



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Dashboard de apoio a taxas de receção de um armazém logístico – Caso Rangel

Tomás Dias Correia

Mestrado em Métodos Analíticos para a Gestão (Business Analytics)

Orientadores:

Mestre Abel José de Cruz Camelo, Professor Auxiliar
Convidado, Departamento de Marketing, Operações e
Gestão Geral,
ISCTE Business School

Outubro, 2024



BUSINESS
SCHOOL

Departamento de Métodos Quantitativos para Gestão e
Economia

Dashboard de apoio a taxas de receção de um armazém logístico – Caso Rangel

Tomás Dias Correia

Mestrado em Métodos Analíticos para a Gestão (Business
Analytics)

Orientadores:

Mestre Abel José de Cruz Camelo, Professor Auxiliar
Convidado, Departamento de Marketing, Operações e
Gestão Geral,
ISCTE Business School

Outubro, 2024

Agradecimentos

Ao ISCTE

Por ser a minha casa nos últimos anos

À Rangel

Pela oportunidade

Ao Professor Abel Camelo

Pela orientação e disponibilidade.

Aos meus Pais

Por serem a minha maior inspiração

Ao meu irmão e avós

Por estarem sempre lá

Aos meus amigos

Por me alegrarem nos momentos complicados

Resumo

Os desafios decorrentes dos últimos anos impostos às empresas de logística levam a que estas se tenham de adaptar constantemente, tendo como principal desafio o aumento dos custos da operação. Surge assim a carência de criar um *dashboard* que analise os tempos gastos em cada atividade logística de modo a ser mais um fator a ter em conta na negociação de contratos com os clientes. Inicialmente, foi sugerido desenvolver um *dashboard* para analisar o tempo gasto em cada atividade por cliente. Porém, devido ao tempo limitado e à complexidade na recolha de dados, decidiu-se focar apenas na primeira atividade do armazém: a receção

A empresa apresenta dificuldades na definição de tarifas para certas atividades no seu processo. A existência de certos clientes que exigem necessidades e pormenores que não estão a ser considerados na faturação, mas que têm um impacto considerável nas operações ao nível do tempo gasto pelos colaboradores é um fator que precisa de ser contemplado. Deste modo, o projeto baseia-se no desenvolvimento de um *dashboard* que contemple esta informação de modo a ser mais uma ferramenta que auxilie na negociação de contratos com os clientes da empresa.

Foi escolhida a metodologia CRISP-DM, uma vez é uma metodologia com um alto peso na análise do negócio em si e que necessita de várias iterações com os especialistas da empresa. Como ferramenta utilizou-se o Microsoft Excel, uma vez que era a ferramenta mais utilizada pela empresa.

O *dashboard* mostrou-se, após validação, adequado aos objetivos propostos e fácil de utilizar.

Palavras Chave – *Dashboard*, Logística, Receção de Armazém

Classificação JEL: M10 e L90

Abstract

The challenges faced by logistics companies in recent years have led them to constantly adapt, with the main challenge being the increase in operational costs. Consequently, there is a need to create a *dashboard* that analyzes the time spent on each logistical activity, which could be another factor to consider when negotiating contracts with clients. Initially, it was suggested to develop a *dashboard* to analyze the time spent on each activity per client. However, due to limited time and the complexity of data collection, it was decided to focus only on the first warehouse activity: receiving.

Rangel Logistic Solutions operates in the pharmaceutical market. The company faces difficulties in defining tariffs for certain activities in its process. The existence of certain clients who require needs and details that are not currently considered in billing but have a significant impact on operations in terms of time spent by employees is a factor that needs to be addressed. Thus, the project is based on the development of a *dashboard* that encompasses this information to serve as a tool to assist in negotiating contracts with the company's clients.

The CRISP-DM methodology was chosen as it has a strong focus on business analysis and requires several iterations with company specialists. Microsoft Excel was used as the tool since it was the most utilized by the company. The *dashboard*, after validation, was found to be suitable for the proposed objectives. Therefore, it has become a useful tool for negotiating contracts with clients.

Lista de Abreviaturas

CRISP DM - Cross-Industry Standard Process for Data Mining

GCA - Gestão de Cadeia de Abastecimento

IQR - Interquartile Range

KDD - Knowledge Discovery in Databases

KPI - Key Performance Indicator

Q1 - Quartil inferior

Q3 - Quartil superior

RFID - Radio Frequency Identification

SEMMA - Sample, Explore, Modify, Model, and Assess

SMART- Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound.

WMS - Warehouse Management System

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
Abstract.....	v
Lista de Abreviaturas	vi
Índice.....	vii
Índice de figuras	ix
Índice de Tabelas.....	x
1. Introdução	1
1.1. Contexto	1
1.2. Questão de investigação e objetivos.....	2
1.3. Abordagem metodológica	3
1.4. Estrutura do documento	3
2. Revisão de Literatura	5
2.1. Gestão de cadeias de abastecimento - o setor farmacêutico.....	5
2.2. Gestão de armazém	6
2.3. Warehouse Management Systems.....	7
2.4. Principais Operações de um armazém	8
2.5. Key Performance Indicators.....	9
2.6. <i>Dashboards</i>	11
2.6.1. Como avaliar um <i>dashboard</i> ?.....	13
2.7. Data Mining.....	14
3. Metodologia	17
3.1. Metodologia de Data Mining	17
3.2. Compreensão do negócio	18

3.3.	Compreensão dos dados	20
3.4.	Preparação dos dados	25
3.4.1.	1º iteração	25
3.4.2.	2º Iteração	31
4.	Resultados	37
4.1.	1ª Iteração	37
4.2.	2ª Iteração	39
4.2.1.	Descrição do <i>dashboard</i>	41
4.2.2.	Análise Geral	42
4.2.3.	Análise Cliente.....	45
4.3.	Avaliação do <i>dashboard</i>	47
5.	Conclusões	49
5.1.	Resultado da investigação	49
5.2.	Contributos da investigação	49
5.3.	Limitações da investigação	51
5.4.	Propostas de investigação futura	51
	Referências.....	53
	Anexos	59
	Anexo A - A cadeia de abastecimento é espinha dorsal da logística de fármaco	59
	Anexo B - Definição de Indicadores de produtividade temporais	59
	Anexo C – Descrição da <i>tbl_informação</i>	60
	Anexo D - Cores associadas ao tempo médio por palete	63

Índice de figuras

Figura 1 - Principais preocupações na GC (Fonte, Butner 2008)	6
Figura 2 - Principais drivers para empresas farmacêuticas (fonte PWC)	6
Figura 3 - Indicadores de produtividade temporais (fonte Staudt et al. 2015).....	10
Figura 4 - Metodologia CRISP-DM.....	17
Figura 5 - Processo de receção de mercadoria	19
Figura 6 - Dashboard – 1ª iteração	38
Figura 7 - Dashboard – 2ª iteração	40
Figura 8 - Filtro temporal.....	41
Figura 9 - Análise Geral e por Cliente	41
Figura 10 - Taxa de preenchimento por atividade	42
Figura 11- Tempo médio por palete - Geral.....	43
Figura 12 - Top clientes com mais tempo despendido e top clientes com menor tempo dependido	43
Figura 13 - Comparação entre armazéns.....	44
Figura 14 - Evolução de tempos de atividades de receção por palete.....	45
Figura 15 - Rácio entre o cliente mais demoroso e o mais rápido	45
Figura 16 - Análise por cliente.....	45
Figura 17 - Tempo médio por palete - Cliente	46
Figura 18 - Custo monetário	46

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Descrição tbl_WmsReceção	21
Tabela 2-Descrição tbl_DadosReceção.....	24
Tabela 3-Descrição tbl_informação	25
Tabela 4 - Descrição da tbl_informação – 2ª parte	26
Tabela 5-Descrição tbl_informação – 3ª parte	27
Tabela 6-Descrição tbl_mediasClientes.....	27
Tabela 7-Métricas selecionadas na 1º iteração.....	29
Tabela 8-Métricas selecionadas na 2º iteração.....	32
Tabela 9- Descrição Tbl_mediasClientes.....	33
Tabela 10-Descrição Tbl_mediasClientes, 2ª parte	35
Tabela 11-Avaliação do dashboard.....	47

1. Introdução

O capítulo inicial tem como objetivo explicar a motivação do presente trabalho. É inicialmente abordado o contexto e o enquadramento do tema. De seguida são apresentados os objetivos e as questões que se pretendem responder com a elaboração da investigação.

1.1. Contexto

A Rangel é líder no mercado nacional na indústria farmacêutica e é responsável pelas operações logísticas de algumas das maiores farmacêuticas mundiais, sendo esta a indústria onde se irá realizar o projeto posteriormente apresentado. (Rangel, s.d.)

“O aumento da inflação observado nos últimos dois anos pode ser explicado por: (i) choques sobre a oferta decorrentes da pandemia e da guerra na Ucrânia, que aumentaram os custos de produção e de transporte; (ii) um forte *pricing power* das empresas, que lhes permitiu repassar esses aumentos dos custos para os preços finais, o que se traduziu, em muitos casos, no aumento das suas margens; e (iii) a resiliência dos consumidores, que conseguiram acomodar, em grande medida, os aumentos dos preços, beneficiando de “poupanças excedentárias” acumuladas na pandemia, de apoios orçamentais ao rendimento e à despesa e da persistência de taxas de desemprego baixas nas principais economias”. (Andrade, 2023)

As implicações da inflação na logística empresarial são sentidas em várias vertentes. Primeiramente, o aumento dos preços da energia traduz-se numa pressão adicional sobre os custos relacionados com o consumo de energia nos armazéns. Esta condição torna-se ainda mais desafiante para as empresas que lidam com produtos sensíveis à temperatura, uma vez que requerem soluções de armazenamento com refrigeração ou controlo preciso das temperaturas. Deste modo, a indústria farmacêutica, é bastante afetada, uma vez que existem vários produtos, com esta necessidade mencionada. (Rangel, 2022)

De acordo com um estudo no qual foram inquiridas 664 empresas fabricantes de produtos, concluiu-se que 83% das empresas tiveram de fazer recentemente alterações no seu processo produtivo, de modo a manter a sua produção, devido aos custos da inflação. Para além do mais, 31% das empresas inquiridas registaram uma subida de 30% nos custos operacionais associados ao transporte e à logística. (AIM European Brands association, 2022).

A convergência da crise pandêmica, a crise dos semicondutores e chips, o conflito na Ucrânia e os recentes confinamentos na Ásia desencadearam um autêntico tsunami nas cadeias de abastecimento de matérias-primas. O principal desafio está relacionado com a variação dos custos de operação, nomeadamente o preço dos combustíveis e das energias. (Carvalho, 2022).

Devido a todos estes desafios mencionados, de modo a conseguir acompanhar as dificuldades sentidas no mercado, torna-se crítico ter taxas de serviço adequadas às exigências e necessidades de cada cliente. Para conseguir este ajuste, é necessário ter informação sobre o tempo despendido em cada atividade logística por cada cliente. A análise dos dados, embora crucial, muitas vezes depara-se com desafios decorrentes do elevado volume de informações envolvidas. Para além do mais existem certas atividades que carecem de informações relativo ao tempo gasto. Tornou-se imperativo contar com ferramentas que possam facilitar a recolha, análise e visualização eficientes desses dados.

Concluindo, o problema de gestão identificado centra-se na falta de informação sobre o tempo gasto em cada atividade para cada cliente e procurar-se-á solucionar através de um *dashboard* que analise esta informação. Esta ferramenta de visualização destaca-se como uma possível solução para a empresa na tomada de decisão de revisões de contratos com clientes que exigem certas necessidades e pormenores que não estão, até ao momento, a ser considerados na faturação, mas que têm um impacto considerável nas operações ao nível do tempo gasto pelos colaboradores.

1.2. Questão de investigação e objetivos

Dado o tema e a problemática associada à falta de informação sobre o tempo gasto com cada cliente em cada atividade, a questão de pesquisa associada é a seguinte: de que forma a elaboração de um *dashboard* contribui para controlar o tempo gasto em cada atividade e ajustar tarifas de clientes.

Numa posição de mercado com inúmeros clientes, em que cada um exige vários requisitos operacionais, a empresa Rangel apresenta poucas informações relativas ao tempo real gasto com cada cliente. Na negociação de contratos, a empresa tem como base analogias com clientes com requisitos similares na definição de taxas para novos clientes. Deste modo, o objetivo principal do trabalho é a criação de um *dashboard* de monitorização do tempo gasto com cada cliente de modo a no futuro poder reajustar tarifas para cada cliente que sejam

economicamente viáveis. Este trabalho vai também ser benéfico a nível operacional, uma vez que permite considerar melhorias que possam ser realizadas para melhorar processos.

Como objetivos específicos temos:

- Identificar indicadores de desempenho relevantes para a monitorização de atividades operacionais.
- Criar o *dashboard* para monitorizar as atividades operacionais;
- Validar o *dashboard* desenvolvido ao negócio.

1.3. Abordagem metodológica

Considerando o propósito delineado previamente, o estudo tem um cariz misto, integrando tanto elementos qualitativos quanto quantitativos. Entrevistas e questionários foram utilizadas para identificar indicadores através dos *dashboard* e para avaliar a eficácia e a praticidade do referido sistema.

Com o objetivo de desenvolver uma solução para o problema principal, a metodologia adotada na investigação é o Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM). O CRISP-DM é um modelo genérico de processo amplamente utilizado em projetos de *data mining*. Este compreende seis etapas: Compreensão do Negócio, Compreensão dos Dados, Preparação dos Dados, Modelação, Avaliação e Implementação. Reconhecido tanto a nível profissional como a nível de investigação, o CRISP-DM oferece benefícios como a redução de custos e tempo. A sua versatilidade torna-o valioso em projetos inovadores e de descoberta de conhecimento (Ayele, 2020).

Os dados do estudo serão provenientes de dados fornecidos pelo Warehouse Management System, o software que permite gerir e controlar todo o ciclo das operações dentro do armazém (Rangel, 2022) e dados que serão registados por colaboradores da empresa.

1.4. Estrutura do documento

O trabalho apresentado é composto por cinco capítulos:

- Neste primeiro capítulo é realizado um enquadramento do tema, isto é o seu contexto. Para além do mais são abordados os objetivos do presente trabalho, bem como as questões de investigação associadas. Por fim, é realizada a estrutura do relatório.

- No segundo capítulo é realizada uma revisão de literatura. Inicialmente é aprofundado o estudo sobre cadeias de abastecimento no setor farmacêutico, bem com a gestão de um armazém e principais atividades do mesmo. Posteriormente o foco torna-se o *dashboard* em si, as características que este deve possuir e como proceder à avaliação do mesmo. Por fim aborda-se o conceito de *data mining*, de modo a decidir que metodologia é mais adequada para o trabalho.
- No terceiro capítulo, é delineada a abordagem metodológica adotada para a pesquisa, cujo foco está no processo de coleta e análise de dados, bem como na definição das métricas e elementos visuais a serem incorporados no *dashboard*. Esta seção visa proporcionar uma compreensão detalhada do método utilizado para conduzir a investigação.
- No quarto capítulo, é realizada a exposição dos resultados derivados da implementação do *dashboard*, concebido com o propósito de abordar a questão inicial relacionada com a falta de informação sobre o tempo gasto com cada cliente. Além disso, são discutidos os feedbacks provenientes da avaliação do referido *dashboard* pelos especialistas da empresa, proporcionando uma análise aprofundada sobre o seu desempenho e utilidade na resolução do problema identificado. Este capítulo é fundamental para a compreensão e interpretação dos impactos e contribuições do estudo.
- Na etapa final do quinto capítulo, são expostas as conclusões que resultam da investigação, destacando-se os contributos significativos para o estudo em questão. Além disso, são devidamente reconhecidas as limitações inerentes, proporcionando-se uma visão crítica sobre as áreas que poderiam ser aprimoradas em futuras pesquisas. Por fim, o capítulo culmina com sugestões valiosas para orientar e motivar investigações futuras.

2. Revisão de Literatura

2.1. Gestão de cadeias de abastecimento - o setor farmacêutico

O correto funcionamento da cadeia de abastecimento é fulcral para o desenvolvimento de uma empresa. A gestão cadeia de abastecimento (GCA) é definida como um conjunto de três ou mais entidades (organizações ou indivíduos) que estão diretamente envolvidas nas transações de produtos, serviços, finanças e informações desde o fabricante inicial até ao cliente (Mentzer *et al.*, 2001). Pode-se definir também a GCA como várias empresas que se encontram coordenadas com o objetivo de introduzir produtos ou serviços ao mercado (Lambert *et al.*, 1998). A cadeia de abastecimento pode ser dividida em três fases: aquisição, produção e distribuição. Cada um dessas fases pode ser desenvolvida por várias entidades localizadas em diferentes partes do mundo. (Thomas & Griffin, 1996).

Existem vários fatores que podem originar dificuldades na boa gestão de uma cadeia de abastecimento. Uma fraca comunicação pode originar conflitos entre os diferentes parceiros da cadeia, sendo uma das principais causas de inúmeros fracassos na colaboração entre as entidades. A comunicação eficaz traduz-se por meio de contactos equilibrados, bidirecionais e em diversos níveis do serviço. Adicionalmente, é crucial destacar que a colaboração entre os parceiros na GCA transcende o mero intercâmbio de transações comerciais, alargando-se ao compartilhamento de informações e a criação de conhecimento sobre o mercado. (Cao & Zang, 2011); (Simatupang & Sridharan, 2002); (Malhotra *et al.*, 2005). Além desse problema, a qualidade dos dados e a sua complexidade tornam muito difícil a GCA. (Thomas & Griffin, 1996). A maioria dos gestores na área de logística, ao serem questionados sobre as principais preocupações nas operações da GCA, destacam a importância da redução dos custos logísticos, a melhoria na resposta ao cliente, que está relacionada com a capacidade da empresa em responder prontamente e de maneira eficaz aos problemas, preocupações e necessidades dos clientes, e em terceiro o crescimento do lucro. (Butner, 2008) Esses aspetos são ilustrados na figura 1.

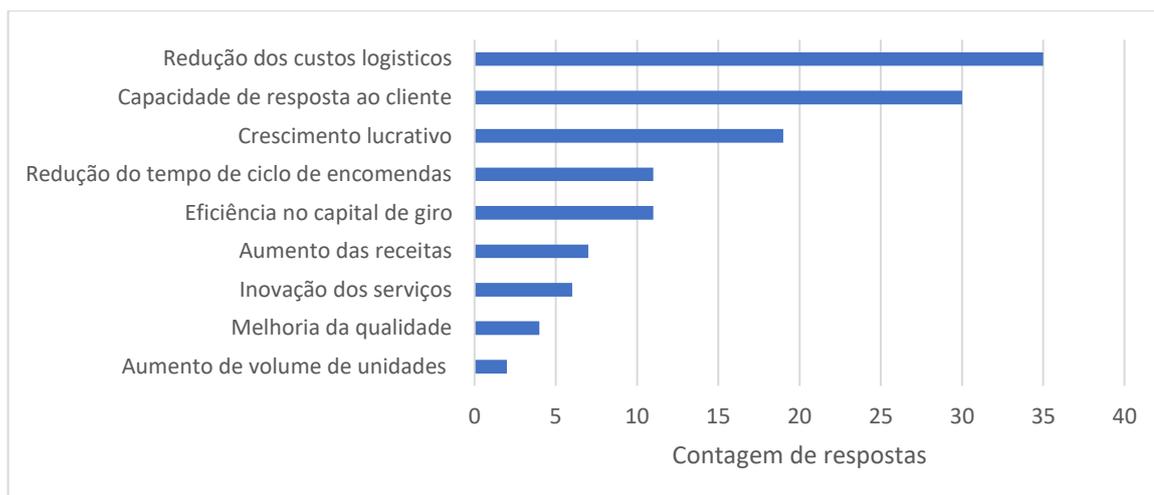


Figura 1 - Principais preocupações na GC (Fonte, Butner 2008)

Em relação a uma cadeia de abastecimento farmacêutica esta abrange, desde o desenvolvimento de novos produtos até à entrega ao paciente, passando por grossistas ou diretamente para farmácias ou hospitais (PWC, 2020) (Anexo A)(Página 57). Segundo outro estudo desenvolvido, os principais drivers para as empresas farmacêuticas, ou seja, os fatores que tornam a produção mais valiosa, são a minimização de custos, o desempenho máximo na entrega, a máxima flexibilidade e capacidade de resposta em termos de volume, tal como observável na figura 2. (PWC, 2013)

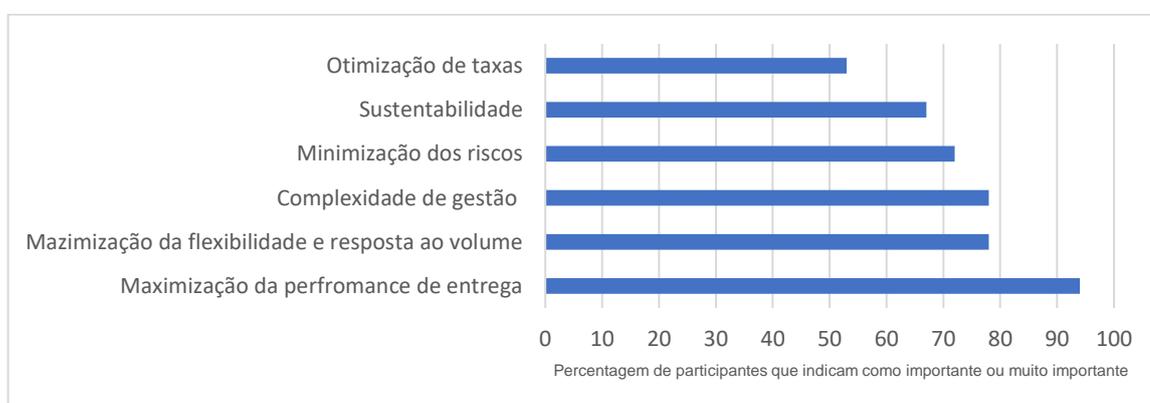


Figura 2 - Principais drivers para empresas farmacêuticas (fonte PWC)

2.2. Gestão de armazém

O armazenamento é uma das atividades principais na cadeia de abastecimento. Os armazéns desempenham um papel intermédio crítico entre os membros da cadeia de abastecimento, influenciando os custos e os serviços associados à referida cadeia (Kiefer e Novack, 1999). De uma forma geral, o processo de armazenamento é, então, definido (Moura,

2006) como a designação genérica e abrangente que engloba todas as atividades de um ponto destinado à conservação temporária e à distribuição de produtos.

Existem recursos que são essenciais para o bom funcionamento de sistemas de gestão de armazém: unidades de armazenamento no quais os produtos podem ser armazenados, como paletes ou caixas; sistemas de armazenamento que podem variar desde estruturas simples, como prateleiras, até sistemas altamente automatizados; ferramentas auxiliares para validar a existência e deslocação dos produtos no sistema, através de, por exemplo, scanners; Equipamentos de manuseamento de produtos entre secções onde se inclui porta-paletes ou retráteis; e por fim força de trabalho humana. (Rouwenhorst *et al.*, 2000)

Falhas na gestão de armazéns e na entrega podem causar grandes perdas para a empresa. Atos como danos nos produtos e oportunidades de negócios perdidas são erros que podem ter fortes consequências negativas. Para além do mais, a entrega de encomendas incorretas pode levar a prejuízos financeiros e atrasos inesperados, resultando na perda de clientes. (Andiyappillai, 2020)

2.3. Warehouse Management Systems

Um sistema de gestão de armazém (WMS) é um sistema de informação que auxilia a administração e gestão de stocks no armazém. É uma ferramenta utilizada para potenciar o desempenho do armazém ao apoiar de forma sistemática os processos de gestão. Devido ao maior grau de automatização no armazém, as tarefas administrativas manuais são reduzidas, o que resulta numa menor probabilidade de erros humanos e um aumento de precisão dos níveis de inventário. (Apak *et al.*, 2016).

Através da interação em tempo real com o sistema, a qualidade da informação melhora bastante. Isso permite uma maior rastreabilidade e uma visão geral do inventário, assegurando que os gestores saibam exatamente onde cada item se encontra e também para onde estes devem ser encaminhados. Esta abordagem proporciona um controlo mais eficaz, promovendo uma gestão precisa e eficiente dos recursos no ambiente operacional. (Linde & Akerblom, 2016). Num estudo realizado, a introdução de WMS em três armazéns distintos levou ao aumento de produtividade de pedidos de 40% quando comparado com o nível anterior. (Wicky, 2020)

A implementação da tecnologia RFID (Radio-Frequency IDentification) nas operações de um armazém provoca um aumento da precisão no inventário, a redução do número de

trabalhadores, a diminuição do tempo de carga e descarga. Para além do mais, destaca-se um baixo custo de implementação da tecnologia em comparação com os seus benefícios. (Ngaboyimbere *et al.*, 2021)

2.4. Principais Operações de um armazém

As principais operações de um armazém podem ser definidas como:

Receção: Consiste, primeiramente na descarga física da mercadoria, que é transportada para uma zona específica de receção. Em segundo é realizada a conferência, de modo a perceber se o que foi rececionado está na quantidade e qualidade correta com o estipulado pelo fornecedor. Por último, o terceiro processo envolve direcionar os produtos para a seção de armazenagem ou para outras áreas da empresa onde são necessários (Frazelle, 2001).

Uma operação de receção ineficiente pode originar que os camiões na sua chegada, enfrentem longos tempos de espera entre a chegada e o check-in. Deste modo, pode resultar em custos desnecessários para a empresa na forma de taxas que reflitam uma penalidade por manter o motorista além do tempo acordado. (Smith & Srinivas, 2019). Assim sendo, no processo de recebimento, deve existir uma política de atribuição que determina a alocação de camiões aos cais de carga por horários. (Rouwenhorst *et al.*, 2000).

Os atrasos nesta fase inicial podem ocorrer caso a taxa de chegada de camiões exceda a taxa de recebimentos de mercadoria. Tais fatores se podem dever a falta de pessoal na receção, documentos necessários incompletos, entre outros. Consequentemente entre atraso pode inviabilizar todas as atividades posteriores (Smith & Srinivas, 2019).

Armazenamento: Corresponde à movimentação da mercadoria para o local correto. O armazenamento de produtos constitui a principal função de um armazém. Esta atividade é influenciada pela quantidade de cada produto que se quer manter em stock, com a frequência com que é realizado o reabastecimento do produto; e a localização e espaço de cada produto dentro do armazém. (Gu *et al.* 2010).

Picking: Resume-se na preparação das encomendas de um cliente, recolhendo-se os vários produtos necessários. De acordo com Koster *et al.* (2006), o processo de picking é identificado como a principal atividade na maioria dos armazéns, uma vez que abrange uma operação complexa de seleção de produtos precisos em quantidades específicas, de acordo com as solicitações dos clientes.

O picking é o trabalho que requer mais tempo dentro de um armazém e representa mais de 50% dos custos operacionais de armazenamento (Tompkins *et al.*, 2010), e sendo assim, dada a relevância do processo de separação de encomendas nos custos logísticos e no nível de serviço oferecido ao cliente, a seleção de um sistema apropriado para a separação de encomendas torna-se uma decisão estratégica de grande responsabilidade (Marchet *et al.*, 2015).

Expedição: Consiste na prévia verificação se as encomendas atendem às quantidades e qualidades exigidas pelo cliente. Caso esteja tudo conforme, procede-se ao embalamento da encomenda e envio para o destinatário. É fundamental planejar as rotas considerando fatores como a prioridade de entregas, a disponibilidade dos produtos solicitados e as frequências de entregas (Hompeh & Schmidt, 2007). É igualmente crucial elaborar os documentos de transporte, tais como rótulos de endereço e detalhes de embarque, por exemplo. (Frazelle, 2001).

2.5. Key Performance Indicators

Indicadores de desempenho, também conhecidos como KPIs (Key Performance Indicators), no contexto empresarial, são fundamentalmente dados quantitativos que proporcionam uma visão da estrutura e dos processos de uma empresa (Ewert & Wagenhofer, 2014). Os indicadores constituem um elemento crucial no desenvolvimento de negócios, uma vez que oferecem critérios para determinar se uma organização está a cumprir os seus objetivos, sejam estas metas estratégicas, requisitos de qualidade ou objetivos de produção (Barone *et al.*, 2011). Os KPIs devem seguir o critério “SMART” (Drucker, 1954), que se refere a serem específicos, isto é, deve ser claro o que se pretende medir; mensuráveis, pois devem ser quantificáveis de uma forma direta; atingíveis, visto que tem de ser possível; realistas, pois o nível desejado de mudança deve ser algo razoável face aos recursos disponíveis; e temporais, tendo de existir um foco até quando os resultados podem ser alcançados. Para escolher os indicadores adequados para um determinado objetivo, é necessário ter uma compreensão sólida do que é importante para a organização, bem como de toda a análise contextual (Barone *et al.*, 2011).

Para além disso os Indicadores Chave de Desempenho (KPIs) têm diversas funções, incluindo (Silva, 2022)(Ewert & Wagenhofer, 2014).

- Contribuir para o planeamento em várias vertentes, como estratégia e orçamento;
- Estabelecer e controlar a implementação de objetivos;
- Apoiar o processo de tomada de decisão dentro da empresa;
- Servir como incentivo, tanto para os gestores como para os colaboradores.

Após identificar os Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs), os gestores necessitam de efetuar melhorias contínuas por meio de um planeamento constante, monitorização e execução. Ao longo deste processo, surgem diversos desafios, tanto na medição como na melhoria do desempenho. (Cai *et al.*, 2009)

Staudt *et al.* (2015) conduziram uma revisão abrangente da literatura sobre Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs) em armazéns. A análise abrange 43 artigos, que proporcionam insights valiosos para a compreensão e aplicação eficaz de KPIs no contexto de armazenamento.

A análise de KPI's foi dividida em 4 dimensões, nomeadamente relacionados com tempo, qualidade, custo e produtividade. No que toca a KPIs de tempo pode-se observar quais são e o número de vezes que são mencionados nas publicações analisadas na Figura 3 (página 12) e cujas definições se encontram no Anexo B (página 58).

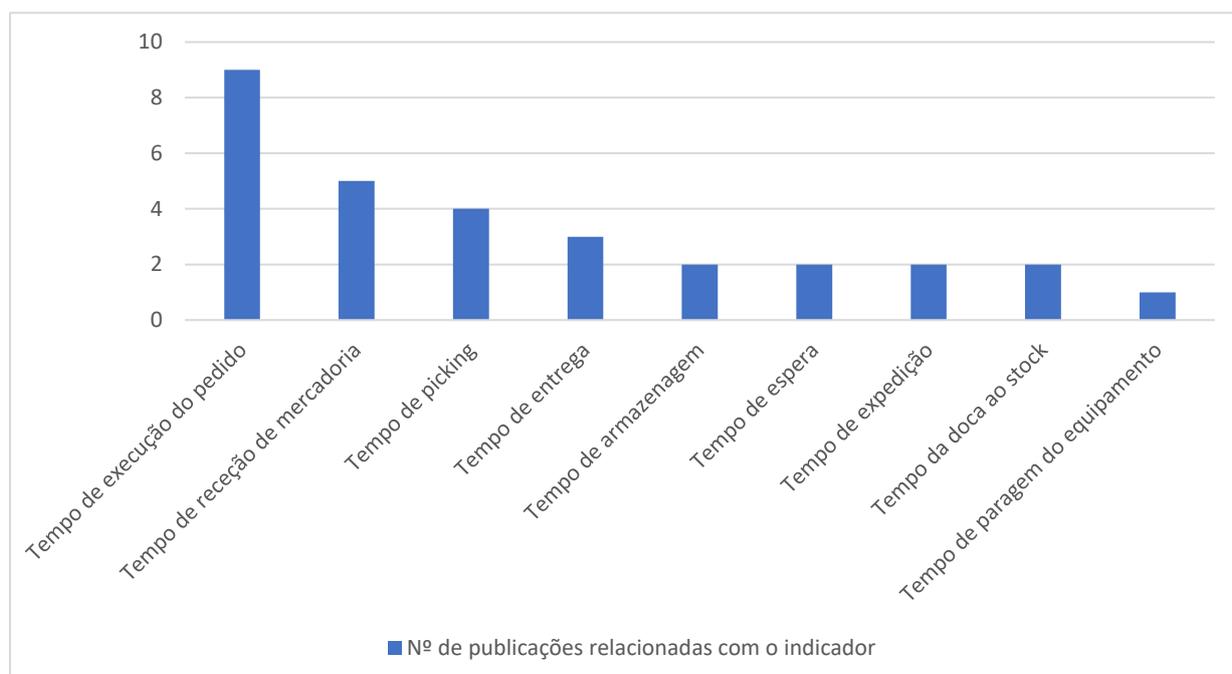


Figura 3 - Indicadores de produtividade temporais (fonte Staudt *et al.*, 2015)

Ao analisar a tabela, o KPI mais referenciado em artigos é o "Tempo de execução do pedido" que se refere ao tempo decorrido desde o momento em que um cliente faz um pedido até ao momento em que esse pedido é recebido pelo cliente ou, alternativamente, o tempo desde a colocação do pedido até o momento do envio. Por sua vez, o KPI "Tempo de receção de mercadoria" refere-se ao tempo que é necessário para descarregar os produtos recebidos dos fornecedores e registrá-los no sistema de gestão de armazém. Em terceiro destaca-se o KPI "Tempo de picking" sendo este o tempo necessário desde o momento em que um pedido é processado até ao momento em que um operador de armazém efetivamente retira o item do inventário para a encomenda.

Por sua vez, noutra estudo realizado por Putri e Wahyudi (2023) foi compilado a partir de uma extensa revisão de literatura 171 KPI's relacionados com atividades de armazém. Posteriormente foi realizado um processo de eliminação de KPI's similares reduzindo-se a 40 e de seguida agrupados em 5 dimensões: custo, produtividade, qualidade, tempo e utilização. Nesta pesquisa, foram assim obtidos 4 indicadores-chave de desempenho ao nível de tempo, incluindo horas de trabalho, tempo de espera de pedidos, tempo de recebimento e tempo médio do ciclo para pedidos de armazém.

2.6. *Dashboards*

Um *dashboard* pode ser definido como uma interface gráfica que contém medidas de desempenho empresarial para possibilitar a tomada de decisões de uma empresa. (Yigitbasioglu & Velcu, 2011). Os dados apresentados por um *dashboard* são importantes na medida em que permitem aos gestores a capacidade de monitorizar informação diariamente. (Karami & Safdari, 2016).

Os *dashboards* têm sido designados para uma variedade de objetivos. Podem ser concebidos para apoiar na tomada de decisões ao nível executivo (estratégico), resumir dados sobre departamentos (tático) e fornecer informações sobre a linha da frente de trabalho (operacional). (Bach *et al.*, 2022)(Rahman *et al.*, 2017).

A elaboração de um *dashboard* pode ser realizada em quatro etapas (Nica *et al.*, 2020):

- Identificação de problemas e definição de objetivos;

- Determinação dos usuários que irão utilizar o *dashboard*, identificando informações relevantes para o usuário final e que influenciam diretamente os objetivos;
- Seleção de indicadores apropriados para avaliar o resultado das ações;
- Elaboração do *dashboard* utilizando métodos que permitam uma boa visualização dos indicadores e garantindo que a mensagem seja comunicada de forma eficaz;

Um *dashboard* para ser completo deve apresentar recursos funcionais, ou seja, o que este consegue fazer, e recursos visuais, isto é, de que modo a informação é apresentada (Bach *et al.*, 2022) (Yigitbasioglu & Velcu, 2011). É possível fazer uma distinção entre a parte visual de um *dashboards*, como uma representação visual de dados estruturada num mosaico de gráficos simples, e a parte funcional, uma exibição interativa que possibilita a monitorização em tempo real de dados que são atualizados automaticamente (Sarıkaya *et al.*, 2019). As características funcionais de um *dashboard* estão relacionadas com as capacidades do *dashboard* e o que este consegue fazer. Por sua vez, as características visuais referem-se aos princípios de apresentação eficiente de dados. Para um funcionamento adequado é importante que as características funcionais estejam alinhadas com os objetivos do *dashboard* para evitar decisões não otimizadas. Uma decisão não adequada pode surgir quando um *dashboard* é destinado a ser uma ferramenta de planeamento, mas carece de recursos funcionais para análise de todos cenários. Por sua vez, um design visual inadequado, como por exemplo o uso excessivo de cores, pode confundir o usuário, mesmo quando todas as informações necessárias estão disponíveis. (Yigitbasioglu & Velcu, 2011).

No design de um *dashboard*, de modo a garantir a clareza e compreensão do mesmo, é imperativo evitar certos aspetos. Esses incluem o uso de múltiplas telas para exibir o *dashboard*, a separação de dados que requerem comparação e apresentação de dados fora de contexto. Destaca-se também a utilização de displays inadequados, como gráficos tridimensionais complexos de difícil compreensão, e uma complexidade desnecessária ao nível do design. (Santiago Rivera & Shanks, 2015)(Few, 2006). Para além do mais, um *dashboard* não deve sobrecarregar os usuários de informação; deve estar alinhado com os fluxos de trabalho existentes; deve fornecer consistência, facilidade de interação e simplificar a complexidade das situações. (Bach *et al.*, 2022).

Normalmente uma única página não é suficiente para apresentar todas as métricas de desempenho relevantes e, portanto, o painel de *dashboard* deve ter uma capacidade de *down drill*. A capacidade de *down drill* proporciona aos utilizadores importantes análises devido ao nível de detalhe que podem alcançar por meio de filtragem e ampliação. (Pestana *et al.*, 2020).

Outras características a ter em conta em *dashboards* são alertas em tempo real, análise de cenários e flexibilidade de apresentação. Notificações em tempo real permitem a tomada de ações imediatas diante de desvios. Por sua vez, a análise de cenários auxilia o nível do planeamento estratégico pois é possível ver como certas variáveis alteram e o impacto que estas têm. Em relação à flexibilidade de apresentação, esta característica tem em conta a facilidade da visualização de dados de diferentes formas (tabelas ou gráficos) destacando-se como uma característica valiosa. (Yigitbasioglu & Velcu, 2011).

No design de um *dashboard* deve existir algumas práticas para a correta visualização de dados. Destaca-se a primazia de exibir os dados, minimizando distrações com elementos gráficos lúdicos e a simplicidade dos mesmos, sem exigir uma interpretação complexa. Outra característica a ter em conta é a proporção adequada nos gráficos, evitando distorções da realidade. Por sua vez, a utilização criteriosa de cores é também crucial para evitar confusões, uma vez que a utilização de várias cores pode provocar uma dificuldade acrescida para o utilizador entender o seu significado. Por fim, um *dashboard* também deve ser dinâmico uma vez que o seu objetivo é ser consultado regularmente. (Morton-Owens & Hanson, 2012)

Outro ponto a ter em conta é o público-alvo a que o *dashboard* se direciona. O seu objetivo pode ser direcionar informação para um público geral, abordando dados socialmente relevantes; Organizacional, sendo que a informação é promovida para diferentes indivíduos dentro de uma organização, que compartilham objetivos comuns; ou individual focando-se em destinatários específicos, e onde normalmente não são partilhados com outros. (Sarıkaya *et al.*, 2019).

2.6.1. Como avaliar um *dashboard*?

A avaliação de *dashboards* é essencial para garantir que as ferramentas de visualização de dados sejam eficazes e eficientes no auxílio a tomada de decisões. Um *dashboard* pode ser avaliado segundo critérios utilidade, operabilidade, facilidade de aprendizagem, facilidade de uso, adequação às tarefas, melhoria da consciência situacional, satisfação, interface do utilizador, conteúdo e capacidades do sistema. (Almasi *et al.*, 2023)

- Utilidade - A utilidade é geralmente definida como a capacidade de atender às necessidades do cliente ou fornecer uma vantagem competitiva.
- Operabilidade - Refere-se à capacidade do usuário de utilizar um *dashboard* para realizar as tarefas. Incluiu critérios como a representação detalhada dos dados, acesso a diversos filtros e a capacidade de corrigir erros.
- Facilidade de aprendizagem - Refere-se à qualidade que permite com que os utilizadores se familiarizem rapidamente com a interface.
- Facilidade de uso - É um conceito fundamental que explica o quão facilmente os usuários podem utilizar um *dashboard*.
- Adequado às tarefas - Importante na medida em que os utilizadores conseguem determinar se um *dashboard* é apropriado para suas necessidades;
- Consciência do contexto - Este critério refere-se à capacidade do *dashboard* de fornecer uma compreensão aprofundada do que está a acontecer e do que pode acontecer de seguida.
- Satisfação - Este critério diz respeito à avaliação da satisfação dos usuários com as funcionalidades, capacidades e facilidade de uso do *dashboard*.
- Interface do utilizador - A interface dos utilizadores consiste nas ferramentas visuais e interativas que tornam a interação com o *dashboard* mais eficiente. Estas incluem elementos visuais como cores e gráficos, bem como técnicas como pesquisa personalizável, visão geral, *drill up* e *drill down*, ordenação e filtragem de dados.
- Conteúdo - Este critério avalia a quantidade e qualidade dos dados apresentados pelo *dashboard*.
- Capacidades do Sistema - A avaliação das capacidades do sistema diz respeito à compatibilidade do software com os requisitos do trabalho e à sua capacidade de atender às necessidades de dados dos utilizadores de forma eficaz.

2.7. Data Mining

Data mining, segundo um ponto de vista estatístico, é definido como a análise de extensos conjuntos de dados, visando descobrir padrões inesperados e apresentar uma síntese dos dados de forma a torná-los tanto úteis como fáceis de compreender. (Hand *et al.*, 2001).

Este propósito de identificar padrões previamente desconhecidos capacita a tomada de decisões assertivas para o avanço nos negócios. (Henriques, 2021)

De acordo com um estudo em 2014 conduzido pela comunidade internacional de *data mining* *KDNuggets*, o CRISP-DM é a metodologia de *data mining* mais referenciada e utilizada, sendo que mais de 40% dos desenvolvedores de *data mining* utilizam esta metodologia. Além do CRISP-DM, 27,5% utiliza suas próprias metodologias, enquanto 8,5% utilizam o SEMMA e 7,5% utilizam o Processo KDD. (Piatetsky, 2014)

O processo SEMMA, desenvolvido pelo *SAS Institute*, é composto por 5 fases. Inicia-se com a amostragem, onde se extrai uma parcela significativa dos dados; na fase seguinte, a exploração busca-se tendências e anomalias; e por sua vez na terceira fase, a modificação, adapta-se as variáveis para melhorar a capacidade do modelo; a modelação procura combinações de dados que permitam obter os resultados desejados; por fim, a avaliação conclui o processo, analisando a utilidade e confiabilidade dos resultados de *data mining*, estimando o desempenho. Esta abordagem proporciona uma metodologia abrangente para orientar a análise eficiente de conjuntos de dados complexos. (Azevedo & Santos, 2008).

Por sua vez, o CRISP-DM é compreendido por seis fases essenciais: compreensão do negócio, compreensão dos dados, preparação dos dados, modelação, avaliação e implementação. (Jaggia *et al.*, 2020).

Por fim, o processo KDD é um processo é composto por cinco etapas: Seleção, onde existe a criação de um conjunto de dados alvo a partir de um conjunto de amostras; Pré-processamento, realizando-se a limpeza dos dados-alvo de modo garantir a sua consistência; Transformação, ocorrendo a modificação dos dados por meio de métodos de redução ou transformação da sua dimensão; Mineração de Dados – busca-se padrões de dados de modo atingir os objetivos; Interpretação/Avaliação - análise e avaliação dos padrões identificados. (Azevedo & Santos, 2008).

3. Metodologia

3.1. Metodologia de Data Mining

As metodologias de *data mining* mais referenciadas são o CRISP-DM e o SEMMA. (Azevedo & Santos, 2008). As metodologias, CRISP-DM e SEMMA, compartilham similaridades estruturais como por exemplo, a fase de limpeza de dados. No entanto, diferem em vários aspetos. O CRISP-DM dedica uma fase à compreensão do negócio, estabelecendo objetivos, recursos e papéis para definir objetivos de *data mining*. Em contraste, o SEMMA propõe aceder diretamente aos dados, definindo uma amostra e aplicando técnicas de *data mining* sem considerar objetivos de negócios. (Palacios *et al.*, 2017) Por este motivo e por ser largamente a mais utilizada opta-se por utilizar neste estudo a metodologia CRISP-DM.

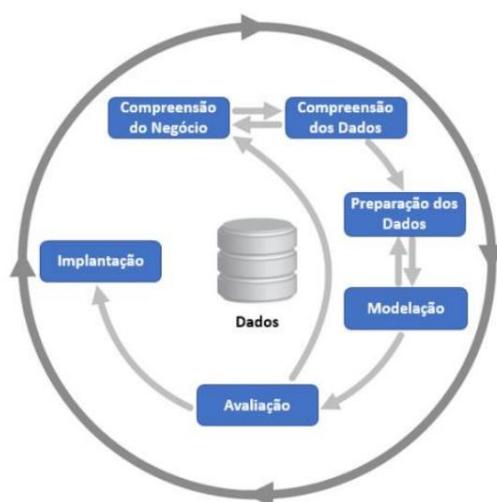


Figura 4 - Metodologia CRISP-DM

Esta metodologia estrutura-se num conjunto de fases:

- Na primeira fase, a compreensão do negócio, o intuito é perceber o contexto em que se enquadra o projeto. Deve-se definir os objetivos principais do projeto, assim como os *stakeholders* que evidenciam interesses no *dashboard*. Deste modo, será possível perceber quais serão as suas necessidades e requisitos;
- A segunda fase, compreensão dos dados deve-se explorar as diferentes fontes de dados disponíveis, avaliar a sua qualidade e, por fim, seleccionar os dados mais relevantes para a elaboração do *dashboard*;

- Na fase seguinte, a preparação dos dados abrange uma seleção criteriosa, limpeza para correção de erros, construção de atributos relevantes, integração de fontes diversas e formatação adequada.
- A modelação, por sua vez, procura-se a partir de um *dashboard* selecionar os tipos de visualizações mais eficazes que respondam ao problema operacional sobre o tempo gasto em cada atividade para cada cliente;
- Na fase de avaliação, procura-se desenvolver questionários para especialistas da empresa, de modo a perceber a validade e utilidade do *dashboard* em fornecer insights valiosos para a tomada de decisão;
- A última etapa, a implementação, procura-se aplicar o *dashboard* numa vertente operacional, salvaguardando que os dados são renovados temporariamente. (Saltz, 2021)

O presente capítulo será composto pelas fases compreensão do negócio, compreensão dos dados e preparação dos dados. As etapas de modelação, avaliação e implementação serão desenvolvidos nos capítulos posteriores.

3.2. Compreensão do negócio

“Líder no cenário nacional, a Rangel destaca-se como a entidade responsável pelas operações logísticas de algumas das principais empresas farmacêuticas a nível mundial. A sua reputação solidificou-se ao ser pioneira na implementação de uma rede própria de distribuição de temperatura controlada, aliada a sistemas inovadores de rastreabilidade. O mercado da indústria farmacêutica e de cuidados de saúde é notavelmente rigoroso e complexo, sujeito a regulações rigorosas e acessível a um número restrito de intervenientes.” (Rangel, 2023)

No entanto, apesar da sua notoriedade no mercado a Rangel apresenta pouco conhecimento relativo ao tempo real que é gasto com cada cliente. As taxas praticadas para os seus serviços são negociadas com clientes a partir de analogias e situações passadas, apresentando-se como um método pouco fidedigno e que pode resultar em prejuízos para a empresa.

Deste modo, o propósito principal deste projeto é a conceção de um *dashboard* destinado à monitorização do tempo dedicado a cada cliente. Procura-se identificar padrões e variações no tempo despendido com cada cliente. Assim, é possível ajustar taxas que não estejam em conformidade com as necessidades exigidas e conseqüentemente o tempo

despendido. Por outras palavras, a empresa aumenta a sua capacidade de negociação, uma vez que pode ou aumentar taxas desajustadas ou diminuir as exigências operacionais.

A empresa nas suas mais variadas operações utiliza o *Microsoft Excel* como objeto de análise de informação. Deste modo, e com o objetivo de facilitar a sua implementação foi designado como plataforma a realizar o *dashboard*, dado que os utilizadores já estão familiarizados com essa ferramenta.

O *dashboard* será posteriormente avaliado por parte de potenciais utilizadores, de modo que este possam validar a utilidade e capacidade de fornecer insights valiosos para o objetivo do projeto.

Inicialmente foi proposto desenvolver um *dashboard* que permitisse a análise do tempo gastos em cada atividade para cada cliente. No entanto, devido ao tempo limitado para o presente projeto de empresa, e face à complexidade de recolha de dados de todas as operações de um armazém logístico, optou-se por se focar na primeira atividade que ocorre num armazém, a receção. Como foi referido na revisão de literatura, no que toca KPI's relacionado com tempo despendido, o “tempo de recebimento”/ “tempo de receção de mercadoria” foi referenciado nos dois estudos com um dos principais a ter em conta (Staudt *et al.*, 2015) (Putri & Wahyudi, 2023), o que reforça a importância de realizar uma análise mais detalhada de KPI's relacionados com esta mesma área. Deste modo, valida-se a importância de um estudo mais profundo sobre a análise de tempo de cada cliente na atividade de receção de mercadoria do armazém. Assim sendo, será realizado uma descrição de como é procedida a atividade de receção na Rangel.

O processo pode ser dividido conceptualmente em quatro atividades:

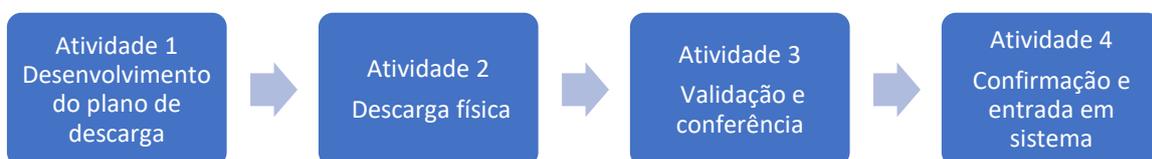


Figura 5 - Processo de receção de mercadoria

- **Atividade 1** - Desenvolvimento do plano de descarga - O processo de receção é iniciado com a chegada do motorista, que entrega a guia de transporte ao colaborador, a partir do qual este confere se o número de paletes está de acordo

e, caso esteja, carimba e devolve ao motorista. Posteriormente é iniciado o plano de descarga, no qual cada descarga fica associada a um determinado número, bem como a informações relativamente à mercadoria proveniente;

- **Atividade 2** - Descarga física. Paralelamente ocorre a descarga física, em que um colaborador, normalmente com auxílio a uma empilhadora, descarrega a mercadoria para a zona de verificação de mercadoria.
- **Atividade 3** - Validação e conferência; De seguida é iniciado o processo de validação e conferência, no qual um colaborador se desloca ao conjunto de paletes de uma descarga e procede a uma conferência do total de unidades. Deve também retirar uma unidade para ser analisada pela direção técnica. Ao acabar, desloca-se até ao colaborador administrativo com a ficha de conferência completa para este analisar.
- **Atividade 4** - Confirmação e entrada em sistema. Por fim, procede-se à confirmação e entrada em sistema. Caso a ficha de conferência esteja de acordo com o guia de transporte, procede-se à introdução dos produtos que chegaram em sistema.

É de salientar que a empresa conta com dois armazéns distintos (armazém 1 e armazém 4) com cada um a possuir uma equipa de receção. No entanto, apesar de ligeiras diferenças, ambas se regem pelo processo acima descrito. Para além do mais, deve-se ter em conta que cada atividade é realizada apenas por um colaborador.

3.3. Compreensão dos dados

No primeiro contacto com a empresa foi reforçada a existente variação de tempo gasto que existia entre clientes no processo de receção devido a requisitos muito específicos de cada um e necessidade de incorporar esse fator nas taxas de receção praticadas.

Foi necessário solicitar à Rangel os dados provenientes do seu WMS, relativamente à receção de mercadorias. Em retorno, a empresa concedeu, através de um ficheiro *Excel* os dados relativamente ao ano de 2023. Os dados do ficheiro, a partir do sistema da empresa, são atualizados automaticamente, sempre que existe uma receção. O ficheiro recebido é composto pela tabela denominada *tbl_WmsReceção* e cada linha desta representa uma descarga de mercadoria.

Tabela 1 - Descrição tbl_WmsReceção

Nome do campo	Descrição	Tipo de dados	Dados possíveis
Plano de Descarga	Identificador do plano de descarga associado	Número inteiro	Números inteiros
Transportador	Nome da transportadora da mercadoria	Texto	Qualquer transportadora
Matrícula	Matrícula da transportadora de mercadoria	Texto	Qualquer matrícula
ID País de origem	Identificador do país de onde provém a mercadoria	Número inteiro	Números inteiros
Nome do País de origem	Nome do país de onde provém a mercadoria	Texto	Qualquer país
Data/hora Início do plano	Data e hora do início do desenvolvimento do Plano de descarga (Atividade 1)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora fim do Plano	Data e hora do fim do desenvolvimento do Plano de descarga (Atividade 1)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora

Data/hora do início da descarga	Data e hora do início da descarga física de mercadoria (Atividade 2)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do fim da descarga	Data e hora do fim da descarga física de mercadoria (Atividade 2)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Nº de paletes	Número de paletes descarregadas	Número inteiro	Números inteiros
Guia de transporte digital	Identificador do guia de transporte ao nível físico ou digital	Número inteiro	“0”: físico “1”: Digital
ID Tipo de viatura	Identificador do tipo de viatura	Número inteiro	“1”: não aplicável “2”: carrinha “3”: camião “4”: semireboque
Tipo de viatura	Tipo de viatura	Texto	“Camião”; “Carrinha”; “Semirreboque”; “não aplicável”
Armazém	Identificador do armazém	Texto	“T1”: armazém 1 “T4”: armazém 4

Ano de descarga	Ano em que é realizada a descarga	Número inteiro	Qualquer número inteiro
Mês de descarga	Mês em que é realizada a descarga	Número inteiro	1 a 12
Dia de descarga	Dia em que é realizada a descarga	Número inteiro	1 a 31
Depositante	ID do cliente	Número inteiro	Qualquer número inteiro
Cliente	Nome do cliente	texto	Qualquer cliente

Posteriormente a uma análise dos dados recebidos, percebeu-se que a determinação dos tempos destinados à atividade 1 e atividade 2 por cada plano de descarga são possíveis de inferir. No entanto, o tempo destinado à atividade 3 e 4, por plano de descarga não era possível de retirar. Como solução, e com a aprovação do diretor de operações, desenvolveu-se um documento *Excel*, no qual os colaboradores que estão designados à realização da atividade 3 e 4, apontassem o tempo gasto com cada descarga de mercadoria. Os objetivos, propósitos e limitações de cada atividade necessitaram de ser explicadas a todos os colaboradores. Para além do mais, os chefes de equipa ficaram incumbidos de averiguar a veracidade dos dados.

Deste modo, foi possível conceber a seguinte tabela de dados denominada `tbl_DadosReceção`.

Tabela 2-Descrição tbl_DadosReceção

Nome do campo	Descrição	Tipo de dados	Dados possíveis
Plano de Descarga	Identificador do plano de descarga associado	Número inteiro	Números inteiros
Data	Data em que é efetuada a operação	Data	Qualquer data
Operador	Nome do operador que realiza a tarefa	Texto	Qualquer operador
Data/hora de início da conferência	Data e hora do início da validação e conferência de mercadoria (Atividade 3)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora de fim da conferência	Data e hora do fim da validação e conferência de mercadoria (Atividade 3)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do início da entrada em sistema	Data e hora do início da entrada em sistema de mercadoria (Atividade 4)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do fim da entrada em sistema	Data e hora do fim da entrada em sistema de mercadoria (Atividade 4)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora

A tabela de dados, que é elaborada pelo chefe de equipa de receção, é atualizada por estes semanalmente. A partir da coluna “Plano de Descarga”, que é uma coluna comum, integra-se os dados das duas tabelas, a primeira fornecida pelo sistema de WMS da empresa, a *tbl_WmsReceção* e a segunda preenchida pela equipa de receção, a *tbl_DadosReceção*. Assim, desenvolve-se a tabela que designamos como *tbl_informação*, utilizada na fase posterior de preparação dos dados. (Anexo C)(Página 58)

3.4. Preparação dos dados

3.4.1. 1º iteração

A fase de preparação dos dados é composta por uma sequência de etapas cruciais para assegurar a qualidade e utilidade das informações, nomeadamente seleção, limpeza, construção, integração e, por fim, formatação dos dados.

A primeira etapa ocorre com a seleção e limpeza dos dados. Ao analisar as colunas da *tbl_informação* retira-se as colunas “Matrícula”; “ID País de origem”; “ID Tipo de viatura”, por não se considerar que tragam benefícios para o objetivo do projeto.

Na fase seguinte avança-se com a construção e integração dos dados. Tendo em conta o processo de elaboração de taxas de receção considera-se que a presença do tempo médio por palete é um fator crucial para o objetivo do trabalho. De modo obter as médias de tempos de receção por palete opta-se, na etapa de construção de dados, pelo desenvolvimento de novas colunas na tabela *tbl_informação*.

Inicialmente desenvolve-se quatro colunas que indiquem o tempo gasto em cada atividade receção de mercadoria, como descrito na Tabela 3.

Tabela 3-Descrição tbl_informação

Nome da coluna	Descrição	Formula de calculo
Atividade 1 – Plano de Descarga	Tempo gasto na atividade 1 numa dada receção de mercadoria	=[@[Data/Hora do final do plano]]-[@[Data/Hora Inicio do Plano]]

Atividade 2 - Descarga Física	Tempo gasto na atividade 2 numa dada recepção de mercadoria	=[@[Data/Hora do final da descarga]]-[@[Data/Hora do inicio da descarga]]
Atividade 3 - Conferência	Tempo gasto na atividade 3 numa dada recepção de mercadoria	=[@[Data/Hora do final da conferência]]-[@[Data/Hora do inicio da conferência]]
Atividade 4 - Entrada no Sistema	Tempo gasto na atividade 4 numa dada recepção de mercadoria	=[@[Data/Hora final da entrada em sistema]]-[@[Data/Hora do inicio da entrada em sistema]]

Posteriormente, e uma vez que o número de paletes rececionado é uma variável que influencia altamente o tempo gasto em cada atividade, procedeu-se ao cálculo do tempo médio por paleta de cada atividade, criando-se as colunas “A1- tempo médio por paleta” “A2 – tempo médio por paleta”, “A3 - tempo médio por paleta, “A4- tempo médio por paleta”. Na tabela 4 exemplifica-se o cálculo para a atividade 1, seguindo as outras atividades o mesmo raciocínio.

Tabela 4 - Descrição da tbl_informação – 2ª parte

Nome da coluna	Descrição	Formula de calculo
A1- Tempo médio por paleta	Tempo gasto (em minutos) na atividade 1 por cada paleta numa dada recepção de mercadoria	=[@[Atividade 1 -Plano de Descarga]]/[@[Número Paletes]]*24*60; """)

De seguida, elaborou-se uma coluna que representa o tempo total que se gasta em média por cada paleta numa dada recepção de mercadoria. É de realçar que apenas se procede a este

cálculo, casos as seguintes colunas se apresentem simultaneamente preenchidas: “A1- tempo médio por palete” “A2 – tempo médio por palete”, “A3 - tempo médio por palete, “A4- tempo médio por palete”. Tal opção ocorre por não ser pertinente considerar um tempo total caso não haja dados sobre todas as atividades

Tabela 5-Descrição tbl_informação – 3ª parte

Nome da coluna	Descrição	Formula de calculo
Tempo total	Tempo médio gasto nas 4 atividades por cada palete numa dada receção de mercadoria	=IFERROR(IF(AND([@[A1 – Tempo médio por palete] >0; @[A2 – Tempo médio por palete] >0; @[A3 – tempo médio por palete] >0; @[A4 – tempo médio por palete]); @[A1 – Tempo médio por palete]+ @[A2 – Tempo médio por palete]+ @[A3 – tempo médio por palete]+ @[A4 – tempo médio por palete]; "--");"--")

Por fim, criou-se a tabela designada por *tbl_mediasClientes* com a finalidade de calcular para cada cliente a média de tempo gasto por palete por atividade de receção, analisando todas as receções de mercadoria dentro de um intervalo de datas definido. Na tabela seguinte, apenas se exemplifica para Atividade 1, sendo que as outras seguem o mesmo raciocínio;

Tabela 6-Descrição tbl_mediasClientes

Nome da coluna	Descrição	Formula de calculo
Clientes	Lista de todos os clientes da empresa	--

Armazém	Armazém em que se encontra o cliente	--
Contagens_A1	Nº de amostras feitas	=COUNTIFS(tbl_informação!Clientes; tbl_mediasClientes!ClienteX; tbl_informação!A1- Tempo médio por palete; ">"&0; tbl_informação!Data; ">="&DataInicial tbl_informação!Data; "<="&DataFinal)
Média_A1	Tempo médio gasto na atividade 1 por cada palete numa dada receção de mercadoria por cliente num certo espaço temporal	=IFERROR(AVERAGEIFS(tbl_informação!A1-Tempo médio por palete; tbl_informação!Cliente;ClienteX; tbl_informação! A1- Tempo médio por palete; ">"&0; tbl_informação!Data; ">="& DataInicial; tbl_informação!Data; "<="& DataFinal); "--")
Total	Tempo médio gasto por cada palete numa dada receção de	Média_A1+ Média_A2+ Média_A3+ Média_A4

	mercadoria por cliente num certo espaço temporal	
--	--	--

Deste modo, ao termos as tabelas, *tbl_informação e tbl_mediasClientes*, com todos os dados necessários elaborou-se uma entrevista não estruturada com um especialista da Rangel, o diretor de modo a designar os KPIs importantes a reter no *dashboard*. Com este contacto inicial, tornou-se evidente os objetivos da empresa ao utilizar o *dashboard* para monitorizar as atividades de receção de um armazém. Deste modo, este tem como finalidade responder às seguintes questões:

- Qual é o tempo dedicado a cada receção de palete de mercadoria?
- Como se reflete o tempo gasto em cada palete em termos de custo monetário?
- Qual a percentagem dos dados está a ser registada para avaliação das médias de tempos de receção?
- Existe diferenças significativas no que toca a tempos de receção de diferentes clientes?

Assim sendo, definiu-se os seguintes KPI's: Taxa de preenchimento da atividade 1; Taxa de preenchimento da atividade 2; Taxa de preenchimento da atividade 3; Taxa de preenchimento da atividade 4; Taxa de preenchimentos Total; Tempo da atividade 1, Tempo da atividade 2, Tempo da atividade 3; Tempo da atividade 4; Tempo Total; Custo monetário;

Tabela 7-Métricas selecionadas na 1º iteração

Nome da coluna	Modo de calculo	Unidade
Taxa de preenchimento da atividade 1	Rácio entre as receções de mercadoria que têm a coluna "Data/hora Início do plano" e "Data/hora fim do plano" preenchidas sobre o total de receção de mercadoria	Percentagem

Taxa de preenchimento da atividade 2	Rácio entre as receções de mercadoria que têm a coluna “Data/hora Início de Descarga” e “Data/hora fim do Descarga” preenchidas sobre total de receção de mercadoria	Porcentagem
Taxa de preenchimento da atividade 3	Rácio entre as receções de mercadoria que têm a coluna “Data/hora do Início da conferência” e “Data/hora do fim da conferência” preenchidas sobre o total de receção de mercadoria	Porcentagem
Taxa de preenchimento da atividade 4	Rácio entre as receções de mercadoria que têm a coluna “Data/hora Início da entrada em Sistema” e “Data/hora do fim da entrada em sistema” preenchidas sobre o total de receção de mercadoria	Porcentagem
Taxa de preenchimentos Total	Rácio entre as receções de mercadoria que têm simultaneamente a coluna “Data/hora Início do plano”, “Data/hora fim do plano”, “Data/hora Início de Descarga” e “Data/hora fim do Descarga”, “Data/hora Início da conferência” e “Data/hora fim da conferência” “Data/hora Início da entrada em Sistema” e “Data/hora do fim da entrada em sistema” preenchidas sobre Total de receções de mercadoria	Porcentagem
Tempo da atividade 1 por cliente	Tempo médio despendido por um colaborador a realizar a atividade 1 numa dada palete	Minutos
Tempo da atividade 2 por cliente	Tempo médio despendido por um colaborador a realizar a atividade 2 numa dada palete	Minutos
Tempo da atividade 3 por cliente	Tempo médio despendido por um colaborador a realizar a atividade 3 numa dada palete	Minutos

Tempo da atividade 4 por cliente	Tempo médio despendido por um colaborador a realizar a atividade 4 numa dada palete	Minutos
Tempo Total	Tempo médio despendido por um colaborador a realizar todo o processo de recessão de uma palete	Minutos
Custo monetário	Custo médio gasto por cada palete numa dada receção de mercadoria por cliente num certo espaço temporal	Euros

3.4.2. 2º Iteração

Após a análise final dos resultados obtidos com o *dashboard* na 1ª iteração foi possível identificar os problemas principais que este apresentava. Assim sendo, optou-se por modificar e adicionar certas características ao *dashboard*.

- Alterar o modo de calculo do tempo médio de receção por palete, tendo agora em conta os *outliers* que derivam de erros de registos;

- Adicionar um gráfico de pizza que identifique a comparação entre os tempos médios de receção de clientes do armazém 1 e do armazém 4;

- Adicionar a razão entre os cliente mais demoroso e o mais rápido

Deste modo, foram identificadas novos KPI's, por sugestão do especialista.

Tabela 8-Métricas selecionadas na 2º iteração

KPI	Descrição	Minutos
Tempo total armazém 1	Representa o tempo médio de receção de todos os clientes do armazém 1	Minutos
Tempo total armazém 4	Representa o tempo médio de receção de todos os clientes do armazém 4	Minutos
Razão entre o cliente mais demorado e o cliente mais rápido;	Rácio entre o tempo total do cliente mais demorado e do cliente mais rápido	Número racional

Em relação às alterações, o primeiro tópico foi também evidenciado como aquele com maior urgência em solucionar. Este ênfase derivava da existência de certas falhas repetidas no registo de tempos das atividades. Em certas ocasiões, os colaboradores ao registarem o horário a que finalizaram certas atividades, cujo tipo de dados é data e formato “dd/mm/yyyy hh:mm”, assinalavam, por exemplo, um dia errado, o que desvirtuava os resultados alterando completamente os tempos médios das atividades.

Como solução, optou-se por utilizar o método de Tukey (1977) para identificação e remoção de outliers. Este método mostra-se muito atrativo por não utilizar potenciais valores extremos que podem distorcer o cálculo de medidas de dispersão. Para além disso, mostra ser um método prático, relativamente simples de entender e implementar. (Schwertman *et al.*, 2004). O corrente método revela ser menos sensível a valores extremos do que métodos que dependem da média e desvio padrão.

O procedimento de análise do método baseia-se no seguinte:

- A amplitude interquartil (IQR) é a distância entre o quartil inferior (Q1) e superior (Q3).

- Limites localizados a uma distância de $1,5 * IQR$ abaixo do Q1 e acima do Q3 [$Q1 - 1,5 * IQR$, $Q3 + 1,5 * IQR$], são os valores onde a maioria dos dados é esperada. Valores fora dos limites são considerados possíveis *outliers*.
- Fora dos limites localizados a uma distância de $3 * IQR$ abaixo do Q1 e acima do Q3 [$Q1 - 3 * IQR$, $Q3 + 3 * IQR$] são valores considerados prováveis outliers.

Deste modo modificou-se a tabela designada por *tbl_mediasClientes*, cujo objetivo evoluiu para o cálculo das médias de tempo gasto por palete em cada atividade de recepção, com a remoção de possíveis *outliers* cujo valor esteja a $1,5 * IQR$ abaixo do Q1 e acima do Q3. Assim adicionou-se as seguintes colunas. Novamente, apenas se exemplifica para Atividade 1, sendo que para as outras atividades segue-se o mesmo raciocínio;

Tabela 9- Descrição Tbl_mediasClientes

Nome da coluna	Descrição	Formula de calculo
A1_Quartil 1	Valor de tempo médio por palete gastos na atividade 1 do qual 25% estão abaixo	=IFERROR(QUARTILE.EXC(FILTER(tbl_informação!A1_Tempo Médio por Palete;(tbl_informação!Cliente=ClienteX) *(tbl_informação! A1_Tempo Médio por Palete > 0) * (tbl_informação!Data >= DataInicial) * (tbl_informação!Data <= DataFinal)) ;1);"--")
A1_Quartil 2	Valor de tempo médio por palete gastos na atividade 1 do qual 50% estão abaixo	=IFERROR(QUARTILE.EXC(FILTER(tbl_informação!A1_Tempo Médio por Palete;(tbl_informação!Cliente=ClienteX) * (tbl_informação!A1_Tempo Médio por Palete > 0) * (tbl_informação!Data >= DataInicial) *

		(tbl_informação!Data <= DataFinal))2;"--")
A1_Quartil 3	Valor de tempo médio por palete gastos na atividade 1 do qual 75% estão abaixo	=IFERROR(QUARTILE.EXC(FILTER(tbl_informação!A1_Tempo Médio por Palete;(tbl_informação!Cliente=ClienteX) *(tbl_informação! A1_Tempo Médio por Palete > 0) *(tbl_informação!Data >= DataInicial) *(tbl_informação!Data <= DataFinal));3); "--")
A1_Limite inferior	Limites localizados a uma distância de 1,5*IQR abaixo do Q1	=IFERROR(A1_Quartil1 – 1.5*(A1_Quartil 3-A1_Quartil 1);"--")
A1_Limite superior	Limites localizados a uma distância de 1,5*IQR acima do Q3	=IFERROR (A1_Quartil 3 + 1.5* (A1_Quartil 3-A1_Quartil 1); "--")
A1_Nº de outliers	Número de outliers considerados	=IFERROR(Contagens_A1-COUNTIFS(tbl_informação!Cliente; ClienteX; tbl_informação!A1_Tempo Médio por Palete;">"&0; tbl_informação!Data;">="&DataInicial; tbl_informação!Data;"<="&DataFinal; tbl_informação! A1_Tempo Médio por Palete;">"& Limite Inferior; tbl_informação! Tempo Médio por Palete;"<"& Limite Superior);"--")

A1_Nova média	Tempo médio gasto por cada palete numa dada recepção de mercadoria por cliente num certo espaço temporal, retirando o valor dos outliers	=IFERROR(AVERAGEIFS(tbl_informação! A1_Tempo Médio por Palete; tbl_informação!Cliente;ClienteX; tbl_informação! A1_Tempo Médio por Palete;">"&0; tbl_informação!Data;">="&Data Inicial; tbl_informação!Data;"<="&Data Final; tbl_informação! A1_Tempo Médio por Palete;">"&Limite inferior; tbl_informação!A1_Tempo Médio por Palete;"<"& Limite Superior);"--")
----------------------	--	---

Com esta informação é possível retirar dados mais fidedignos em relação ao tempo médio despendido por cada recepção de mercadoria. Para além do mais, a partir de um certo valor que representa o custo por minuto por trabalhador, dado pela empresa, retira-se o custo de mão de obra que cada descarga de mercadoria está a efetuar.

Tabela 10-Descrição Tbl_mediasClientes, 2ª parte

Nova média Total	Tempo médio gasto por cada palete numa dada recepção de mercadoria por cliente num certo espaço temporal, retirando o valor dos outliers	=IFERROR(IF(AND(M8<>""; V8<>""; AE8<>""; AN8<>""); M8+V8+AE8+AN8; ""),"Não existe dados de todas as atividades")
Custo mão de obra	Custo médio gasto por cada palete numa dada recepção de mercadoria por cliente num certo espaço temporal, retirando o valor dos outliers	=IFERROR((Custo *Nova Média Total);"--")

4. Resultados

O trabalho desenvolvido permitiu a concretização de um *dashboard* orientado para chefias comerciais e que tenham como objetivo analisar o tempo despendido com cada cliente na área de receção, de modo a conseguir ajustar taxas que não sejam benéficas para a empresas. Para além do mais, pode também beneficiar chefias operacionais, de modo a perceber se certas melhorias no processo trazem vantagem ao nível da velocidade, sem prejudicar a qualidade do processo. Ao nível da ferramenta para visualização optou-se por continuar a utilizar o *Microsoft Excel* como a ferramenta principal para atender às necessidades da Rangel, considerando vários fatores cruciais. Esta escolha baseou-se no facto de que o Microsoft Excel ser já utilizado amplamente para diferentes análises, o que facilita a transição e minimiza o tempo de adaptação dos utilizadores.

O presente capítulo dedica-se à exploração mais aprofundada das fases de modelação e avaliação do CRISP-DM, onde são detalhadamente expostos os resultados alcançados durante a primeira iteração, bem como os problemas identificados durante esse processo.

Após serem analisados pontos de melhoria da 1ª iteração são apresentados os resultados da segunda iteração.

Por uma questão de confidencialidade com a empresa, os valores reais dos KPI's apresentados encontram-se alterados da realidade.

4.1. 1ª Iteração

A 1ª iteração foi baseada a partir das métricas seleccionadas (Tabela 5) e foi desenvolvido o *dashboard* com base nas características apreendidas na revisão de literatura, podendo ser observado na figura 6. Entre outras características para suportar o layout destaca-se o uso de apenas uma tela para evidenciar o *dashboard*, a não utilização de gráficos de difícil interpretação, pouca complexidade ao nível do design (Few, 2006), e a não utilização de várias cores de modo a não confundir o utilizador (Morton-Owens & Hanson, 2012).

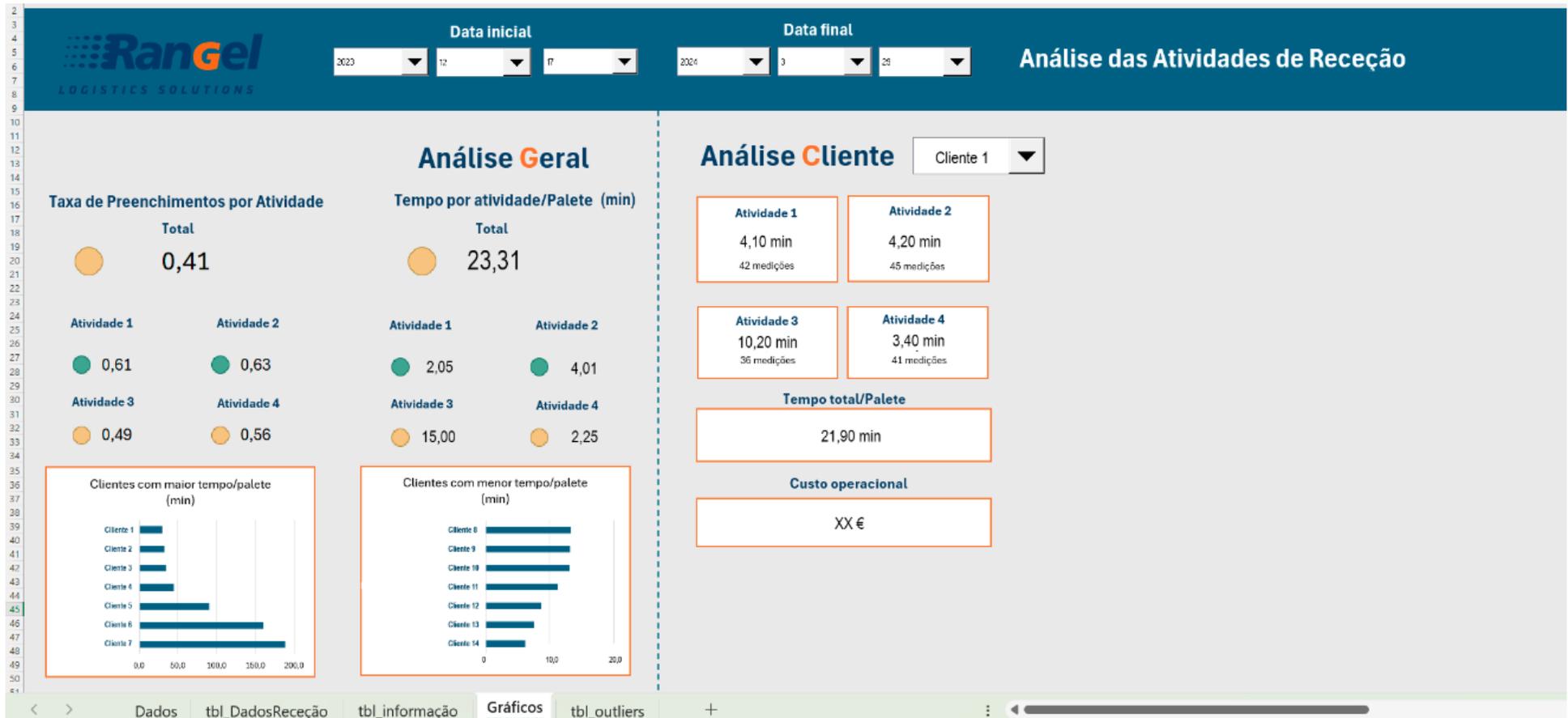


Figura 6 - Dashboard – 1ª iteração

Limitações encontradas

Após um segundo contacto com o especialista identificou-se certos problemas que necessitavam de ser suprimidos de modo a melhorar o *dashboard*.

- Existência de *outliers* severos provocados por erros de registos que desvirtuavam o resultados;
- A falta de comparação entre os tempos médios de receção de clientes do armazém 1 e do armazém 4;
- Necessidade de uma análise de evolução temporal.

Diante de tais problemas, optou-se por rever a etapa de preparação dos dados. Após a revisão, iniciou-se o desenvolvimento de uma nova proposta para o *dashboard*, com o objetivo de preencher as lacunas identificadas e melhorar a eficácia do sistema de monitorização.

4.2. 2ª Iteração

Com as limitações do *dashboard* produzido na 1ª iteração foi realizado uma reestruturação do mesmo, sendo desenvolvido a partir das métricas anteriormente descritas (Tabela 8). Este é apresentado na figura 7.

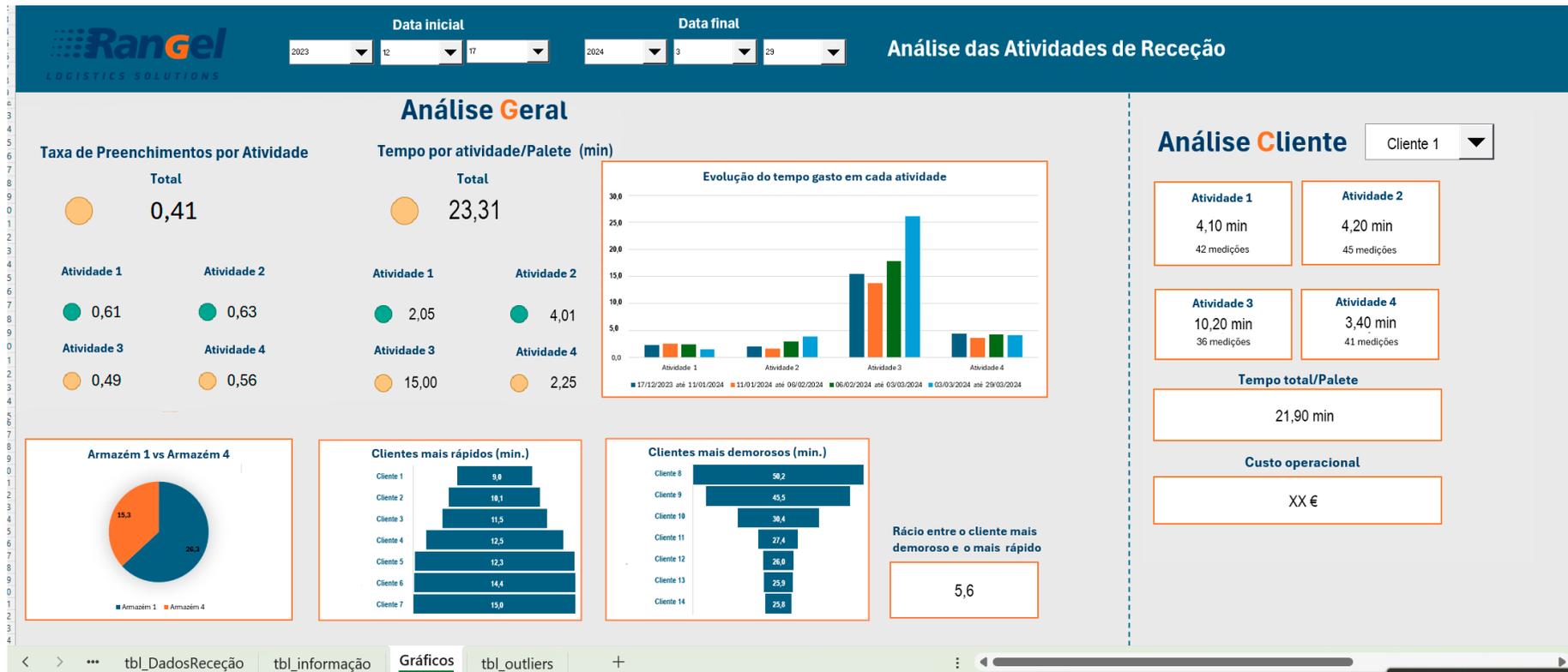


Figura 7 - Dashboard – 2ª iteração

4.2.1. Descrição do *dashboard*

O *dashboard* desenvolvido é uma peça fundamental para a resolução do problema inicial identificado e para responder às questões levantadas pelos especialistas. Assim, será realizada uma análise detalhada deste *dashboard* para compreender suas diversas componentes.

Este *dashboard* é composto por um conjunto de elementos visuais meticulosamente projetados e visa não apenas visualizar, mas também contextualizar e interpretar os dados relacionados às atividades de receção de um armazém de logística. Dessa forma, procura proporcionar uma compreensão abrangente e aprofundada do funcionamento e da contribuição do *dashboard* para a gestão eficaz das atividades de receção, capacitando os profissionais da empresa a tomar decisões fundamentadas.

A zona superior do *dashboard* é composta por um filtro temporal (figura 8). Este procura possibilitar que os usuários selecionem o período específico para visualizar dados no *dashboard*. Deste modo, estes apenas necessitam de definir a data inicial e a data final na qual querem fazer a avaliação do tempo gasto em receções de paletes

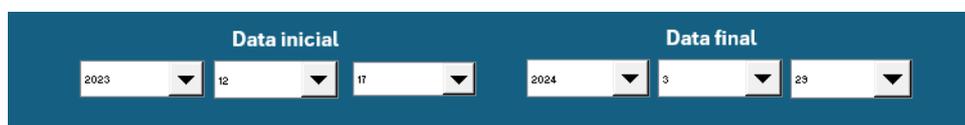


Figura 8 - Filtro temporal

Por sua vez, ao ser selecionado o filtro temporal o *dashboard* divide-se em duas grandes áreas: Análise Geral e Análise por Cliente. Ou seja, por um lado, para a data estabelecida é realizada uma análise com uma visão panorâmica sobre a atividade de receção em si, onde são avaliadas características mais gerais do processo de receção dos diferentes armazéns. Por outro lado, é efetuado uma análise mais individualizada, onde existe a possibilidade de o utilizador escolher um cliente específico para poder analisar.



Figura 9 - Análise Geral e por Cliente

Numa primeira abordagem vai ser descrito os elementos visuais do segmento “Análise Geral”. De seguida será pormenorizado as características dos elementos do segmento “Análise Cliente”.

4.2.2. Análise Geral

4.2.2.1. Taxa de Preenchimentos por Atividade

Apresenta a percentagem de registos de tempos efetuados em cada atividade. Para uma correta avaliação do tempo que é gasto com cada cliente é necessário que os colaboradores do armazém sigam as devidas instruções e registem devidamente o tempo usado em cada atividade de receção. Cada valor pode apresentar três cores:

- Verde, caso a taxa preenchimento seja superior ou igual a 60 %;
- Amarelo, caso a taxa de preenchimento seja igual ou superior a 40 % e inferior a 60%
- Vermelho, caso a taxa preenchimento seja inferior a 40 %;

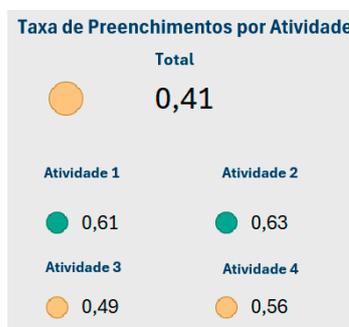


Figura 10 - Taxa de preenchimento por atividade

4.2.2.2. Tempo médio por palete - Geral

Representa o tempo médio por palete gasto em cada atividade. É apresentado também o somatório do tempo despendido em todas as atividades. Este valor é importante para conseguir proceder a uma avaliação geral do tempo médio gasto por paletes entre os diferentes clientes. Para além do mais, esta métrica é importante para conseguir acompanhar a evolução, ao identificar áreas de melhoria que permitam acelerar o processo, sem comprometer a

qualidade do serviço, como ajuste nos processos, treino dos funcionários ou atualização de tecnologia. Cada valor pode apresentar três cores (Anexo D)(Página 63)



Figura 11- Tempo médio por paleta - Geral

4.2.2.3. Top clientes com mais tempo despendido e top clientes com menor tempo dependido (Figura 12).

Representa respetivamente os sete clientes que requerem mais tempo e menos tempo despendido por paleta no processo de receção. Tal avaliação é crucial para incidir um olhar mais atento nas especificações e exigências que os clientes mais demorosos exigem, de modo a poder ser realizada uma análise mais detalhada dos mesmos e concluir se, apesar do maior tempo despendido, as tarifas referentes aos mesmo estão a compensar este tempo extra despendido.



Figura 12 - Top clientes com mais tempo despendido e top clientes com menor tempo dependido

4.2.2.4. Comparação entre armazéns

A análise do tempo despendido por paletes na receção dos armazéns 1 e 4 permite o estudo mais pormenorizado de cada um destes. Ao avaliar discrepâncias nos tempos

despendidos por palete pode-se concluir duas situações. Por um lado, pode existir diferenças ao nível das exigências e especificações dos clientes, sendo que um armazém pode apresentar uma lista de clientes com mais requisitos. Nesse caso pode fazer sentido para a empresa, fazer um balanceamento de clientes entre os dois armazéns ao nível de complexidade, de modo que nenhum fique sobrecarregado com clientes mais demorosos de lidar. Por outro lado, esta discrepância no tempo pode existir devido aos próprios colaboradores de um armazém demorarem mais que outros, e nesse caso pode ser necessário implementar formações adicionais para uniformizar e agilizar as tarefas de receção, garantindo que todos os colaboradores estejam alinhados com as melhores práticas e procedimentos operacionais.

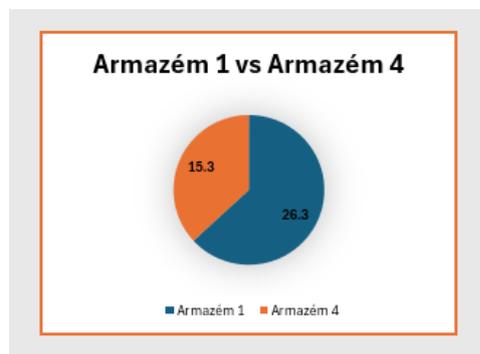


Figura 13 - Comparação entre armazéns

4.2.2.5. Evolução de tempos de atividades de receção por palete

O elemento “Evolução de tempos de atividades de receção por palete” apresenta uma evolução temporal dos tempos médios por palete de todos os clientes. Como já referido, inicialmente é selecionado o filtro temporal que possibilita que os usuários selecionem o período específico para visualizar dados no *dashboard* (Figura 8). Ao ser selecionado, este gráfico avalia a evolução ao longo do respetivo intervalo de tempo dividindo-o em quatro períodos temporais iguais. Para além do mais, também é possível realizar a mesma análise por atividade de receção.

Este gráfico é importante na medida em que ao dividir o intervalo de tempo em quatro períodos temporais iguais, facilita a análise comparativa entre diferentes momentos, possibilitando por exemplo a avaliação da evolução do tempo despendido ao serem efetuadas possíveis melhorias nos processos que têm como objetivos aumentar a velocidade dos mesmos sem comprometer a sua qualidade.

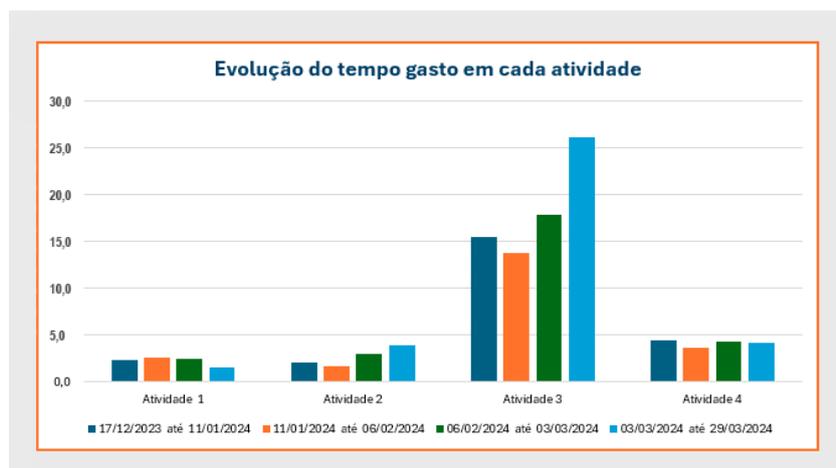


Figura 14 - Evolução de tempos de atividades de recepção por palete

4.2.2.6. Rácio entre o cliente mais demoroso e o mais rápido

Representa a razão entre o cliente cujas as necessidades tornam o processo mais demoroso e o cliente que é mais simples de processar a recepção. Este valor é importante na medida em que permite perceber o impacto que existe em certas necessidades têm no processo de recepção quando comparadas com processos mais simples;

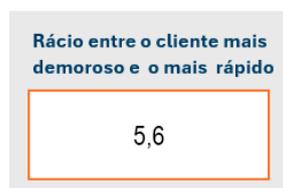


Figura 15 - Rácio entre o cliente mais demoroso e o mais rápido

4.2.3. Análise Cliente

De seguida encontra-se a área "Análise de cliente". Essa análise individualizada complementa a visão panorâmica que é mais ampla e geral, proporcionando uma compreensão completa e detalhada da atividade de recepção para cada cliente específico.

Deste modo, é necessário que o utilizador escolha o cliente que pretende analisar em concreto com o auxílio de um botão (Figura 16).



Figura 16 - Análise por cliente

4.2.3.1. Tempo médio por palete - Cliente específico (Figura 17):

Corresponde ao tempo médio por palete gasto em cada atividade de receção de um dado cliente inicialmente escolhido. Por fim, na parte inferior (Tempo Total/Palette) é apresentado o somatório do tempo despendido em todas as atividades.

Esta métrica é importante na medida em que responde ao problema inicialmente elegido sobre este tema. Deste modo é perceptível analisar os requisitos específicos de cada cliente e avaliar se estão abaixo da média (Figura 11), apresentando-se como clientes mais simples, ou acima da média, projetando-se como clientes mais complexos



Figura 17 - Tempo médio por palete - Cliente

4.2.3.2. Custo monetário

Apresenta o custo monetário que a empresa apresenta com uma palete de um dado cliente, em todo o processo de receção. O valor “Tempo Total/Palette” (Figura 17) é multiplicado por um valor que representa o custo por minuto da área de receção que é disponibilizado pela empresa.

Esta métrica desempenha um papel crucial na avaliação de revisões contratuais com clientes que requerem certos detalhes e serviços específicos que ainda não estão a ser considerados na faturação.

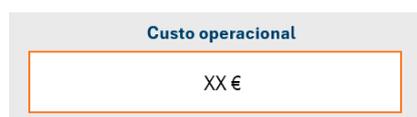


Figura 18 - Custo monetário

4.3. Avaliação do *dashboard*

Com a finalidade de concretizar último objetivo específico do presente trabalho, avaliação do *dashboard*, desenvolveu-se um questionário. Este foi elaborado com o intuito de validar a sua utilidade e facilidade de uso, sendo baseado no desenvolvido por Sanz (2018). Deste modo, procurou-se também utilizar os critérios desenvolvidos na revisão de literatura (Almasi *et al.*, 2023).

O questionário consiste em sete perguntas. Cinco dessas perguntas têm respostas baseadas em uma escala Likert de 5 pontos, enquanto as duas restantes são respondidas com Sim ou Não. Paralelamente pede-se uma breve justificação para a resposta dada. Na tabela seguinte é apresentado as respostas efetuadas pelo especialista da Rangel.

Tabela 11-Avaliação do dashboard

P1	Como avalia a utilidade do <i>dashboard</i> no apoio a revisões de contratos com clientes na área de receção?
R1	“Muito útil.” (escala de 1-Nada útil a 5-Extremamente útil)
P2	De que modo avalia a facilidade na utilização deste <i>dashboard</i> ?
R2	“Muito fácil de perceber. A divisão entre a parte geral e a parte sobre o cliente está intuitiva e seleção dos cliente e períodos temporais é muito fácil de marcar” (escala de 1-Nada fácil a 5-Extremamente fácil)
P3	Julga que os indicadores apresentados neste <i>dashboard</i> são adequados para o apoio a revisões de contratos com clientes na área de receção?
R3	“Sim, com tais indicadores permito-nos perceber melhor que requisitos de clientes “empatam” mais o processo de receção e, no futuro, taxar adequadamente exigências semelhantes.“

P4	Sugere a inclusão de novas funcionalidades no <i>dashboard</i> ? Em caso afirmativo, por favor, indique quais.
R4	“Sim, poderá ser efetuada também uma análise com foco nos colaboradores de modo a poder realizar comparações entre diferentes colaboradores.”
P5	Considera os gráficos utilizados adequados em relação aos indicadores apresentados?
R5	Muito adequados (escala de 1-Nada adequado a 5-Extremamente adequado)
P6	Considera o esquema de cores utilizado adequado?
R6	Extremamente adequado (escala de 1-Nada adequado a 5-Extremamente adequado)
P7	De que modo é que avalia a sua satisfação global com o <i>dashboard</i> .
R7	Muito satisfeito. É efetivamente uma ferramenta útil para auxiliar na decisão sobre tarifas de receção. (escala de 1-Nada satisfeito a 5-Muito satisfeito)

A partir das respostas ao questionário, conclui-se que o *dashboard* é eficiente, fácil de usar e apresenta elementos visuais úteis. A interface intuitiva facilita a navegação e o acesso às informações. Os gráficos e tabelas são claros e relevantes, auxiliando na compreensão dos dados. Além disso, o *dashboard* atende às necessidades de diferentes *stakeholders*, fornecendo informações pertinentes que para apoio em decisões de atualizações de taxas de receção.

5. Conclusões

5.1. Resultado da investigação

Apesar da vasta informação referente a *dashboards* que existe, o tema específico de ajuste de tarifas a partir do tempo utilizado com cada cliente é pouco abordado em artigos científicos. Assim, procurou-se responder à questão de investigação “de que forma a elaboração de um *dashboard* contribui para controlar o tempo gasto em cada atividade e ajustar tarifas de clientes?.”

Para desenvolvimento do trabalho foi aplicada a metodologia CRISP-DM com duas iterações para desenvolver um *dashboard* capaz de responder aos objetivos do trabalho.

Na fase de compreensão do negócio foi procurado conhecer melhor a empresa, o seu contexto e principalmente o seu processo de receção, dividindo-o em quatro atividades. Posteriormente a fase seguinte de compreensão dos dados visou compreender os dados provenientes do WMS da Rangel, de modo que fosse possível perceber que dados eram úteis e quais faltavam para completar o objetivo final. Na fase de preparação dos dados procurou-se assegurar a qualidade e utilidade das informações, preparando todas as tabelas com todos os dados necessários.

Com as fases seguintes desenvolveu-se o *dashboard* através de duas iterações realizadas com um especialista da empresa, que visa apoiar tarifas de receção, fornecendo informações sobre o nível de complexidade do processo de recebimento de cada cliente. Após uma validação realizada com o especialista, o *dashboard* revelou-se intuitivo e fácil de usar indicando um conjunto de informações que detalham o tempo gasto com cada cliente e consequentemente avalia a complexidade de certas exigências requeridas, que até então não estavam a ser contempladas nas tarifas de receção. Deste modo, responde à questão inicialmente proposta - “de que forma a elaboração de um *dashboard* contribui controlar o tempo gasto em cada atividade e ajustar tarifas?”.

5.2. Contributos da investigação

Este trabalho contribui significativamente tanto no âmbito profissional quanto acadêmico ao demonstrar como é possível, através de ferramentas acessíveis como o Excel,

criar *dashboards* intuitivos que auxiliam na tomada de decisão em processos logísticos. A pesquisa valida indicadores essenciais para revisões de taxas de receção e oferece um exemplo prático da aplicação da metodologia CRISP-DM na análise de tarifas. Além disso, ao fornecer um método para monitorizar o tempo gasto com cada cliente, o estudo não apenas apoia a melhoria contínua na gestão de receções, mas também avança o conhecimento científico no setor, mostrando como soluções analíticas podem otimizar operações logísticas.

Este trabalho contribui, a nível profissional, da seguinte forma:

- Para a Rangel: Disponibiliza um *dashboard* que apoia a tomada de decisões relacionadas com a revisão das taxas de receção. Ao apresentar informações sobre o tempo dedicado a cada cliente e o custo associado, a empresa pode identificar quais taxas precisam ser ajustadas e quais estão adequadas.
- Para outras empresas de logística: Oferece um método para avaliar o tempo gasto com cada cliente no processo de receção, proporcionando uma referência prática para implementar essa análise.
- Para os responsáveis da equipa de receção e técnicos de melhoria contínua: Proporciona uma visão detalhada sobre o tempo despendido em cada atividade de receção. Isso facilita o acompanhamento contínuo e a análise da evolução do desempenho após a implementação de melhorias ou alterações no processo.

No âmbito académico e da literatura, este trabalho contribui para:

- Demonstrar a eficácia do Excel na criação de *dashboards* intuitivos e fáceis de usar.
- Definir e validar indicadores que auxiliam na tomada de decisões para a revisão das taxas de receção.
- Apresentar um exemplo prático da metodologia CRISP-DM, mostrando sua aplicabilidade na revisão de tarifas de clientes.
- Avançar o conhecimento científico no setor da logística, ao evidenciar a utilidade de *dashboards* na análise e revisão das taxas de receção.

5.3. Limitações da investigação

O estudo apresenta algumas limitações, sendo uma das principais a dificuldade de replicação em outras empresas logísticas. A pesquisa foi realizada em uma empresa específica com características únicas e processos de recepção estruturados de maneira particular, o que pode não refletir a realidade de outras organizações do setor. Além disso, a análise focou-se em dados de paletes, um método que pode não ser adequado para todas as empresas, dependendo da forma como os processos são geridos. Outro desafio encontrado foi a escassez de informações sobre KPIs relacionados com o tema na literatura, o que dificultou o desenvolvimento dos indicadores e tornou a avaliação do *dashboard* mais subjetiva, já que diferentes *stakeholders* podem preferir indicadores distintos. Por fim, a qualidade dos dados foi uma limitação significativa, pois algumas atividades do processo de recepção não tinham seus tempos registrados pelo sistema. Para essas atividades, o tempo passou a ser registrado manualmente pelos colaboradores, o que aumenta o risco de erros e viés nos dados. No entanto, essa limitação foi parcialmente mitigada pela eliminação de outliers utilizando o método de Tukey.

Uma das principais limitações do estudo é a possível dificuldade de replicação em outras empresas logísticas. O estudo concentrou-se numa empresa específica com características particulares e processos de recepção organizados de uma maneira específica, que podem diferir significativamente de outras empresas do setor. Para além do mais, no trabalho foca-se numa análise por paletes, o que pode não ser benéfico em termos de análise para outras empresas.

5.4. Propostas de investigação futura

Com base nos resultados e limitações identificadas neste estudo, sugerem-se algumas direções para investigações futuras que poderão aprofundar e expandir o conhecimento adquirido:

- **Integração do tempo de cada atividade por colaborador:** Adicionar uma componente que analise o tempo dedicado por cada colaborador a cada tarefa específica, permitindo identificar padrões de eficiência e eficácia. Esta abordagem ajudará a destacar colaboradores que apresentam melhor desempenho em determinadas

atividades, possibilitando um melhor planejamento de alocação de recursos e formação direcionada para áreas que necessitam de melhorias.

- **Expansão do estudo para outras áreas operacionais:** Ampliar o âmbito do trabalho para incluir outras áreas do armazém além da recepção, como expedição, armazenamento e preparação de pedidos. Isso permitiria uma visão mais abrangente dos processos logísticos e possibilitaria uma análise comparativa das taxas e tempos de cada zona, promovendo uma gestão mais integrada e eficiente de todo o armazém.
- **Desenvolvimento colaborativo do *dashboard*:** Envolver outros especialistas e gestores da empresa no desenvolvimento do *dashboard* para incluir perspectivas de diferentes áreas funcionais. Isto contribuiria para o aperfeiçoamento dos indicadores utilizados e para a criação de um sistema mais robusto e ajustado às necessidades reais da empresa, aumentando a sua utilidade prática e a aceitação pelos diversos *stakeholders*.

Referências

- AIM EUROPEAN BRANDS ASSOCIATION. (2022). Europe's Consumer Goods Industry. <https://www.aim.be/wp-content/themes/aim/pdfs/AIM%20-%202022%20Cost%20Inflation%20Survey.pdf>
- Andrade, C. (2023, Novembro 15). Para onde vão a inflação e os juros?. Visão. <https://visao.pt/exame/opinio-exame/2023-09-15-para-onde-va-a-inflacao-e-os-juros/>
- Almasi, S., Bahaadinbeigy, K., Ahmadi, H., Sohrabei, S., & Rabiei, R. (2023). Usability Evaluation of *Dashboards*: A Systematic literature Review of tools. *BioMed Research International*, 2023, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2023/9990933>
- Andiyappillai, N. (2020). Factors Influencing the Successful Implementation of the Warehouse Management System (WMS). *International Journal of Computer Applications*, 177(32), 21–25. <https://doi.org/10.5120/ijca2020919787>
- Apak, S., Tozan, H., & Vayvay, O. (2016). A new systematic approach for warehouse management system evaluation. *Tehnicki Vjesnik - Technical Gazette*, 23(5), 1439–1446. Doi:[10.17559/TV-20141029094700](https://doi.org/10.17559/TV-20141029094700)
- Ayele, W. Y. (2020). Adapting CRISP-DM for idea mining: A data mining process for generating ideas using a textual dataset. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(6). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110603>
- Azevedo, A. & Santos, M.F. (2008) KDD, SEMMA and CRISP-DM: A Parallel Overview. Proceedings of the IADIS European Conference Data Mining, Amsterdam, 24-26 July 2008, 182-185
- Bach, B., Freeman, E., Abdul-Rahman, A., Turkay, C., Khan, S., Fan, Y., & Chen, M. (2022). Dashboard Design Patterns. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29(1), 1–11. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2022.3209448>
- Barone, D., Jiang, L., Amyot, D., & Mylopoulos, J. (2011). Reasoning with Key Performance Indicators. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 92, 82–96. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24849-8_7
- Butner, K. (2008). Improving efficiency in the face of mounting logistics costs. *The GMA 2008 Logistics Survey*, 1.

Cai, J., Liu, X., Xiao, Z., & Liu, J. (2009). Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. *Decision Support Systems*, 46(2), 512–521. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2008.09.004>.

Cao, M., & Zhang, Q. (2011). Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29(3), 163–180. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.12.008>.

Carvalho, L. (2022, Maio 22). Transportes & Logística. *Jornal Económico*. https://leitor.jornaleconomico.pt/download?token=606baae759d1ace4b9abfaadc65cab4e&file=ESP_TRANS_2147.pdf

Drucker, P. (1954). *The Practice of Management*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080942360>

Ewert, R., & Wagenhofer, A. (2014). *Interne Unternehmensrechnung*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-35961-3>

Few, S. (2006). *Information dashboard design : the effective visual communication of data*. O'reilly

Frazelle, E. (2001). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw-Hill, New York

Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539–549. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031>

Hand, D. J., Mannila, H., & Smyth, P. (2001). *Principles of data mining*. Mit Press.

Henriques, B. (2021). *Data Mining e Machine Learning: Aplicação em Reaproveitamento de Stock* [Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho]. <https://hdl.handle.net/1822/79699>

Hompel, M., & Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-35220-4>

Jaggia, S., Kelly, A., Lertwachara, K., & Chen, L. (2020). Applying the CRISP-DM Framework for Teaching Business Analytics. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 18(4). <https://doi.org/10.1111/dsji.12222>

Karami, M., & Safdari, R. (2016). From Information Management to Information Visualization. *Applied Clinical Informatics*, 07(02), 308–329. <https://doi.org/10.4338/aci-2015-08-ra-0104>

Kiefer, A.W., & Novack, R.A. (1999). An empirical analysis of warehouse measurement systems in the context of supply chain implementation. *Transportation Journal*, Vol. 38 No. 3, pp. 18-27.

Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and Control of Warehouse Order picking: a Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481–501. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>

Lambert, Douglas M., James R. Stock, & Lisa M. Ellram. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Boston, MA: Irwin/McGraw-Hill, Capítulo 14, 503-546.

Linde, G., & Akerblom, J. (2016). Developing a warehouse management system in an omni-channel environment [Dissertação de Mestrado, Lund University Faculty of Engineering]. <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8773999>

Malhotra, Gosain, & Sawy. (2005). Absorptive Capacity Configurations in Supply Chains: Gearing for Partner-Enabled Market Knowledge Creation. *MIS Quarterly*, 29(1), 145. <https://doi.org/10.2307/25148671>

Marchet, G., Melacini, M., & Perotti, S. (2014). Investigating order picking system adoption: a case-study-based approach. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 18(1), 82–98. <https://doi.org/10.1080/13675567.2014.945400>

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>

Morton-Owens, E. G., & Hanson, K. L. (2012). Trends at a Glance: A Management Dashboard of Library Statistics. *Information Technology and Libraries*, 31(3), 36. <https://doi.org/10.6017/ital.v31i3.1919>

Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências*, 1ª edição. Famacão: Centro Atlântico.

Ngaboyimbere, F., Leo, J., Michael, K., & Muteteshe, D. (2021). Development of RFID based Automatic Warehouse Management System: A Case Study of ROK industries Limited

Kenya. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 07(08), 112–126. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2021.34076>.

Nica, I., Craciunescu, S. L., Alexandru, D., & Ionescu, Ş.-A. (2021). Using of KPIs and Dashboard in the Analysis of Carrefour Company's Performance Management. *Journal of Organizational Management Studies*, 1–23. <https://doi.org/10.5171/2021.852077>

Palacios, H. J. G., Toledo, R. A. J., Pantoja, G. A. H., & Navarro, Á. A. M. (2017). A comparative between CRISP-DM and SEMMA through the construction of a MODIS repository for studies of land use and cover change. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 2(3), 598–604. <https://doi.org/10.25046/aj020376>

Pestana, M., Pereira, R., & Moro, S. (2020). Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity *Dashboard*. *Journal of Medical Systems*, Volume 44 (Issue 4), Article number 87. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01546-1>

Piatetsky, G. (2014). CRISP-DM, still the top methodology for analytics, data mining, or data science projects. *KDD News*

Putri, A. R., & Wahyudi, B. (2023). Design of Performance Indicators in Warehouse Management. *Indikator: Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 7(1), 73. <https://doi.org/10.22441/indikator.v7i1.17843>

PWC.(2020). Pharma 2020: Supplying the future Which path will you take. <https://www.pwc.com/gx/en/pharma-life-sciences/pharma-2020/assets/pharma-2020-supplying-the-future.pdf>

PWC.(2013). Next-generation supply chains Efficient, fast and tailored. <https://www.pwc.com/gx/en/consulting-services/supply-chain/global-supply-chain-survey/assets/global-supply-chain-survey-2013.pdf>

Rahman, A. A., Adamu, Y. B., & Harun, P. (2017). Review on dashboard application from managerial perspective. *2017 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*. <https://doi.org/10.1109/icriis.2017.8002461>

Rangel. (s.d). Quem Somos. <https://www.rangel.com/pt/a-rangel/sobre-nos/quem-somos/>

Rangel. (2023). Como gerir o impacto da subida da inflação na logística?. <https://www.rangel.com/pt/blog/como-gerir-impacto-inflacao-logistica/>

Rangel. (2022). Warehouse Management System (WMS): o que é e para que serve. <https://www.rangel.com/pt/blog/wms-vantagens-funcionalidades/>

Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 122(3), 515–533. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(99\)00020-x](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(99)00020-x)

Sanz, A. C. P. (2018). Proposta de um dashboard para monitorizar falhas de energia numa rede elétrica inteligente [Dissertação de mestrado, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa]. Repositório do Iscte. <http://hdl.handle.net/10071/17580>

Santiago Rivera, D., & Shanks, G. (2015). A *Dashboard* to Support Management of Business Analytics Capabilities. *Journal of Decision Systems*, Volume 24(Issue 1), Pages 73 - 86. <https://doi.org/10.1080/12460125.2015.994335>

Sarikaya, A., Correll, M., Bartram, L., Tory, M., & Fisher, D. (2019). What Do We Talk About When We Talk About *Dashboards*? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 25(1), 682–692. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2018.2864903>

Smith, D., & Srinivas, S. (2019). A simulation-based evaluation of warehouse check-in strategies for improving inbound logistics operations. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 94, 303–320. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.03.004>

Silva, Â. (2022). *Desenvolvimento de dashboards inteligentes para apoio à gestão da produção* [Dissertação de mestrado, Universidade do Minho]. <https://hdl.handle.net/1822/82850>

Staudt, F. H., Alpan, G., Di Mascolo, M., & Rodriguez, C. M. T. (2015). Warehouse performance measurement: a literature review. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5524–5544. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030466>

Saltz, J. S. (2021). CRISP-DM for data science: Strengths, weaknesses and potential next steps. Em *2021 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)* (pp. 2337-2344). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BigData52589.2021.9671634>

Schwertman, N. C., Owens, M. A., & Adnan, R. (2004). A simple more general boxplot method for identifying outliers. *Computational Statistics & Data Analysis*, 47(1), 165–174. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2003.10.012>

Simatupang, T. M., & Sridharan, R. (2002). The Collaborative Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 13(1), 15–30. <https://doi.org/10.1108/09574090210806333>

Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 94(1), 1–15. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(96\)00098-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(96)00098-7)

Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning*. Wiley.

Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley Pub. Co.

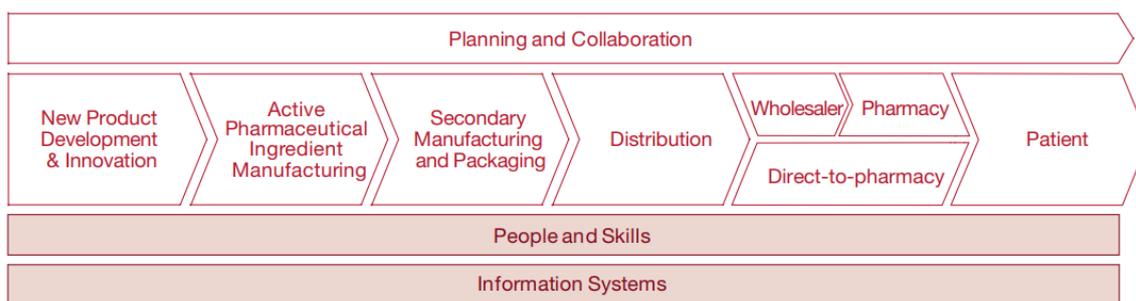
Wicki, L. (2020). The impact of WMS implementation on work productivity. The case of three distribution warehouses. *Ekonomika I Organizacja Logistyki*, 5(3), 77–91. <https://doi.org/10.22630/eiol.2020.5.3.23>

Yigitbasioglu, O. M., & Velcu, O. (2012). A review of *dashboards* in performance management: Implications for design and research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(1), 41–59. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.08.002>

Anexos

Anexo A - A cadeia de abastecimento é espinha dorsal da logística de fármaco

Fonte: PWC, 2020



Anexo B - Definição de Indicadores de produtividade temporais

Fonte: Putri e Wahyudi, 2023

Indicador	Definição	N_P
Lead time do pedido	Tempo desde a encomenda do cliente até à aceitação pelo cliente Tempo desde a colocação da encomenda até ao envio	9
Tempo de receção	Tempo de descarga	5
Tempo de picking	Tempo necessário para preparar uma encomenda	4
Tempo entrega	Tempo desde o armazém até aos clientes	3
Tempo de arrumação	Tempo desde que um produto(s) foi descarregado até ser armazenado no seu local designado	2
Tempo de espera	Tempo em que os produtos aguardam para serem manuseados	2

Tempo de expedição	Tempo necessário para carregar um camião por encomenda total a ser carregada	2
Tempo da doca ao stock	Tempo desde a chegada do fornecimento até que o produto esteja disponível para preparação da encomenda	2
Tempo de inspeção	Tempo necessário para que os envios saiam da doca para a área de armazenamento sem inspeção	1
Tempo de paragem do equipamento	Período em que um equipamento não está a funcionar, tempo de paragem incorrido para reparações	1

Anexo C – Descrição da *tbl_informação*

Nome do campo	Descrição	Tipo de dados	Dados possíveis
Plano de Descarga	Identificador do plano de descarga associado	Número inteiro	Números inteiros
Transportador	Nome da transportadora da mercadoria	Texto	Qualquer transportadora
Matrícula	Matrícula da transportadora de mercadoria	Texto	Qualquer matrícula
ID País de origem	Identificador do país de onde provém a mercadoria	Número inteiro	Números inteiros
Nome do País de origem	Nome do país de onde provém a mercadoria	Texto	Qualquer país

Data/hora Início do plano	Data e hora do início do desenvolvimento do Plano de descarga (Atividade 1)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do fim do Plano	Data e hora do fim do desenvolvimento do Plano de descarga (Atividade 1)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do início da descarga	Data e hora do início da descarga física de mercadoria (Atividade 2)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do fim da descarga	Data e hora do fim da descarga física de mercadoria (Atividade 2)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora de início da conferência	Data e hora do início da validação e conferência de mercadoria (Atividade 3)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora de fim da conferência	Data e hora do fim da validação e conferência de mercadoria (Atividade 3)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Data/hora do início da entrada em sistema	Data e hora do início da entrada em sistema de mercadoria (Atividade 4)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora

Data/Hora do fim da entrada em sistema	Data e hora do fim da entrada em sistema de mercadoria (Atividade 4)	Custom (data e hora) Dd/mm/aaaa hh:mm	Qualquer data e hora
Nº de paletes	Número de paletes descarregadas	Número inteiro	Qualquer número inteiro
Guia de transporte digital	Identificador do guia de transporte ao nível físico ou digital	Número inteiro	“0”: físico “1”: Digital
ID Tipo de viatura	Identificador do tipo de viatura	Número inteiro	“1”: não aplicável “2”: carrinha “3”: camião “4”: semireboque
Tipo de viatura	Tipo de viatura	Texto	“Camião”; “Carrinha”; “Semirreboque”; “não aplicável”
Armazém	Identificador do armazém	Texto	“T1”: armazém 1 “T4”: armazém 4
Ano de descarga	Ano em que é realizada a descarga	Número inteiro	Qualquer número inteiro
Mês de descarga	Mês em que é realizada a descarga	Número inteiro	1 a 12

Dia de descarga	Dia em que é realizada a descarga	Número inteiro	1 a 31
Depositante	ID do cliente	Número inteiro	Qualquer número inteiro
Cliente	Nome do cliente	Tipo de dados: texto	Qualquer client

Anexo D - Cores associadas ao tempo médio por palete

	Verde	Amarelo	Vermelho
Atividade 1	< 3 min	>=3min e < 5 min	>=5 min
Atividade 2	< 4 min	>=4 min e < 5 min	>=5 min
Atividade 3	>14 min	>=14 min e < 18 min	>=18 min
Atividade 4	>3 min	>=3 min e < 4 min	>=4
Total	> 24 min	>=20 min e < 24 min	>24 min