Nº de horas necessárias vs disponíveis no modelo da empresa

Em relação aos custos, estes são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 - Custo por atividade no modelo da empresa

Dia da Semana	ME- Custo Descarga	ME- Custo Reposição	ME - Custo Máquinas	ME - Custo Limpeza + outros	ME - Custo total
Quinta-feira	171,55 €	433,79 €	519,89€	156,20€	1281,43€
Terça-feira	171,55 €	516,35 €	550,53€	156,20€	1394,63€
Quarta-feira	93,57	516,35 €	558,46€	156,20€	1324,59€
Quinta-feira	171,55 €	566,78 €	632,19€	156,20€	1526,72€
Sexta-feira	187,14 €	361,49 €	749,75€	156,20€	1454,58€
Sábado	93,57 €	118,27 €	564,10€	156,20€	932,14€
Domingo	93,57 €	245,90 €	660,51€	156,20€	1156,18€
Segunda-feira	46,79 €	103,54 €	577,62€	156,20€	884,14€
Quinta-feira	171,55 €	396,30 €	605,63€	156,20€	1329,67€
Sexta-feira	233,93 €	156,20 €	487,40€	156,20€	1033,72€
Domingo	140,36 €	254,38 €	670,06€	156,20€	1221,00€
Terça-feira	46,79 €	52,66 €	383,33€	156,20€	638,97€
Sexta-feira	218,33 €	764,93 €	648,26€	156,20€	1787,73€
Sábado	46,79 €	696,21 €	790,77€	156,20€	1689,96€
Domingo	0,00 €	43,29 €	379,90€	156,20€	579,39€
Segunda-feira	46,79 €	36,15 €	387,48€	156,20€	626,61€
Terça-feira	124,76 €	389,16 €	474,92€	156,20€	1145,04€
Quarta-feira	171,55 €	337,39 €	467,93€	156,20€	1133,07€
Sexta-feira	218,33 €	812,69 €	732,57€	156,20€	1919,79€
Sábado	46,79 €	674,78 €	801,75€	156,20€	1679,52€
Segunda-feira	46,79 €	57,57 €	471,31€	156,20€	731,87€
Terça-feira	171,55 €	1 010,84 €	678,51€	156,20€	2017,09€
Quinta-feira	46,79 €	16,07 €	326,91€	156,20€	545,96€
Sexta-feira	140,36 €	221,36 €	585,67€	156,20€	1103,58€
Sábado	140,36 €	122,28 €	551,56€	156,20€	970,39€
Domingo	93,57 €	261,52 €	677,35€	156,20€	1188,64€
Terça-feira	218,33 €	890,79 €	709,70€	156,20€	1975,01€
Sexta-feira	124,76 €	816,70 €	773,28€	156,20€	1870,95€
Sábado	93,57 €	128,08 €	439,65€	156,20€	817,50€
Domingo	46,79 €	135,22 €	523,94€	156,20€	862,15€
Segunda-feira	46,79 €	54,45 €	443,23€	156,20€	700,66€
Quarta-feira	93,57 €	181,19 €	500,90€	156,20€	931,86€

Apesar do modelo da empresa não ter como foco principal apresentar os custos da atividade logística, em boa verdade, este permite que sejam calculados os custos tendo por base o tempo trabalhado, foi com base nesses valores que foram calculados os valores apresentados.

6.7 Comparação entre o modelo TDABC e o modelo utilizado pela empresa

Por fim, é apresentada a tabela comparativa entre o modelo atualmente utilizado pela empresa e o TDABC. Na Tabela 21 são apresentados os totais em horas para cada uma das atividades na ótica de cada um dos modelos. De frisar que a atividade “Limpeza + Outros” do modelo da empresa não foi inserida na tabela abaixo, mas foi considerada para o cálculo na coluna “Total Horas”, a opção de não incluir prende-se com o intuito de mostrar uma comparação entre aquelas que foram consideradas as atividades principais.

Analisando apenas as horas totais em cada um dos modelos, podemos concluir que o TDABC apresenta na maioria das vezes um cálculo de tempo inferior ao modelo da empresa.

Como apresentado anteriormente, para que toda a operação logística seja desempenhada dentro do turno será necessário que a empresa adote medidas em termos de contratação e compra de equipamentos, devendo para tal valer-se dos resultados demonstrados pelo TDABC, visto que este modelo foi construído ajustado à realidade da empresa e às atividades desempenhadas e lhes permitirá facilmente adaptá-lo a mudanças que surjam na empresa ao longo do tempo.

Tabela 21 - Comparação entre o modelo usado pela empresa e o TDABC

Dia da Semana	(ME) Horas descarga	TDABC-Horas descarga	(ME) Horas reposição	TDABC-Horas de reposição	(ME) Horas <i>Picking</i> e Armazenar em <i>Buffer</i>	TDABC-Horas <i>Picking</i> e Armazenar em <i>Buffer</i>	(ME) Total Horas	TDABC-Total Horas
Quinta-feira	5,5	4,3	27,8	25,2	16,7	10,8	59,9	40,2
Terça-feira	5,5	6,0	33,1	6,7	17,7	25,7	66,2	38,4
Quarta-feira	3	1,8	33,1	8,5	17,9	5,9	64,0	16,2
Quinta-feira	5,5	6,7	36,3	33,7	20,3	16,4	72,1	73,7
Sexta-feira	6	6,0	23,1	26,3	24,0	20,3	63,2	52,7
Sábado	3	2,1	7,6	9,5	18,1	6,3	38,7	17,9
Domingo	3	3,2	15,7	20,5	21,2	6,9	49,9	30,6
Segunda-feira	1,5	1,7	6,6	12,1	18,5	2,5	36,7	16,2
Quinta-feira	5,5	6,0	25,4	6,7	19,4	25,7	60,3	38,5
Sexta-feira	7,5	6,7	10,0	33,3	15,6	15,5	43,1	55,5
Domingo	4,5	3,7	16,3	19,2	21,5	8,2	52,3	31,2
Terça-feira	1,5	0,9	3,4	5,8	12,3	1,7	27,2	8,4
Sexta-feira	7	7,8	49,0	51,4	20,8	18,3	86,8	77,6
Sábado	1,5	3,3	44,6	16,0	25,4	9,5	81,4	28,7
Domingo	1,5	0,4	2,8	3,3	12,2	0,4	25,0	4,2
Segunda-feira	1,5	0,8	2,3	4,0	12,4	2,2	26,2	10,3
Terça-feira	4	3,8	24,9	20,0	15,2	7,9	54,1	31,7
Quarta-feira	5,5	4,1	21,6	16,9	15,0	12,0	52,1	33,0
Sexta-feira	7	8,7	52,0	44,0	23,5	21,1	92,5	73,4
Sábado	1,5	1,2	43,2	10,3	25,7	3,3	80,4	14,8
Segunda-feira	1,5	1,1	3,7	8,1	15,1	1,9	30,3	11,1
Terça-feira	5,5	9,3	64,7	55,3	21,8	19,0	102,0	83,6
Quinta-feira	1,5	0,6	1,0	2,7	10,5	2,1	23,0	5,4
Sexta-feira	4,5	2,9	14,2	13,5	18,8	8,7	47,5	25,1
Sábado	4,5	3,0	7,8	12,9	17,7	11,8	40,0	27,7
Domingo	3	3,7	16,7	21,4	21,7	9,3	51,5	34,5
Terça-feira	7	9,2	57,0	66,3	22,8	22,4	96,8	97,9
Sexta-feira	4	8,7	52,3	45,4	24,8	19,9	91,1	74,0
Sábado	3	2,1	8,2	8,6	14,1	7,1	35,3	17,9
Domingo	1,5	1,7	8,7	14,3	16,8	3,3	37,0	19,4
Segunda-feira	1,5	1,0	3,5	5,9	14,2	1,6	29,2	8,6
Quarta-feira	3	1,5	11,6	4,2	16,1	8,1	40,7	13,8

Através da Figura 21, em 53% dos dias o modelo da empresa (ME) apresenta uma necessidade superior ao do TDABC, de ressaltar que nos dias em que o TDABC é superior ao modelo da empresa essa diferença chega a ser superior a duas horas. Esta disparidade entre os resultados dos modelos deve-se à forma como a empresa calcula atualmente as horas da descarga, fazendo-o com base no tipo de caminhão que vão receber e não com base no nº de paletes que este transporta.

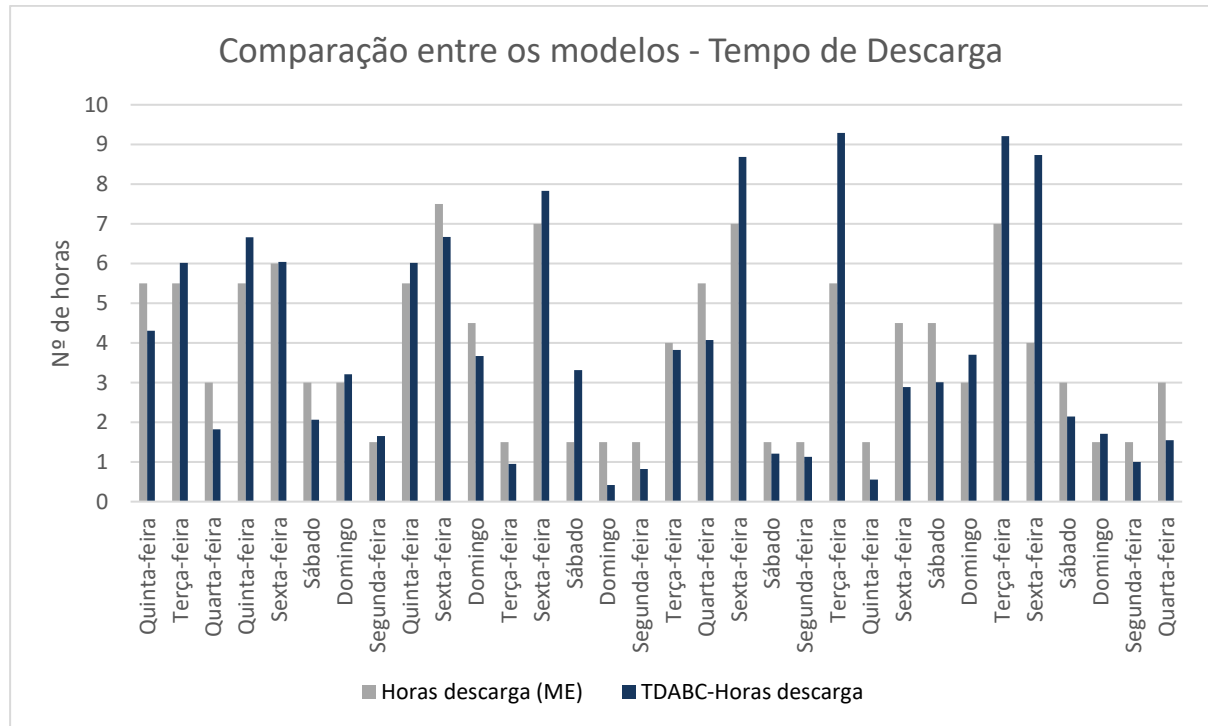


Figura 21 - Comparação entre os modelos - Tempo de Descarga

Na Figura 22, o modelo da empresa representa uma necessidade superior ao modelo do TDABC. Tal como já foi referido, o ME considera a limpeza como uma atividade à parte, mas à qual atribui sempre o mesmo tempo, um total de 10 horas, independentemente do nº de paletes e consequente lixo retirado destas. Enquanto que no modelo desenvolvido ao longo desta dissertação, o tempo dedicado à limpeza é incluído no tempo de reposição de cada paleta e assim ajustado ao longo do modelo.

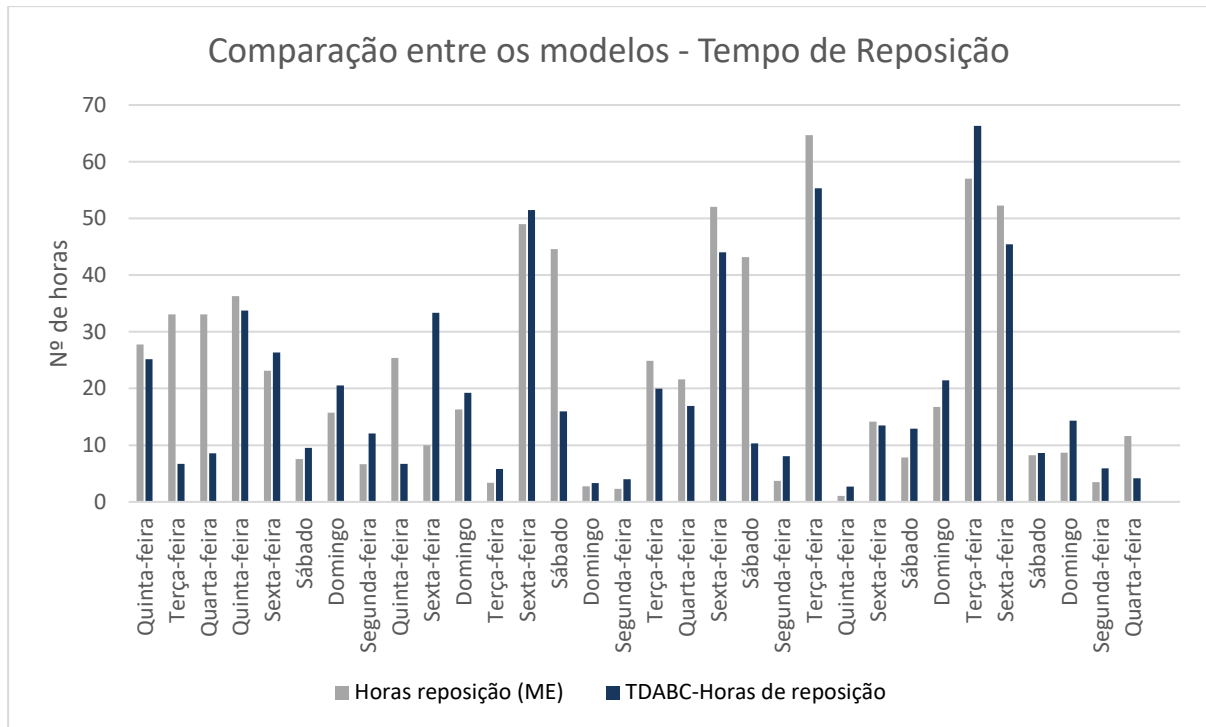


Figura 22 - Comparação entre os modelos - Tempo de Reposição

No seguimento do que aconteceu com as outras atividades, o tempo de *Picking* e Armazenar em *Buffer* também é superior no ME do que no TDABC, tal como é possível analisar na Figura 23. Das três atividades esta é a que apresenta a maior diferença entre os dois modelos, os dias em que são rececionados mais camiões são aqueles em que esta diferença é menor, ou seja, os modelos apresentam resultados similares às terças-feiras e sextas-feiras.

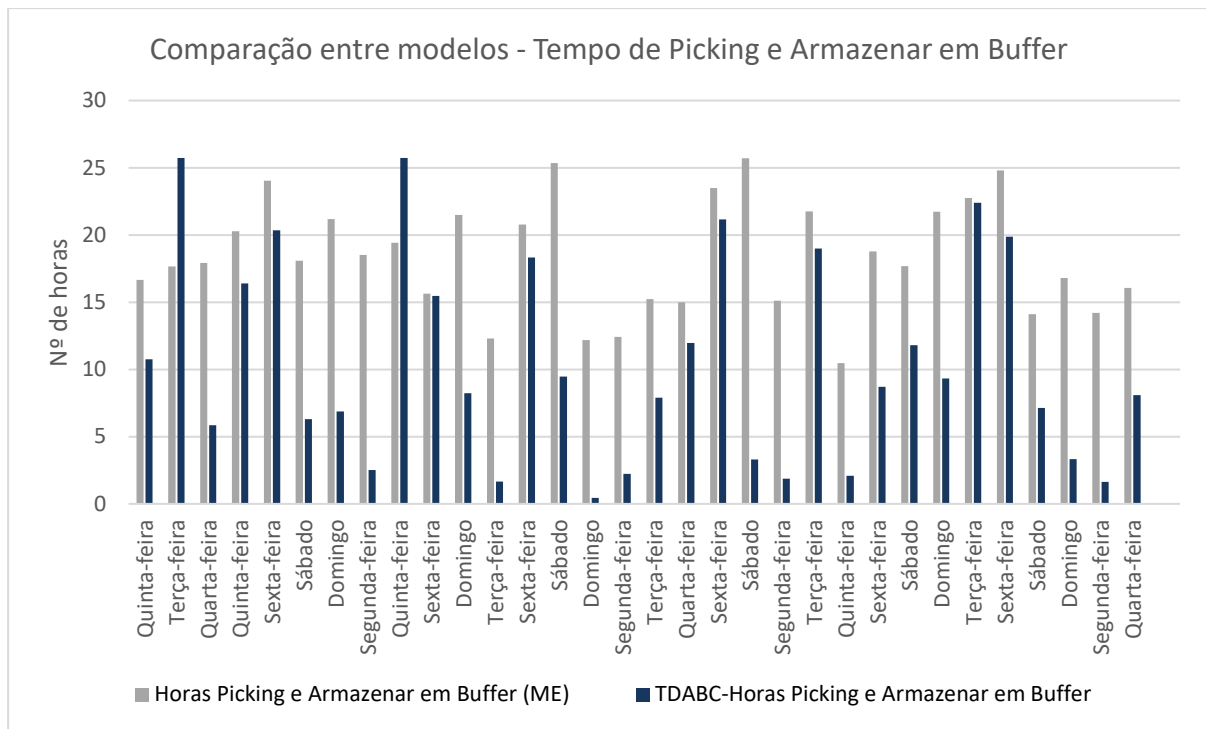


Figura 23 - Comparação entre os modelos - Tempo de Picking e Armazenar em Buffer

Por fim, a Figura 24 onde figura a soma das atividades enunciadas anteriormente para ambos os modelos. Sendo possível observar que em valores totais os modelos se assemelham e apresentam necessidades muito similares, mas que o modelo da empresa continua com uma necessidade superior, se a esta necessidade forem ainda somadas as 10h diárias de limpeza, os totais de horas do ME tornam-se ainda mais desfasados do modelo TDABC.

Com o modelo TDABC a empresa consegue planear a sua escala de recursos humanos com maior precisão, dado que calcula todas as atividades com base no nº de paletes, o seu tipo e a sua localização. Sendo estes os fatores que as diferenciam, um modelo que tenha por base estes dados será sempre mais assertivo que o atualmente utilizado pela empresa, que tem por base valores generalizados e usa a atividade Limpeza como um *buffer* de tempo. O TDABC possui ainda a particularidade de ser facilmente adaptável a alterações nas atividades e no próprio modelo, conseguindo a empresa facilmente atualizá-lo e continuar com uma versão que lhes transmita os valores mais fiáveis possível.

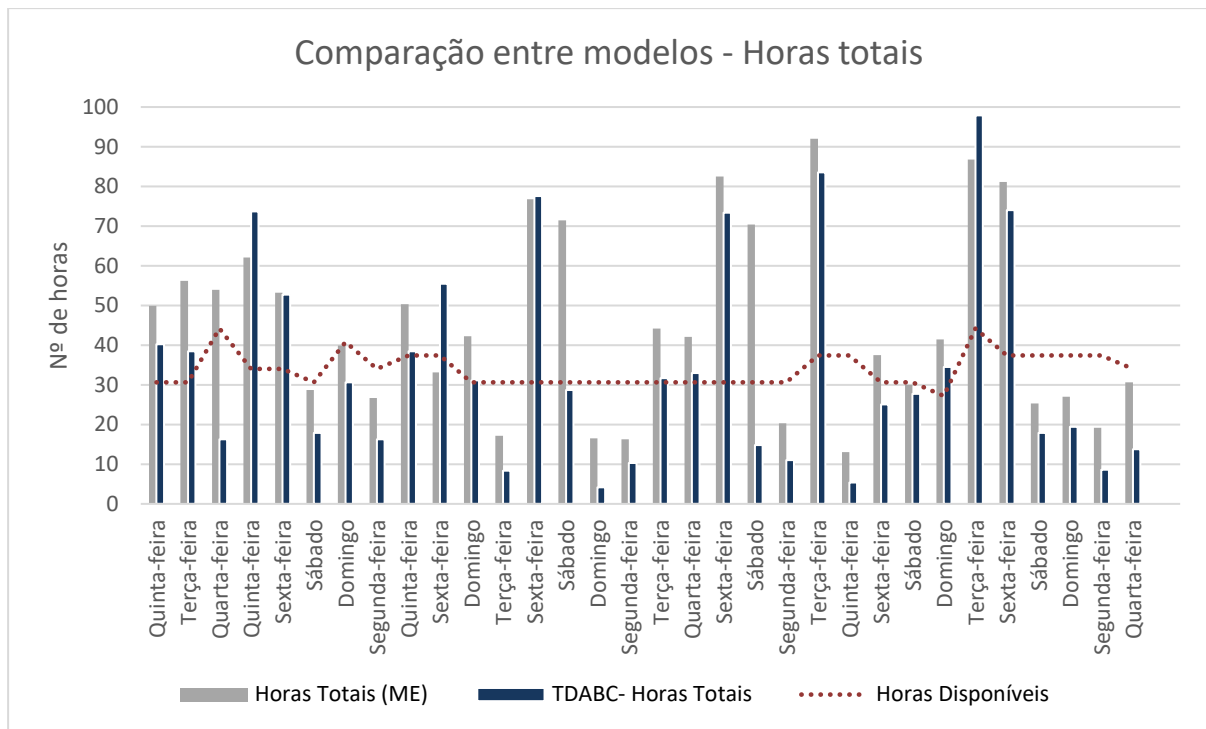


Figura 24 - Comparação entre modelos - Horas Totais

Depois de discutidos os resultados apresentados por cada modelo e confirmando que o modelo da empresa também indica uma necessidade de recursos superior à disponível, urge explicar que a empresa possui aquilo a que podemos chamar de um modelo flexível. No qual recorre a recursos que fazem parte de outros departamentos, que entram mais cedo para poderem ajudar na reposição. Os colaboradores de 30h e 40h do departamento logístico que entram uma ou duas horas mais cedo, para adiantar a tarefa de *Picking* e Descarga. Nos dias em que ficam algumas paletes por repor antes das 10h, estas são colocadas em *parking* e em colaboração com a equipa de vendas, quando estes necessitam das paletes, estas são colocadas no elevador e repostas depois das 10h.

Se for abordado um modelo flexível, podemos considerar que a equipa opera em média com onze colaboradores, um deles tem isenção de horário de trabalho e assim pode entrar mais cedo sem implicação no horário, se for solicitado a outro colaborador que faça 2h de banco de horas e entre mais cedo, são obtidas mais 4h. Se considerarmos ainda a colaboração de outros departamentos podemos considerar mais 4h a 10h. Recorrendo a estas possibilidades tem sido possível à empresa desempenhar a atividade logística, mas este não é um cenário favorável, dado que o departamento perde autonomia e os seus recursos operam em esforço. Concluindo, com as 37,4h (11 CW x 3,4h) dos onze colaboradores mais 3,4h dos colaboradores que entram mais cedo e mais 3,4h da colaboração de outros departamentos, o departamento pode ir a um total diário de 44,2h diárias a um caso extremo em que

operem os dezanove CW de *Inflow* num ritmo de trabalho elevado em que consigam render mais 15% que um dia normal isso significa mais 11,4h, em que três deles entram mais cedo e outros departamentos contribuem com 10h de trabalho é possível chegar a um máximo de 89,6h.

Comparando o valor dos custos obtidos através do modelo usado pela empresa e do TDABC, no modelo da empresa os custos são superiores, na Tabela 22 estão presentes os valores diários para cada um dos modelos. Fazendo uma média dos trinta e dois dias em estudo, o custo obtido através do TDABC representa aproximadamente 40% do custo do modelo da empresa, as sextas-feiras e terças-feiras são os dias em que a diferença é menor, tal como já foi analisado nas tabelas com os tempos por cada atividade e em apenas dois dias o custo do TDABC é superior.

Tabela 22 - Comparação entre modelos - Custo Total

Dia da Semana	ME - Custo total	TDABC- Custo Total
Quinta-feira	1 281,43 €	863,03 €
Terça-feira	1 394,63 €	1 094,51 €
Quarta-feira	1 324,59 €	373,02 €
Quinta-feira	1 526,72 €	1 246,50 €
Sexta-feira	1 454,58 €	1 234,31 €
Sábado	932,14 €	409,51 €
Domingo	1 156,18 €	635,33 €
Segunda-feira	884,14 €	318,56 €
Quinta-feira	1 329,67 €	1 094,97 €
Sexta-feira	1 033,72 €	1 210,88 €
Domingo	1 221,00 €	671,88 €
Terça-feira	638,97 €	171,24 €
Sexta-feira	1 787,73 €	1 619,09 €
Sábado	1 689,96 €	647,72 €
Domingo	579,39 €	78,36 €
Segunda-feira	626,61 €	157,70 €
Terça-feira	1 145,04 €	677,42 €
Quarta-feira	1 133,07 €	764,34 €
Sexta-feira	1 919,79 €	1 617,75 €
Sábado	1 679,52 €	301,83 €
Segunda-feira	731,87 €	219,43 €
Terça-feira	2 017,09 €	1 745,56 €
Quinta-feira	545,96 €	125,09 €
Sexta-feira	1 103,58 €	572,38 €
Sábado	970,39 €	663,21 €
Domingo	1 188,64 €	741,14 €
Terça-feira	1 975,01 €	2 021,67 €
Sexta-feira	1 870,95 €	1 601,50 €
Sábado	817,50 €	423,96 €
Domingo	862,15 €	380,99 €
Segunda-feira	700,66 €	175,07 €
Quarta-feira	931,86 €	365,71 €

7. CONCLUSÃO

A empresa onde se realizou este projeto de investigação encontra-se num mercado em constante evolução, o mercado do retalho e necessita de ir ao encontro do seu consumidor. Se há uns anos se julgava impensável fazer as compras de comida e bens para a casa através da internet, hoje isso é possível e cada vez mais uma tendência. No entanto, os artigos IKEA e principalmente os de *show room*, são artigos de maior dimensão, mais caros e que levam os clientes a ponderar e experimentar antes de comprar. Sendo esta muito provavelmente uma das áreas que menos sofrerá com a mudança do mercado.

Para responder às necessidades do dia-a-dia e a estas mudanças em específico a empresa necessita de ter controlo sobre os seus custos e em particular dos custos logísticos, sendo que com um direcionamento da empresa para as vendas online, a atividade logística aumentará em relação às outras atividades desempenhadas na loja.

Para analisar estes custos logísticos foi desenvolvido na empresa o modelo TDABC, e apesar do conceito de modelação de atividades não ser recente, o TDABC além de ser simples de implementar é bastante flexível, o que não obriga à construção de um modelo de grande dimensão. Mesmo que a empresa altere o seu volume de produção, as atividades ou a estrutura de custos, as equações de tempo continuam válidas sem necessidade de alteração. Depois de observado e discutido com os responsáveis da operação o funcionamento e pertinência das atividades realizadas, formularam-se as equações de tempo.

Através dos resultados das equações de tempo foi possível concluir que na atividade Descarga e na atividade *Picking* e Armazenamento em *Buffer*, em aproximadamente 30% dos dias a equipa não tem capacidade para concluir a atividade. Existem duas restrições para estas atividades, no caso da Descarga, prende-se com o tempo para a realizar e o número de empilhadores, na situação do *Picking* e Armazenamento em *Buffer* é o número de máquinas retrateis. Para colmatar esta situação, possui duas opções semelhantes para cada uma das atividades, para a primeira atividade a solução passa por adquirir mais um equipamento e utilizar simultaneamente o terceiro cais ou como segunda solução tem a possibilidade de propor aos colaboradores de *full time* começarem o turno mais cedo. Para a segunda atividade, as soluções apresentadas assemelham-se às já referidas, para que a equipa consiga desempenhar toda a atividade antes da loja abrir, são necessários mais equipamentos e recursos humanos ou então requerer aos colaboradores *full time* que iniciem o turno mais cedo. A atividade reposição, por ser a última a ser realizada não apresenta nenhuma restrição como as anteriores, a não

ser o número total de colaboradores que não pode ser superior a dezanove, que os artigos estejam todos repostos e o lixo arrumado antes das 10h para que a loja possa abrir. Observando comparativamente o Total de Horas Necessárias no modelo desenvolvido e no modelo utilizado pela empresa, é visível que a maioria das propostas diárias apresenta uma necessidade inferior no modelo TDABC, porém os dois modelos continuam a apresentar necessidades superiores à capacidade prática disponível na loja. Em aproximadamente 20% dos dias em estudo, a capacidade prática do departamento logístico não era suficiente, tendo a empresa que recorrer a alteração nos turnos ou a solicitar suporte de outros departamentos da loja. A diferença no modelo da empresa e no TDABC indica que a empresa utiliza algumas atividades com margem de tempo, tal como acontece com a atividade *Picking* e Armazenar em *Buffer* e Limpeza, em que esta segunda atividade necessita diariamente de 10h, independentemente do nº de paletes repostas. Este tipo de estratégias tende a ser vantajosa por permitir uma margem de decisão à empresa, mas quando se trata de tomar decisões o ideal é que estas sejam tomadas tendo por base dados corretos e assertivos.

Em suma, o TDABC veio confirmar que a equipa trabalha sobre esforço, muitas vezes num ritmo muito acelerado comparado com outras atividades da empresa ou até com outras empresas. Esta necessidade poderá ser colmatada com a alteração dos turnos, iniciando-os mais cedo e em vez de contratar mais recursos *part time*, alargar alguns dos 20h para 30h ou atribuir-lhes isenção de horário de trabalho, para que estes possam ir adiantando as atividades que podem ser realizadas sem implicar a chegada e descarga do camião, tais como o *Picking* e a reposição das paletes descidas por esta atividade.

Em consonância com o que foi analisado ao longo da revisão bibliográfica, com a aplicação do modelo TDABC, as necessidades do modelo apresentaram-se inferiores comparativamente com as indicadas pelo modelo que a empresa possuía. Este modelo apresentou-se modelável à complexidade das atividades logísticas, conseguindo contabilizar todas as atividades e subatividades que a empresa desempenha, funcionando assim como uma excelente ferramenta para a empresa perceber qual a sua necessidade de recursos e qual o custo que cada uma delas representa. As principais dificuldades encontradas no desenvolvimento deste modelo, estiveram relacionadas com a complexidade das atividades e a necessidade de relacionar todos os *drivers* de custo, sem essa diferenciação o modelo não conseguiria oferecer resultados tão assertivos e não permitiria à empresa tomar as melhores decisões para o negócio.

Estas foram as principais conclusões do estudo deste modelo na sua aplicação a uma empresa de retalho, para trabalho de futuro, ficam por explorar um caso de escalonamento, não era o intuito deste

projeto de investigação o escalonamento de pessoal, mas durante o decorrer do projeto veio a demonstrar-se uma área que poderia ser estudada e melhorada, bem como incluir no modelo os recursos adicionais a que o departamento recorre nos dias em que tem maior fluxo de trabalho. Considerando-se que é através do ritmo apressado e com o apoio destes recursos que os objetivos diários são cumpridos, seria importante que estes fizessem parte dos custos do departamento. A omissão desta informação está a encobrir um problema, não revelando informação importante para que a empresa possa decidir sobre investimento necessários ou repensar os processos.

Dada a extensão deste trabalho de pesquisa não foi possível catalogar os artigos de forma a compreender em detalhe o tempo que cada tipo de artigo leva a ser repostos, esta inventariação poderia ser feita pela particularidade do artigo, ou por seção, identificando que seções possuem artigos mais pesados ou frágeis e que levam mais tempo repor, funcionando estas particularidades como *drivers*. A aplicação do TDABC a outras áreas da empresa, começando no balcão de apoio ao cliente por ter interação direta com o *full-service*, estudar e definir os *drivers* de tempo, uma vez que neste estudo só foi abordada a componente logística (reposição e armazenamento de *full-service*). E numa fase seguinte adaptar o modelo ao restaurante IKEA FOOD e ao departamento de vendas.

BIBLIOGRAFIA

- Afonso, P. (2002). Sistemas de custeio no âmbito da contabilidade de custos. *Universidade Do Minho*. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0%5Cnhttp://sanpi.dps.uminho.pt/pdf/tese_mestrado.pdf
- Akyol, D. E., Tuncel, G., & Bayhan, G. M. (2007). A Comparative Analysis of Activity-Based Costing and Traditional Costing, *I*(3), 136–139. Retrieved from <http://www.cdi.ensp.unl.pt/docbweb/multimedia/rpsp2010-tcontratualização/ec-12-2010.pdf>
- Borges, C., & Ramalho, R. (2010). Implementação de um sistema de custeio por actividades nos hospitais do SNS. *Revista Portuguesa de ...*, 141–160. Retrieved from <http://www.cdi.ensp.unl.pt/docbweb/multimedia/rpsp2010-tcontratualização/ec-12-2010.pdf>
- Bruggeman, W. (2005). WORKING PAPER Modeling Logistics Costs using Time-Driven ABC : A Case in a Distribution Company.
- Cardoso, J. M. da S. (2011). Desenvolvimento e implementação de um sistema de custeio por encomenda numa empresa de metalomecânica, 93.
- Chansaad, A. P. (2012). A Fuzzy Time-Driven Activity-Based Costing Model in an Uncertain Manufacturing Environment, 1949–1959.
- Coelho, A. (2011). Os sistemas de custeio e a competitividade da empresa (Master Dissertation).
- Dejnega, O. (2011). METHOD TIME DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING. *The 21st Century Academic Library*, *V*(1), 41–71. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101866-8.00004-5>
- Diaconease, A., Manea, N., & Sorin, O. (2010). SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Supply Chain Management*, (1).
- Everaert, P., Bruggeman, W., & Creus, G. De. (2008). Sanac Inc .: From ABC to time-driven ABC (TDABC) – An instructional case. *Journal of Accounting Education*, *26*(3), 118–154. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2008.03.001>
- Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S. R., & Levant, Y. (2008). Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *38*(3), 172–191. <https://doi.org/10.1108/09600030810866977>
- Gilbert, S. J. (2007). Adding Time to Activity-Based Costing - Q&A with Robert Kaplan. *Harvard Business School*, 3. Retrieved from <http://www.exed.hbs.edu/assets/Documents/activity-based-costing.pdf>
- Gomes, C. I. D. S. (2007). A contabilidade de gestão e o custeio baseado nas actividades nas grandes empresas portuguesas. Os determinantes do custeio baseado nas actividades, 353. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8480>

- Hajiha, Z. (2011). Implementation of Time-Driven Activity-Based Costing System and Customer Profitability Analysis in the Hospitality Industry: Evidence From Iran. *Economics and Finance Review*, 1(8), 57–67. Retrieved from <http://www.businessjournalz.org/efr>
- Hoozée, S., & Bruggeman, W. (2010). Identifying operational improvements during the design process of a time-driven ABC system : The role of collective worker participation and leadership style, 21, 185–198. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2010.01.003>
- Kaplan, Robert S. , Anderson, S. R. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing (A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits)*.
- Kosmas, I., & Dimitropoulos, P. (2014). Activity Based Costing in Public Sport Organizations: Evidence from Greece.pdf. *Research Journal of Business Management*.
- Noreen, E. (1991). Conditions under which activity-based cost systems provide relevant costs. *Journal of Management Accounting Research*, 3(3), 159–168. Retrieved from <http://libaccess.mcmaster.ca/libaccess.lib.mcmaster.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=9701273049&site=ehost-live&scope=site>
- Pacass, F., & Schultz, C. A. (2015). Aplicação do Time-Driven Activity-Based Costing na gestão de custos em um hospital filantrópico.
- Stout, D. E., & Propri, J. M. (2011). Implementing Time-Driven Activity-Based Costing at a Medium-Sized Electronics Company. *Management Accounting Quarterly*, 12(3), 1–11.
- Varila, M., Seppänen, M., & Suomala, P. (2007). Detailed cost modelling: A case study in warehouse logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(3), 184–200. <https://doi.org/10.1108/09600030710742416>

ANEXO I – NECESSIDADES DE RECURSOS HUMANOS POR ATIVIDADE

Dia da Semana	Total Descarga (horas)	Total Reposição (horas)	Total Reposição em M10 (mm)	Total Reposição em M11 (mm)	Total Reposição em M12 (mm)	Total Reposição em M11 (horas)	Total Reposição em M12 (horas)	Total Pick'ing e Armazenar em Buffer (mm)	Total Pick'ing e Armazenar em Buffer (horas)	Total horas colaboradores para descarga	Nº colaboradores para reposição	Nº Colaboradores para Reposição M10	Nº Colaboradores para Reposição M11	Nº Colaboradores para Reposição M12	Nº Colaboradores para Pick'ing e Armazenar em Buffer	Total Nº Colaboradores Necessários	Número colaboradores disponíveis	
Quinta-feira	4,31	25,18	998,08	16,60	395,11	659	119,78	2,00	645,0	40,74	1,7	7,4	4,9	1,9	0,6	3,2	13	9
Terça-feira	6,01	6,70	285,54	4,76	98,71	1,65	17,56	0,29	1543,50	25,72	2,4	2,0	0,5	0,1	7,6	12	9	9
Quarta-feira	1,82	8,55	254,61	4,24	247,39	4,12	40,73	0,18	351,65	5,86	0,7	2,5	1,2	0,1	4,7	5	13	13
Quinta-feira	6,66	33,74	1180,78	19,68	741,90	12,37	101,96	1,70	984,30	16,41	2,6	9,9	5,8	3,6	0,5	4,8	18	10
Sexta-feira	6,04	26,35	734,59	12,24	778,06	12,97	68,10	1,14	1220,25	20,34	2,4	7,7	3,6	0,3	6,0	17	10	10
Sábado	2,07	9,51	313,07	5,22	237,64	3,96	19,73	0,33	378,10	6,30	0,8	2,8	1,5	0,1	1,9	6	9	9
Domingo	3,21	20,54	536,95	8,95	656,81	10,95	38,46	0,64	412,55	6,88	1,3	6,0	2,6	0,2	2,0	10	12	12
Segunda-feira	1,65	12,06	319,04	5,32	400,33	6,67	4,50	0,08	151,20	16,24	0,6	3,5	1,6	0,0	0,7	5	10	10
Quinta-feira	6,01	6,73	286,14	4,77	98,71	1,65	18,73	0,31	1543,50	25,72	2,4	2,0	0,5	0,1	7,6	12	11	11
Sexta-feira	6,67	33,34	1243,39	20,72	631,36	10,52	125,36	2,09	977,55	15,46	2,6	9,8	6,1	3,1	0,6	4,5	17	11
Domingo	3,67	19,25	698,99	11,65	426,46	7,11	29,40	0,49	493,80	8,23	1,4	5,7	3,4	2,1	0,1	2,4	10	9
Terça-feira	0,95	5,77	182,99	3,05	157,89	2,63	5,59	0,09	99,00	1,65	0,4	1,7	0,9	0,8	0,0	0,5	3	9
Sexta-feira	7,83	51,45	2181,38	36,36	743,23	12,39	130,32	2,17	1098,90	18,32	3,1	15,1	10,7	3,6	0,6	5,4	24	9
Sábado	3,32	15,96	569,47	9,49	329,72	5,50	26,49	0,44	567,40	9,46	1,3	4,7	2,8	1,6	0,1	2,8	9	9
Domingo	0,42	3,31	148,73	2,48	33,20	0,55	16,77	0,28	26,10	0,44	0,2	1,0	0,7	0,2	0,1	0,1	2	9
Segunda-feira	0,82	3,98	100,50	1,68	112,25	1,87	25,97	0,43	134,50	2,24	0,3	1,2	0,5	0,6	0,1	0,7	3	9
Terça-feira	3,82	19,99	750,52	12,51	406,12	6,77	42,58	0,71	473,25	7,89	1,5	5,9	3,7	2,0	0,2	2,3	10	9
Quarta-feira	4,07	16,92	643,24	10,72	319,74	5,33	52,04	0,87	717,55	11,96	1,6	5,0	3,2	1,6	0,3	3,5	11	9
Sexta-feira	8,69	44,00	1677,75	27,96	816,57	13,64	143,43	2,39	1268,75	21,15	3,4	12,9	8,2	4,0	0,7	6,2	23	9
Sábado	1,21	10,30	449,26	7,49	124,41	2,07	44,45	0,74	198,70	3,31	0,5	3,0	2,2	0,6	0,2	1,0	5	9
Segunda-feira	1,13	8,06	192,08	3,20	277,73	4,63	13,51	0,23	112,40	1,87	0,4	2,4	0,9	1,4	0,1	0,6	4	9
Terça-feira	9,29	55,30	2452,78	40,88	679,74	11,33	185,24	3,09	1188,95	18,98	3,6	16,3	12,0	3,3	0,9	5,6	26	11
Quinta-feira	0,56	2,71	76,14	1,27	86,33	1,44	0,00	0,00	125,80	2,10	0,2	0,8	0,4	0,4	0,0	0,6	2	11
Sexta-feira	2,89	13,48	423,17	7,05	359,40	5,89	32,11	0,54	522,85	8,71	1,1	4,0	2,1	1,7	0,2	2,6	8	9
Sábado	3,01	12,90	367,29	6,12	394,25	6,57	12,38	0,21	707,65	11,79	1,2	3,8	1,8	1,9	0,1	3,5	9	9
Domingo	3,70	21,44	681,66	11,36	548,05	9,13	56,61	0,94	559,40	9,32	1,5	6,3	3,3	2,7	0,3	2,7	11	8
Terça-feira	9,21	66,33	2712,27	45,20	1071,05	17,85	196,47	3,27	1343,40	22,39	3,6	19,5	13,3	5,3	1,0	6,6	30	13
Sexta-feira	8,74	45,42	1700,03	28,33	768,34	12,81	256,75	4,28	1191,85	19,86	3,4	13,4	8,3	3,8	1,3	5,8	23	11
Sábado	2,15	8,61	283,32	4,72	187,61	3,13	45,93	0,77	428,00	7,13	0,8	2,5	1,4	0,9	0,2	2,1	6	11
Domingo	1,71	14,35	386,40	6,44	446,29	7,44	28,09	0,47	199,05	3,32	0,7	4,2	1,9	2,2	0,1	4,0	6	11
Segunda-feira	1,00	5,94	178,33	2,97	133,49	2,22	44,31	0,74	98,65	1,64	0,4	1,7	0,9	0,7	0,2	0,5	3	11
Quarta-feira	1,54	4,17	124,04	2,07	116,75	1,95	9,56	0,16	485,45	8,09	0,6	1,2	0,6	0,0	2,4	5	10	10

ANEXO II –GATE KEEPER

Durante o decorrer do projeto foi constatada, na loja, a necessidade de existir um colaborador afeto à função de gate keeper - pessoa responsável por ajudar no controlo do processo de descarga, quer na análise de possíveis artigos danificados dentro do camião, quer de paletes danificadas ou que não cumprem as regras da S.O.P. (*Standard Operating Procedures*). É também da responsabilidade do *gate keeper* confirmar que os artigos, que chegam nas paletes misturadas, estão corretos e que não há artigos em falta, trocados ou em excesso relativamente ao que estava programado para chegar nesse camião.

Posteriormente, o *gate keeper* relata através da notificação no CMR os *damages* - artigos danificados, os preventivos – problemas nas paletes ou na forma em que estas estavam acondicionadas no camião, *under* – artigos em falta relativamente ao que consta da listagem de artigos enviados ou *over* - artigos em excesso relativamente ao que consta da listagem de artigos enviados, e procede à realização de um *caso* – abertura de uma reclamação na plataforma que a IKEA possui para o efeito. Aqui o colaborador necessita de indicar os dados do camião e da empresa transportadora, inserir quais as designações dos preventivos, quais os fornecedores e a referência da paleta, no caso dos *damages*, o *gate keeper* deve, ainda, introduzir quantas unidades foram rececionadas e, dessas, quantas continuam intactas. De seguida anexa as fotografias dos artigos danificados, as fotografias que foram tiradas durante a descarga e que mostram quais as incongruências de acordo com as normas do S.O.P., bem como a digitalização do CMR onde constam estas observações sobre a mercadoria.

As lojas fazem este *caso* a reclamarem para serem ressarcidas pelos artigos, pelo tempo perdido a colocar novamente as paletes de acordo com as normas de segurança e para que o grupo IKEA possa trabalhar junto dos fornecedores numa visão de melhoria contínua. Incentivando para que estes tenham maior cuidado e atenção no momento em que preparam as paletes e no momento em que as acondicionam dentro do camião, assegurando desta forma que a viagem decorre de forma mais segura com a carga estável, e que o próprio processo de descarga fica mais simples e seguro, e assim se diminui o tempo de descarga e o tempo aplicado a colocar novamente as paletes estáveis para armazenar na loja.

No decorrer do projeto, a loja de Braga não possuía nenhum colaborador afeto à função de *gate keeper*, tendo sido inclusive uma necessidade apontada pelo *manager*. Este pretendia saber se existia uma verdadeira necessidade de contratar um recurso humano para desempenhar essa função e se, de algum modo, a loja estaria a ser prejudicada por não ter ninguém com esta função, o que acontece nas

outras lojas nacionais. Uma vez que não existia um *gate keeper*, durante algumas semanas do estágio, foi realizado um estudo prático sobre esta temática. Ao longo de várias semanas foi possível acompanhar de perto todo o processo de descarga e colaborar com a operação para diminuir os tempos de descarga, realizando algumas atividades que obrigariam o manobrador do empilhador a sair deste para retirar as cintas ou os sacos utilizados para estabilizar a carga e que o impediam de continuar a operação se não fossem retirados. Outra ação realizada concretizou-se na análise da forma como o camião foi carregado e acondicionado, se cumpria as normas de segurança ou se durante a viagem a carga perdeu alguma estabilidade e apresentava perigo ou possibilidade de artigos danificados. Caso isso se verificasse, procedia-se à recolha fotográfica e, se existissem artigos danificados, era dada a indicação ao operador do empilhador para colocar essa palete de lado e futuramente essa seria desmanchada e as unidades danificadas encaminhadas para a secção de *Recovery*. Quando uma paleta é desmanchada para serem retiradas unidades danificadas, mas a restante paleta seguirá para *stockar* (paleta para armazenar em altura/no ar, que se entende pelas prateleiras superiores das estantes de armazenagem), é necessário colocar novamente película de filme, colocar as cintas e produzir um novo IPI (código único que permite identificar a paleta e através da sua leitura computadorizada é possível obter informações sobre o artigo, quantidades e localização, similar a um código de barras) com as quantidades ajustadas, pois o IPI original que acompanhava a paleta já não corresponde às unidades que a paleta possui e essa indicação tem que ser dada ao sistema, para não se incorrer em erros de inventário e, no pior dos casos, ser feita uma venda de um artigo que afinal não existe em stock.

Os *under* e os *over* são outras situações que mexem com o stock da loja. Se existe um *under* significa que a loja recebeu menos unidades do que aquelas que encomendou, representando vários problemas, visto que além de estar a pagar por um artigo que não recebeu, fica com um erro no inventário o que pode gerar uma rutura de stock. Note-se que a encomenda foi feita considerando a previsão de vendas e o *lead time* do fornecedor. Um erro de inventário gerado por um *under* não detetado pode, facilmente, traduzir-se numa rutura de stock em artigos com maior *Lead Time*. Os *over*, por sua vez, podem parecer à primeira vista um bónus para a loja, já que está a receber mercadoria que esta não pagou, contudo, excessos de stock também são prejudiciais. A loja de Braga possui uma estrutura diferente de uma loja IKEA tradicional, como já foi referido anteriormente, e este excesso de artigo não costuma ser enviado de volta para o fornecedor, ficando então a ocupar o armazenamento no *racking* superior, também denominado por “armazenamento no ar” que já se apresenta reduzido para a *range* de artigos que a loja possui ou fica no cais, verificando-se assim que esta última alternativa também não se mostra favorável por limitar e constringer a operação de descarga dos camiões.

Ainda no processo de descarga, encontram-se outros artigos que apesar de não serem comercializados na loja, constituem valor para a empresa, estes artigos são as paletes de madeira. As paletes de madeira existem em três tamanhos, as IKEA que são paletes desenhadas pelo grupo sueco para corresponder às necessidades e standardização dos artigos, as paletes Euro e as Meias paletes que representam metade de uma paleta do tamanho Euro. As paletes chegam com os artigos mais pesados, de maiores dimensões ou frágeis e são utilizadas depois na loja para estabilizar algumas paletes de cartão, que são cintadas e posteriormente seguem para *stockar*. Acreditava-se que não haviam desvios no número de paletes que o fornecedor enviava e as que efetivamente chegavam à loja, até que se fez o inventário anual de *handling* material e se verificou que existia um grande desvio e que se traduzia numa grande quantia em dinheiro. Assim, durante algumas semanas realizou-se uma análise do *handling* material que chegava de camião para perceber se a diferença no número de paletes em stock e o número real se devia a um erro na informação enviada pelo fornecedor, informação esta onde enumeram os dados da carga do camião, tanto dos artigos para venda como o *handling material*. Por norma esta informação era aceite pelo operador da descarga, acreditando este que o número de paletes estava correto.

O valor das paletes é o seguinte, 27€ a paleta IKEA, 19€ a paleta euro, e 9,5€ a meia paleta. Depois de analisados os dados recolhidos obtiveram-se os seguintes resultados: Meia-paleta existia uma unidade positiva, nas paletes Euro também existiam cinco unidades positivas e paletes IKEA um total de oito unidades negativas. Apesar desta desigualdade não ser muito elevada em unidades, representa uma diferença de 111,5€ negativos. Com o desenvolvimento do estudo prático, e a realização dos *casys* a empresa conseguiu ser ressarcida em aproximadamente 1500€. Este valor aliado ao controlo que a empresa poderia ter sobre a entrada de mercadoria em loja, o tempo que seria poupado dos colaboradores da descarga a sair do empilhador para cortar as cintas e retirar os sacos protetores, ou a fotografar as paletes/artigos danificados, podem justificar a contratação do CW em *part-time* (a atividade de descarga decorre em 3 a 4 horas diariamente) para desempenhar esta função.