

Mapeamento, Análise e Reengenharia de Processos num Operador Logístico

José Pedro de Gonçalves e Esteves Neves

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Eduardo José Rego Gil da Costa



Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

2020-01-25

Ao meu avô Manuel

Resumo

O grupo Rangel apresenta-se como um parceiro logístico global, cuja proposta de valor é proporcionar aos seus clientes soluções diferenciadas e adaptadas às suas necessidades específicas. Desde a sua criação, o grupo tem vindo a conquistar uma posição forte no mercado português, sendo atualmente uma marca de referência no setor logístico, que apesar do reconhecimento alcançado, continua a crescer a nível nacional e internacional.

Este crescimento, que obviamente é positivo, faz com que o fluxo de mercadorias que passa pelos vários armazéns do grupo seja cada vez maior, o que por sua vez aumenta a intensidade das atividades que neles decorrem, criando dificuldades que são mais evidentes naqueles que estão menos preparados para este facto. Assim, nos armazéns mais antigos, que foram construídos num período em que o volume de negócios do grupo era muito inferior ao atual, os equipamentos disponíveis e os métodos de trabalho utilizados com o passar do tempo, como não sofreram grandes alterações, foram-se tornando rudimentares.

O projeto descrito nesta dissertação surge na sequência de uma tentativa da Rangel tentar modernizar as operações que decorrem num dos armazéns do grupo, localizado em Alfena, que tem enfrentado bastantes problemas na execução das suas atividades diárias, que resultam em grande parte da falta de organização, da reduzida eficiência dos métodos atuais de trabalho e das limitações existentes, relacionadas com as características do próprio armazém, tais como a falta de espaço.

Não sendo possível contornar esta falta de espaço a não ser mudando de instalações, o foco do projeto consistiu em fazer uma análise da situação atual, focada no mapeamento das operações que decorrem no armazém, que permitiu identificar os principais problemas existentes.

Numa segunda fase do projeto, a partir da análise da situação atual, foi elaborado o modelo operacional a aplicar no futuro, que requer a aquisição de alguns equipamentos tecnológicos para que possa ser implementado. Esta mudança nos hábitos de trabalho permitirá automatizar grande parte dos registos, que atualmente se fazem manualmente, reduzir a ocorrência de erros, aumentar a responsabilização de todos os intervenientes envolvidos e ter mais controlo sobre toda a mercadoria que entra e sai do armazém.

Por fim, foi ainda elaborada uma lista de indicadores de desempenho que deverão ser monitorizados com regularidade e que permitirão avaliar o desempenho do novo modelo operacional.

Mapping, Analysis and Processes Reengineering in a Logistic Operator

Abstract

The Rangel group presents itself as a global logistic partner whose value proposition is to provide its customers with differentiated solutions adapted to their specific needs. Since its foundation, the group has been securing a strong position in the Portuguese market and is currently a reference brand in the logistics sector, and despite the recognition achieved it continues to grow both nationally and internationally.

This growth, which is obviously positive, entails an ever-increasing flow of goods through the group's several warehouses, which in turn increases the intensity of the operations that take place in them, thus creating difficulties that are more evident in those plants that are less prepared for this fact. Thus, in the oldest warehouses, which were built at a time when the group's turnover was much lower than the current one, the equipment available and the working methods used did not undergo major changes over time and became rudimentary.

The project described in this report follows on from an attempt by Rangel to modernize its operations activities taking place in one of the group's warehouses located in Alfena, which has been facing a lot of problems in the execution of its daily operations, which result largely from a lack of organization, the reduced efficiency of the current working methods and the existing limitations arising from the characteristics of the warehouse itself, such as lack of space.

Since it is not possible to bypass this lack of space except by moving to new facilities, the aim of this project was to make an analysis of the current situation, focused on mapping the operations taking place in the warehouse, which allowed to identify the main problems that currently exist.

In a second phase, from the analysis of the current situation was elaborated the operational model to be applied in the future, which requires the acquisition of some technological equipment so that it can be implemented. This change in working habits will allow automating a large part of the records, which are currently carried out manually, reducing the occurrence of errors, increasing the accountability of all involved parties and having a greater control over all the goods that enter and leave the warehouse.

Finally, a list of performance indicators was also drawn up, which should be monitored regularly and which will allow assessing the performance of the new operational model.

Agradecimentos

Ao grupo Rangel pela oportunidade de poder realizar este projeto e pela confiança que foi depositada em mim. Em particular, à Rangel Transitários que foi o local de trabalho onde me inseri.

Ao Dr. Hélder Correia por me ter disponibilizado excelentes condições de trabalho e pelo acompanhamento durante o meu percurso na Rangel, especialmenete pela atenção que teve comigo durante um momento pessoal difícil que infelizmente vivi durante o estágio.

Ao António Machado, chefe do armazém, pelo acompanhamento e disponibilidade que sempre demonstrou ter para responder às minhas questões.

Aos restantes colaboradores do armazém, especialmente ao Sr. Antero pela simpatia e pela ajuda, que foi fundamental para a compreensão dos atuais métodos de trabalho do armazém.

Aos restantes trabalhadores da Rangel pela forma como me acolheram, em especial à Catarina, Carolina, Eduardo e Patrick por me terem ajudado na fase inicial de adaptação, pela companhia nas horas de almoço e por todos os bons momentos que passei com eles.

Ao Professor Eduardo Gil da Costa pela orientação e pela disponibilidade que sempre demonstrou para responder às minhas questões, pelo conhecimento que me transmitiu e pelos conselhos que me foi dando.

Aos meus pais e à minha irmã pelo apoio e estabilidade que me deram não só ao longo deste trabalho, mas em todo o meu percurso académico na FEUP.

Aos meus amigos pelos momentos vividos e memórias criadas.

Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento e objetivos do projeto.....	1
1.2	O grupo Rangel	1
1.3	Metodologia.....	3
1.4	Estrutura da dissertação.....	4
2	Enquadramento teórico	5
2.1	Logística.....	5
2.1.1	Gestão da cadeia de abastecimento e logística.....	5
2.1.2	<i>Crossdocking</i>	6
2.2	Gestão dos processos de negócio.....	8
2.2.1	Metodologia BPM.....	9
2.2.2	Modelação de processos.....	10
2.3	Avaliação de desempenho	12
3	Enquadramento do problema	15
3.1	Descrição da situação atual.....	15
3.2	Modelação de processo AS IS.....	19
3.2.1	Chegada de mercadoria	21
3.2.2	Descarga e validação	22
3.2.3	Armazenamento.....	24
3.2.4	Preparação para a expedição	25
3.2.5	Expedição.....	26
3.3	Controlo de inventário.....	27
3.4	Indicadores de desempenho.....	28
4	Proposta de modelo TO BE e indicadores de desempenho	29
4.1	Projetos planeados para o futuro e pressupostos.....	29
4.2	Proposta de modelo operacional TO BE	31
4.2.1	Chegada de mercadoria	31
4.2.2	Implementação de um sistema de leitura de mercadoria.....	32
4.2.3	Descarga e validação	34
4.2.4	Descarga e validação da mercadoria para exportação.....	36
4.2.5	Armazenamento e mudanças de posição.....	37
4.2.6	Preparação para expedição.....	37
4.2.7	Controlo de inventário.....	38
4.3	Propostas adicionais	38
4.3.1	Contratação de um motorista.....	38
4.3.2	Questão ambiental e pegada ecológica.....	39
4.3.3	Armazém da unidade <i>Fashion & Lifestyle</i>	39
4.4	Indicadores de desempenho.....	40
5	Conclusões e perspetivas de trabalho futuro	43
	Referências.....	45
ANEXO A:	Chegada de mercadoria AS IS	49
ANEXO B:	Descarga e validação AS IS	51
ANEXO C:	Armazenamento AS IS.....	53
ANEXO D:	Preparação para expedição AS IS.....	54
ANEXO E:	Expedição AS IS	55
ANEXO F:	Controlo de Inventário AS IS	57

Siglas

APICS - *American Production and Inventory Control Society*

BPM - *Business Process Management*

BPMN - *Business Process Modelling Notation*

CLM - *Council of Logistics Management*

CMR – *Contrat de Transport International de Marchandises par Route*

CSCMP - *Council of Supply Chain Management Professionals*

ERDO – Eduardo Rangel Despachante Oficial

IoT – *Internet of Things*

IT – *Information Technology*

JIT – *Just-In-Time*

KPI – *Key Performance Indicator*

MHIA – *Material Handling Industry of America*

PDA – *Personal Digital Assistant*

PIB – Produto Interno Bruto

PHARMA – Rangel Logística Farmacêutica

PPI – *Process Performance Indicator*

RACI – *Responsible, Accountable, Consulted, and Informed*

RDL – Rangel Distribuição e Logística

REX I – *Rangel Express and Parcels I*

REX II – *Rangel Express and Parcels II*

RIAM – Rangel Internacional Aéreo e Marítimo

RT – Rangel Transitários

SMART - *Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-related*

TIR – Transporte Internacional Rodoviário

TQM – *Total Quality Management*

UML – *Unified Modeling Language*

XPDL - *XML Process Definition Language*

Índice de Figuras

Figura 1 - Áreas de negócio do grupo Rangel (Fonte: Rangel).....	2
Figura 2 - Ilustração de um armazém <i>crossdocking</i> (Boyson e Fliedner, 2010).....	8
Figura 3 - Ciclo de vida BPM proposto por van der Aalst <i>et al.</i> (2007).....	9
Figura 4 - Exemplo de uma matriz de responsabilidades (Faria, 2018a).....	11
Figura 5 - Exemplo de um diagrama <i>swimlane</i> (Faria, 2018a)	12
Figura 6 - Vista aérea da sede do grupo Rangel (Fonte: <i>Google Maps</i>).....	15
Figura 7 - Mercadoria no exterior do armazém.....	17
Figura 8 - Corredor entre os cais e as portas	17
Figura 9 - Porta lateral	17
Figura 10 - Representação do <i>layout</i> do armazém do edifício T1.....	18
Figura 11 - Matriz de responsabilidades das operações que decorrem no armazém.....	20
Figura 12 - Matriz de responsabilidades das operações da unidade <i>Fashion</i> (“pendurados”).	20
Figura 13 - Número de camiões de importação e exportação em outubro de 2019	28
Figura 14 – Modelo conceptual da nova plataforma do Porto (Fonte: Rangel)	29
Figura 15 - Chegada de mercadoria (TO BE)	31
Figura 16 - Carregamento (TO BE).....	33
Figura 17 - Procedimento a seguir caso exista falta ou excesso de espaço num camião.....	33
Figura 18 - Erro de etiquetagem na validação do cliente 101	35
Figura 19 - Descarga e validação da mercadoria de importação (TO BE)	36
Figura 20 - Descarga e validação da mercadoria de exportação (TO BE).....	36
Figura 21 - Armazenamento (TO BE)	37
Figura 22 - Controlo de inventário (TO BE).....	38
Figura A. 1 - Chegada de mercadoria de importação (AS IS)	49
Figura A. 2 - Chegada de mercadoria - cliente entrega no armazém (AS IS).....	49
Figura A. 3 - Chegada de mercadoria - recolha da Rangel (AS IS)	50
Figura B. 1 - Descarga e validação (AS IS)	51
Figura B. 2 - Descarga e validação da mercadoria da unidade <i>Fashion & Lifestyle</i> (AS IS)..	52
Figura B. 3 - Descarga e validação da mercadoria do cliente 101 (AS IS).....	52
Figura C. 1 - Armazenamento (AS IS)	53
Figura D. 1 - Preparação para expedição (AS IS)	54

Figura E. 1 - Expedição - cliente vem recolher a mercadoria ao armazém (AS IS).....	55
Figura E. 2 - Expedição de mercadoria para exportação e distribuição nacional (AS IS).....	55
Figura E. 3 - Expedição na unidade <i>Fashion & Lyfestyle</i> ("pendurados") (AS IS).....	56
Figura E. 4 - Expedição na RIAM (AS IS)	56
Figura F. 1 - Controlo de inventário (AS IS)	57

1 Introdução

Neste capítulo é apresentado o enquadramento do projeto descrito na presente dissertação, os objetivos e a motivação para a realização do mesmo, bem como a metodologia seguida na sua execução. É também feita uma breve apresentação do grupo Rangel e da Rangel Transitários, empresa onde decorreu o projeto e descrito o modo como a estrutura da dissertação está organizada.

1.1 Enquadramento e objetivos do projeto

O presente trabalho surge no âmbito da unidade curricular Dissertação, incluída no plano de estudos do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, e foi realizado em ambiente empresarial, nas instalações da sede do grupo Rangel *Logistics Solutions*, em Alfena, mais precisamente na Rangel Transitários (RT), uma das empresas do grupo.

O projeto surgiu de uma proposta da RT, tendo como objetivo a realização de um levantamento dos processos que decorrem no armazém T1, local onde decorrem atividades relacionadas com duas das empresas do grupo, a RT e a Rangel Internacional Aéreo e Marítimo (RIAM). Este armazém é um dos mais antigos do grupo e os métodos de trabalho que estão implementados não têm sofrido alterações significativas, sendo que com o passar do tempo se tornaram desatualizados.

Assim, este projeto surge numa tentativa de modernizar e melhorar as operações que decorrem no armazém T1. Pretende-se que sejam mapeados os processos chave que decorrem no armazém e que seguidamente sejam identificadas possibilidades de reengenharia e automação dos mesmos, através da implementação de medidas que contribuam para que possam ser melhorados. Os objetivos da implementação destas medidas são reduzir a ocorrência de erros e os *lead times* operacionais, fomentando deste modo a política de melhoria contínua que é característica do grupo Rangel.

Além disso, prevê-se ainda que seja realizada a monitorização destes mesmos processos, através da implementação e análise de indicadores de desempenho, que permitam avaliar o modo como estão a ser executados e, no caso de as medidas sugeridas serem efetivamente implementadas no futuro, se possa confirmar a obtenção de melhores resultados.

1.2 O grupo Rangel

Fundado em 1980 por Eduardo Rangel, o grupo *Rangel Logistics Solutions* começou inicialmente a trabalhar na área da atividade aduaneira. Em 1988 começou a realizar transporte internacional por terra, mar e ar, e em 1993 entrou nos ramos da distribuição e logística. Hoje em dia é um dos maiores parceiros logísticos em Portugal, que oferece aos seus clientes uma vasta gama de serviços e uma solução *One Stop Shop*, o que significa que os clientes podem usufruir de um serviço completo, recorrendo apenas a uma empresa.

As principais operações decorrem na sede em Alfena (local onde decorreu este projeto de dissertação) e em Lisboa, na Póvoa de Santa Iria. O grupo conta ainda com instalações de dimensão mais reduzida, noutros locais de Portugal, mais precisamente em Braga, Vila Real, Aveiro, Coimbra, Covilhã, Évora e Faro, que permitem ter uma rede nacional sólida. Conta ainda com presença noutros países, tais como Brasil, Cabo Verde, Angola e Moçambique.

À data de 2018, o grupo emprega cerca de 1500 trabalhadores e nesse ano transportou cerca de 900 mil toneladas de carga entre as unidades terrestre, aérea e marítima, tendo realizado 3,4 milhões de envios.

A grande diversidade de serviços prestados pela Rangel encontra-se representada na Figura 1. Existem oito áreas de negócio distintas, denominadas *Business Lines*, que evidenciam que de facto a Rangel oferece uma solução completa e diversificada aos seus clientes.



Figura 1 - Áreas de negócio do grupo Rangel (Fonte: Rangel)

A Eduardo Rangel Despachante Oficial (ERDO) foi a primeira empresa do grupo e é o pilar da estrutura da Rangel, prestando suporte técnico relativo a procedimentos aduaneiros e é responsável pelo processamento de declarações de importação e exportação.

A *Rangel Express and Parcels I* (REX I) realiza distribuição expresso de mercadoria por via aérea. A *Rangel Express and Parcels II* (REX II) realiza a distribuição terrestre nacional, de mercadorias de pequena dimensão, normalmente com peso inferior a 40 kg.

A Rangel Transitários (RT), empresa do grupo onde decorreu este projeto, faz transporte terrestre de cargas completas ou em grupagem, com cobertura nacional e em toda a Europa. Existe ainda um serviço especializado no transporte de artigos de moda, designado *Fashion & Lifestyle*, sendo este um negócio sazonal e que lida com produtos que têm características particulares, que influenciam o modo como devem ser transportados e armazenados. Esta unidade é da responsabilidade da RT.

A Rangel Internacional Aéreo e Marítimo (RIAM) dedica-se ao transporte de mercadoria por meio aéreo e marítimo, desde pequenos a grandes volumes, em Portugal (para as ilhas) e para qualquer outra parte do globo, com garantia de acompanhamento e controlo durante todo o transporte.

A Rangel Distribuição e Logística (RDL) oferece aos seus clientes suporte logístico, tal como o armazenamento de mercadorias, a prestação de um serviço especializado em gestão da cadeia de abastecimento e serviços financeiros.

Existem ainda serviços mais particulares como o *Custom Critical* e a FEIREXPO. A unidade *Custom Critical*, tal como o nome indica, dedica-se a necessidades críticas, como o transporte de carga especial, normalmente devido às suas dimensões, peso, valor ou urgência no prazo da entrega. Está disponível 24 horas por dia, todos os dias do ano. Já a FEIREXPO foi criada em 1998, aquando da Expo'98, e dedica-se ao transporte de obras de arte. Realiza não só o transporte, mas também serviços de carpintaria, armazenagem e embalagem das mesmas. Além disso, trata também do planeamento e montagem de exposições.

Na Figura 1 estão ainda representados vários departamentos que suportam a atividade da empresa entre os quais: departamento de recursos humanos, sistemas informáticos, marketing, compras, qualidade, segurança, jurídico, financeiro e apoio ao cliente. A cooperação entre departamentos e a criação de sinergias é um traço característico do grupo, que combinados com uma liderança forte e ambiciosa tornam possível garantir aos clientes da Rangel a prestação de um serviço de excelência e alcançar um crescimento sustentável.

A missão do grupo Rangel é tornar-se parte integral do negócio dos seus clientes, entender as indústrias nas quais estes operam, oferecendo-lhes uma solução logística completa e adequada, que lhes confira uma vantagem competitiva em relação aos seus competidores.

1.3 Metodologia

As primeiras duas semanas do projeto foram dedicadas à integração na empresa. No primeiro dia foi apresentada a história do grupo e foi realizada uma visita guiada às instalações de Alfena. Ao longo das primeiras semanas ocorreram várias reuniões de curta duração com alguns dos principais responsáveis dos vários departamentos, realizadas com o objetivo de contribuir para uma boa integração na Rangel e de dar a conhecer os atuais métodos de trabalho.

Em paralelo com a fase de integração, durante as primeiras semanas foram ainda consultados outros projetos realizados na Rangel em anos anteriores, atividade que também contribuiu para uma boa adaptação, na medida em que permitiu conhecer o grupo e as suas várias áreas de negócio.

Na fase seguinte foi realizada uma revisão de literatura dos conceitos relacionados com o tema do projeto, através da leitura de artigos e livros que abordam tópicos relevantes que serviram de base para a realização deste trabalho.

Posteriormente, foi elaborado o mapeamento da situação atual, através do levantamento dos processos que atualmente decorrem no armazém T1. Esta recolha de informação foi feita essencialmente através do diálogo com os intervenientes, recorrendo a informação já existente e à observação presencial das atividades diárias que decorrem no armazém. Foram aplicadas as técnicas da modelação multi-nível de processos, descritas no subcapítulo 2.5 para mapear a situação atual.

Depois de mapeada, foi feita uma análise à situação atual e foram identificadas oportunidades de melhoria. Foi elaborado um modelo operacional TO BE que incluiu a aquisição de equipamentos, alterações dos atuais métodos de trabalho e outras sugestões. Todas as alterações foram propostas com o objetivo de reduzir o número de erros na execução das tarefas do armazém, aumentar a eficiência nas operações e melhorar as condições de trabalho de todos os colaboradores do armazém.

A fase final do projeto consistiu em elaborar uma lista de indicadores de desempenho, devidamente caracterizados, a implementar no futuro, de modo a que se possa avaliar de forma mais concreta a execução das tarefas no armazém e perceber se com a implementação das medidas se estão a obter melhores resultados.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação de Mestrado está dividida em cinco capítulos.

No presente capítulo fez-se uma breve descrição do tema do projeto, dos motivos que deram origem ao mesmo, da empresa onde decorreu e dos objetivos que se pretendem alcançar, bem como da metodologia adotada na sua realização.

No segundo capítulo é feita uma revisão teórica dos conceitos necessários à execução deste trabalho, com base na literatura existente relacionada com o tema do projeto.

No terceiro capítulo é feita uma descrição da situação atual, do modo como se desenrolam os processos existentes e dos problemas que atualmente existem. É ainda apresentado o mapeamento da situação AS IS.

No quarto capítulo é apresentado o modelo operacional TO BE e todas as alterações propostas. Na parte final deste capítulo é ainda apresentada uma lista de indicadores de desempenho, devidamente caracterizados, que se pretende que comecem a ser analisados.

No último capítulo são apresentadas as conclusões e são sugeridos trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos no seguimento do presente projeto de dissertação.

2 Enquadramento teórico

Neste capítulo é realizada uma revisão da literatura relacionada com conceitos que são abordados ao longo da dissertação e que foram essenciais na realização do projeto.

2.1 Logística

Numa altura em que a concorrência entre empresas é muita e em que todas as empresas procuram diferenciar-se para se manterem competitivas, as áreas da “logística” e da “gestão da cadeia de abastecimento” são cada vez mais relevantes. No entanto, as diferenças entre elas continuam a ser debatidas e as duas áreas continuam a ser muitas vezes confundidas, existindo inúmeras definições, propostas por vários autores, para ambas.

2.1.1 Gestão da cadeia de abastecimento e logística

O conceito de logística surgiu pela primeira vez em contexto militar, durante o período das grandes guerras mundiais, altura em que era fulcral que existisse uma gestão cuidada de equipamentos, de recursos e dos próprios militares, que envolvia atividades de armazenamento, transporte e distribuição de instalações militares, material e pessoal (Ballou, 2007). Luttwack *et al.*, em “*A Dictionary of Modern War*”, de 1971, descreveram a palavra logística como “todas as atividades e métodos relacionados com o abastecimento das forças armadas, que incluem requisitos de armazenamento, transporte e distribuição”.

Um artigo publicado em 1947, (citado em Simpson e Weiner, 1989), corrobora a origem militar do termo, acrescentando ainda que os americanos o descobriram pelos franceses “estratégia é a arte de dirigir tropas em tempo de guerra, estabelecer táticas a usar no campo de batalha... os franceses têm um terceiro processo, ao qual os americanos chamam de “*logistics*”, palavra que deriva do francês “*maître du logie*” e que significa a arte de movimentar e albergar soldados”. No entanto, a verdadeira origem da palavra vem do grego antigo “λόγος” – logos, que significa proporção, palavra, cálculo e razão (Zahurul *et al.*, 2013).

O estudo e a prática da logística em meio empresarial surgiu mais tarde, no final dos anos 60 e início dos anos 70. Os custos associados a esta área eram, no entanto, muito elevados. Nos Estados Unidos eram equivalentes a 15% do PIB (Heskett *et al.*, 1973). Sendo o marketing e a produção áreas já relativamente estudadas, a distribuição e a logística eram considerados temas com grande potencial a ser explorado.

Cavinato (1982) foi um dos primeiros autores a descrever o termo em contexto empresarial, descrevendo logística como a gestão da chegada e saída de materiais, partes e produtos acabados, bem como a integração da gestão das compras, produção, armazenamento e transporte. Este autor distinguiu ainda o termo da distribuição tradicional, já que este apenas se aplica à distribuição do produto acabado e não à produção.

O *Council of Logistics Management (CLM)*, na obra de 1998, “*American Production and Inventory Control Society (APICS) Dictionary*”, de Cox *et al.* (citada em Lummus *et al.*,

2001), define logística como “a arte e ciência de obter, produzir, e distribuir materiais e produtos nos locais e quantidades estipuladas previstas”, referindo que apesar das diferenças explicitadas existe uma tendência por parte dos profissionais de outras áreas de tratar a área da logística como se esta abordasse apenas a parte da distribuição, algo que não é verdade.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) define gestão da cadeia de abastecimento como um conjunto de medidas de planeamento e gestão de todas as atividades envolvidas na aquisição, transformação e gestão logística. Inclui ainda a coordenação e colaboração com os canais parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, fornecedores terceiros de serviços e clientes. No fundo, a gestão da cadeia de abastecimento integra a gestão da procura e da oferta dentro e entre empresas.

A mesma entidade define gestão logística como a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla a eficiência e eficácia do fluxo de produtos, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o objetivo de satisfazer os requisitos dos clientes.

A diferença entre os dois conceitos é que gestão da cadeia de abastecimento é um termo mais abrangente e complexo que logística, pois atravessa mais que uma empresa e abrange os fornecedores e os clientes, enquanto logística trata da mesma gestão, mas apenas dentro da própria empresa, ou seja, é uma parte da cadeia de abastecimento (Stadtler, 2005).

Ballou (2007) atribui três dimensões à gestão da cadeia de abastecimento: gestão de atividades e processos, coordenação interfuncional e coordenação entre organizações. A gestão de atividades e processos trata da gestão de atividades como processamento de pedidos, produção, armazenamento, controlo de inventários e distribuição, ou seja, da parte da gestão da cadeia de abastecimento relacionada com a gestão logística. A coordenação interfuncional visa o estabelecimento de relações e a colaboração entre as outras funções da empresa, tais como o marketing e as finanças. A coordenação entre organizações gere o fluxo de materiais entre empresas, ou seja, gere o relacionamento com as organizações parceiras que têm influência direta no fluxo de materiais.

Cooper *et al.* (1997) acrescentam ainda que a gestão da cadeia de abastecimento inclui a integração dos processos de negócio com os sistemas de informação, bem como o planeamento e o controlo das atividades, referindo ainda que a compreensão da gestão da cadeia de abastecimento implica um conhecimento da gestão logística.

Relativamente à natureza dos dois conceitos, a obra de Rushton *et al.*, de 2014, intitulada “*The Handbook of Logistics & Distribution Management*”, refere que a gestão da cadeia de abastecimento é um processo de natureza mais estratégica, devido à sua dimensão, enquanto a logística apresenta uma componente mais operacional.

2.1.2 Crossdocking

Crossdocking é uma estratégia logística utilizada atualmente por muitas empresas em várias indústrias. A ideia principal subjacente, que serve de base à definição do termo pela *Material Handling Industry of America* (MHIA) é “transferir a mercadoria que chega ao armazém diretamente para os cais de saída sem ter que a armazenar”.

Kinnear (1997) propõe uma definição mais completa, introduzindo a fase da consolidação ou grupagem, definindo *crossdocking* como “receber mercadoria de um fornecedor para ser entregue em diferentes locais e consolidar essa mercadoria com outra, de outros fornecedores, mas com destino final comum, e enviá-las em conjunto”.

De facto, o fator mais importante para que a opção pelo *crossdocking* seja compensatória para a empresa que escolha adotar esta estratégia de distribuição está na consolidação, ou seja, no ato de juntar mercadoria proveniente de diferentes locais e clientes, agrupá-la e enviá-la em

conjunto para um destino comum, de modo a conseguir minimizar os custos de transporte e maximizar os lucros (Apte e Viswanathan, 2000). Para que a realização de *crossdocking* seja eficiente, tem que existir uma sincronização precisa entre os veículos que chegam e os que saem do armazém. Esta sincronização é, no entanto, difícil de se alcançar na realidade, pois existem vários fatores que a influenciam, como a existência de atrasos na chegada dos camiões, ou limitações no espaço disponível para que estes estacionem e para movimentar mercadoria dentro do armazém. Assim sendo, a restrição de não existir armazenamento quando se realiza *crossdocking* é relaxada por alguns autores (Van Belle *et al.*, 2012).

Surge então uma nova definição para o termo: o processo de consolidação de mercadoria com o mesmo destino (mas proveniente de diferentes origens), com o mínimo de manuseamento e nenhum ou pouco tempo de armazenamento entre a chegada e a saída da mercadoria. Se a carga tiver que ser armazenada, terá que ser durante um curto período de tempo. Um limite exato é difícil de definir, mas diversos autores estabelecem um limite máximo de armazenamento de 24 horas (Bartholdi e Gue, 2004; Li *et al.*, 2004; Vahdani e Zandieh, 2010). No entanto, mesmo que alguma mercadoria permaneça em armazém durante mais tempo, o termo *crossdocking* pode na mesma ser aplicado, desde que a mercadoria passe do fornecedor para armazenamento para o cliente final sem que nunca seja manuseada a não ser na descarga e na carga (Witt, 1998).

Num centro de distribuição tradicional os bens são recebidos e posteriormente armazenados, geralmente em paletes. Quando um cliente faz uma determinada encomenda, é feito o *picking* e a mercadoria é enviada. Das quatro principais atividades que ocorrem num centro de distribuição tradicional (receber, armazenar, *picking* e enviar), as mais dispendiosas para a empresa são o armazenamento, devido aos custos de inventário, e o *picking*, devido aos custos de mão de obra associados. Deste modo, a prática de *crossdocking* parece à partida ser uma solução apelativa, visto que elimina as duas atividades mais dispendiosas (Galbreth *et al.*, 2008).

Apte e Viswanathan (2000) definem alguns fatores que influenciam a sustentabilidade de realizar *crossdocking* em vez de se optar pela distribuição tradicional. Segundo estes autores, um dos fatores mais importantes é a taxa de procura. Se existir um desequilíbrio entre a quantidade de mercadoria que entra e a que sai do armazém, a realização de *crossdocking* não é recomendável. Por outro lado, bens que tenham uma taxa de procura mais ou menos estáveis são mais adequados à prática de *crossdocking*, pois é mais fácil prever a quantidade de mercadoria que irá circular no armazém.

Outras vantagens da realização de *crossdocking*, para além da redução de custos, incluem menor *lead time*, melhor serviço ao cliente, *inventory turnover* mais rápido, menos *overstocks*, menos espaço necessário para armazenamento e menor risco de perda e estrago de mercadoria (Boysen e Fliedner, 2010; Galbreth *et al.*, 2008). Esta estratégia está ainda alinhada com os princípios de uma gestão da cadeia de abastecimento *lean*, pois lida com volumes menores, que são entregues de forma mais rápida e com mais frequência (Cook *et al.*, 2005).

Estas vantagens fazem com que a opção pelo *crossdocking*, quando bem implementada, seja uma estratégia que confere às empresas que a utilizam uma vantagem competitiva. A *Walmart* é um dos exemplos mais conhecidos de empresas que adotaram com sucesso esta estratégia (Stalk *et al.*, 1992), mas existem outras organizações que reportaram a implementação de *crossdocking* como sendo um enorme sucesso (Estman Kodak Co. (Cook *et al.*, 2005), Goodyear GB Ltd (Kinneer, 1997), Dots, LLC (Napolitano, 2011) e Toyota (Witt, 1998)).

Relativamente às características que um armazém onde está implementado o *crossdocking* deve ter, estes armazéns normalmente são longos e estreitos em forma de retângulo (forma em I), mas outras formas também são comuns (forma em L, U, H, E, T e X) (Bartholdi e Gue, 2004). Existem vários cais, locais onde os camiões estacionam para carregar e descarregar

mercadoria. Idealmente existe uma zona para descarregar e outra para carregar. Entre estas duas zonas existe ainda uma terceira zona, a zona de triagem, onde se faz a separação da mercadoria que chega por destino. Podem existir cais exclusivos para descarregar e outros para carregar, ou então pode estar implementado um regime misto, geralmente quando há limitações de espaço, em que os mesmos cais tanto servem para carregar como para descarregar (Van Belle *et al.*, 2012). Na Figura 2 está representado um exemplo de um armazém de *crossdocking*, com forma em I e zonas exclusivas para descarga e carga, situação ideal, pois desta forma o fluxo de mercadoria dentro do armazém ocorre apenas num sentido, representado na figura pelas setas.

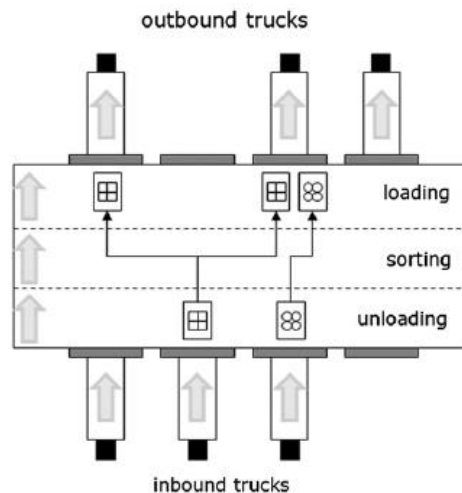


Figura 2 - Ilustração de um armazém *crossdocking* (Boyson e Flidner, 2010)

2.2 Gestão de processos de negócio

Faria (2018) define processo de negócio como um *workflow*, isto é, uma sequência de tarefas, iniciada por um *trigger* e que produz um resultado com valor.

Relativamente à classificação dos processos de negócio, normalmente é feita a distinção entre os processos *core* (ou primários) e os processos secundários. Os processos *core* são aqueles que estão diretamente relacionados com o fabrico do produto ou a execução do serviço que a empresa se compromete a oferecer aos seus clientes, ou seja com a proposta de valor associada à organização. Os processos secundários criam as condições necessárias para que os processos *core* sejam executados com sucesso, podendo ser divididos em duas categorias: os processos de gestão e os processos de suporte. Os processos de gestão estão relacionados com os objetivos e com a estratégia da empresa e procuram garantir que estes estão a ser cumpridos e os processos de suporte apoiam os processos *core*, garantindo que estes têm os recursos que necessitam para que sejam executados (Aguilar-Savén, 2004).

Os processos de negócio de uma organização definem a forma como esta opera para alcançar os seus objetivos e, como tal, cada vez mais empresas incorporam uma gestão orientada aos processos e encaram a sua atividade como um conjunto de processos orientados à criação de valor (Damij *et al.*, 2008). Este tipo de gestão surge como alternativa à gestão tradicional, que se foca maioritariamente nas estruturas funcionais e hierárquicas (McCormack e Johnson, 2001).

Vários estudos acerca dos efeitos da gestão orientada aos processos de negócio nas várias dimensões do desempenho de uma empresa foram realizados, tendo sido verificados impactos positivos em diversos parâmetros, tais como melhorias nos resultados financeiros

(Kohlbacher, 2009), na qualidade do produto ou serviço prestado (Küng e Hagen, 2007), no nível de satisfação do cliente (Gustafsson *et al.*, 2003), na rapidez de entrega e no tempo de produção (Ongaro, 2004).

2.2.1 Metodologia BPM

Nos tempos que correm, num mundo globalizado, onde a competição entre empresas é grande, a melhoria contínua é um requisito fundamental que todas as empresas devem procurar alcançar.

A *Business Process Management* (BPM) é uma metodologia de gestão contínua, que tem como objetivo auxiliar os processos de negócio de uma empresa, utilizando métodos, técnicas e *software* para analisar, desenhar e controlar os processos, que normalmente envolvem pessoas, departamentos, documentos e outras fontes de informação (van der Aalst *et al.*, 2003). A metodologia BPM consiste em analisar os processos existentes de uma organização e tentar implementar medidas que os possam melhorar, sendo que essas melhorias se podem traduzir de várias formas, tais como num aumento da qualidade do produto ou serviço final, poupança de tempo ou redução de desperdício.

A metodologia BPM é um ciclo contínuo composto por várias fases. O número de fases e a sua denominação não é, no entanto, consensual entre autores. Existem vários modelos de representação do ciclo de vida BPM. Apesar da existência de algumas diferenças entre eles, consideram-se cinco fases essenciais (Figura 3): Diagnóstico, Desenho, Configuração, Execução e Controlo (van der Aalst *et al.*, 2007).

Em primeiro lugar deve ser feito um levantamento de todos os processos e da forma como estão relacionados. Além disso, devem ser identificados aqueles que são prioritários para a organização, quer seja por serem os que acrescentam mais valor ao produto ou serviço ou por se considerar que são os que têm mais margem de melhoria.

De seguida, deve ser feito o mapeamento desses processos tendo em conta a forma como decorrem atualmente, ou seja, deve ser desenhado o modelo da situação AS IS. Seguidamente, deve ser feita uma análise aos processos e devem ser identificados pontos com possibilidade de melhoria e devem ser elaboradas medidas que possam ser implementadas para os melhorar (Weske *et al.*, 2004).

Posteriormente, deve realizar-se o desenho do modelo TO BE, onde já estarão incluídas as alterações provocadas pela introdução das novas medidas sugeridas. Este modelo servirá como ferramenta de auxílio na implementação das alterações e o processo deve ser monitorizado através da análise de indicadores de desempenho que permita verificar se as novas instruções estão a ser executadas e se, de facto, estão a ser alcançados melhores resultados (Pedrinaci *et al.*, 2008).

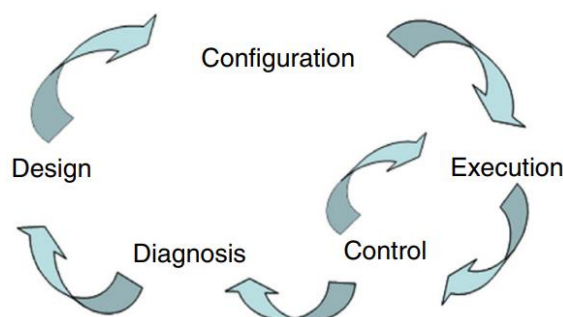


Figura 3 - Ciclo de vida BPM proposto por van der Aalst *et al.* (2007)

2.2.2 Modelação de processos

A modelação de processos é cada vez mais importante e utilizada pelas empresas como uma forma de aumentar a consciência e o conhecimento relativos aos processos de negócio que são realizados e como desconstrução da complexidade organizacional (Bandara *et al.*, 2005). É uma abordagem que permite descrever com detalhe a forma como uma empresa conduz as suas operações. Adicionalmente, podem ser ainda associados à modelação de processos, documentos que estejam envolvidos nesses processos, recursos de IT e ainda indicadores de avaliação de desempenho (Scheer, 2012).

A decisão relativa à técnica de modelação a ser utilizada para modelar os processos é algo a que deve ser dada grande consideração (Rosemann, 2006). Diferentes tipos de modelação podem enfatizar diversos aspetos dos processos, tais como a sequência de atividades, alocação de recursos, comunicações ou responsabilidades (Soffer e Wand, 2007).

A *Business Process Modelling Notation* (BPMN) é uma das ferramentas de modelação de processos de negócio mais utilizadas, pois utiliza como base uma linguagem padrão, os *flowcharts*. Existem ainda outras técnicas de modelação de processos de negócio tais como a *XML Process Definition Language* (XPDL) e a *Unified Modeling Language* (UML), sendo esta última uma linguagem de modelação orientada ao objeto, muito utilizada, mas mais direcionada para criar interações entre processos e sistemas de informação e *software* (Seth *et al.*, 2012).

No presente projeto de dissertação foi utilizada a técnica de modelação multi-nível de processos, referida por Faria (2018a), que consiste na decomposição de um processo em diferentes níveis. Esta ideia foi baseada no princípio geral de engenharia de decompor um sistema complexo nos seus módulos principais, para depois analisar cada módulo separadamente. É fundamental que a representação nos diferentes níveis seja de fácil leitura e que haja coerência entre eles.

No primeiro nível apenas são representadas as grandes fases do processo. O modelo de representação mais adequado neste nível é a matriz de responsabilidades, descrito no subcapítulo 2.5.1, que divide um processo em fases e respetivas *baselines* e realça os atores intervenientes.

No segundo nível utilizam-se geralmente os diagramas *swimlane*, descritos no subcapítulo 2.5.2, para representar cada fase de forma mais detalhada. Estes diagramas permitem entender de forma clara o *workflow* dentro de cada fase do processo, isto é, quem faz o quê e com que sequência.

Para os processos mais complexos pode ser necessário recorrer a um terceiro nível, que normalmente só é utilizado quando é necessário fazer uma descrição mais pormenorizada daquilo que se pretende que seja realizado, sendo que geralmente nestes casos utilizam-se diagramas *flowchart* para representar as instruções a seguir.

Matriz de responsabilidades

A matriz de responsabilidades é o modelo de representação mais adequado para representar o primeiro nível da modelação multi-nível de processos. Numa matriz de responsabilidades apenas estão representadas as grandes fases de um processo. Esta fragmentação em fases nem sempre é fácil de executar, pois por vezes é complicado definir quando termina uma fase e quando começa a fase seguinte. Para auxiliar esse raciocínio surge o conceito de *baseline*. A ideia é que a cada fase corresponda uma *baseline*, isto é, um resultado intermédio que constitui o *output* de uma fase e é o *input* da fase seguinte. Este resultado pode ser algo tangível como um documento, mas também algo intangível como uma decisão, o envio de

algo ou a entrega de um produto a um cliente por exemplo. O importante é que seja um marco na execução do processo (Faria, 2018a).

As fases do processo são geralmente representadas numa sequência horizontal e as *baselines* são representadas em baixo de cada fase. Entre as fases e as *baselines* existe ainda uma lista de intervenientes, os atores, que podem ser uma pessoa, um conjunto de pessoas ou até um departamento inteiro, e que intervêm na realização de, pelo menos, uma das fases do processo. Para cada ator é ainda possível identificar que tipo de intervenção tem em cada fase do processo, existindo diferentes níveis de responsabilidade, que de acordo com modelo RACI podem ser “responsável”, “aprovador”, “consultor” e “informado”. Essa denominação pode, no entanto, ser adaptada pelo autor, consoante aquilo que considerar mais adequado aos processos que está a modelar. No presente projeto foram considerados os níveis “responsável”, atribuído aos intervenientes principais e “participante”, atribuído aos restantes membros intervenientes, como representado na Figura 4.



Figura 4 - Exemplo de uma matriz de responsabilidades (Faria, 2018a)

Diagrama *Swimlane*

Um diagrama *swimlane* é uma representação de uma sequência de atividades internas, executadas por alguém, com o objetivo de alcançar um determinado *output*.

Originalmente propostos na obra de 1999, de Geary A. Rummler e Alan P. Brache “*Improving Performance: How to Manage the White Space on the Organization Chart*”, os diagramas *swimlane* tornaram-se uma das principais ferramentas de modelação de processos de negócio, devido à facilidade de leitura dos mesmos e à capacidade de identificar responsabilidades na realização de cada tarefa.

A característica que distingue os diagramas *swimlane*, Figura 5, dos *flowcharts* é a sua divisão em silos funcionais paralelos, horizontais ou verticais, que permitem que haja uma visão clara de quem executa o quê e em que momento. Tal como na matriz de responsabilidades os atores podem ser apenas uma pessoa ou um grupo de pessoas. Além disso, estes silos, que também podem ser designados por pistas, permitem ainda compreender as interações que existem entre os diferentes atores envolvidos, que na realidade podem ser interações entre departamentos diferentes ou até mesmo empresas diferentes, sem que seja prejudicada a leitura da sequência das atividades.

Dentro dos silos existem retângulos, conectados entre si por setas que representam a sequência das atividades. Podem existir ainda pontos de tomada de decisão, representados por

losangos, que funcionam como variáveis booleanas que quebram o fluxo uniforme de atividades em vários fluxos, consoante a decisão tomada. Quando se trata de um processo complexo, com muitos pontos de decisão, os *swimlanes* podem tornar-se confusos e, nestes casos, os *flowcharts* são uma melhor opção, pois não obrigam a que as tarefas de um determinado ator estejam todas concentradas numa linha ou coluna e, como tal, há mais liberdade de espaço para desenhar o mapa de forma a facilitar a sua compreensão (Faria, 2018a). Às diferentes etapas de um *swimlane* podem estar associados documentos ou registos.

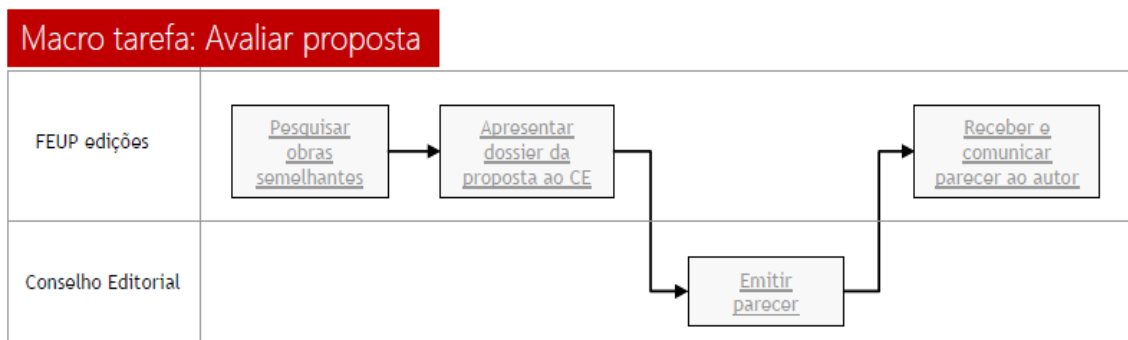


Figura 5 - Exemplo de um diagrama *swimlane* (Faria, 2018a)

2.3 Avaliação de desempenho

Para implementar uma política de melhoria contínua é fundamental que existam mecanismos que permitam avaliar o desempenho das operações que ocorrem numa empresa. Uma forma de avaliar o desempenho de uma determinada atividade é através do estabelecimento e monitorização de *Key Performance Indicators* (KPI).

Quando esta avaliação é direcionada aos processos utilizam-se os *Process Performance Indicators* (PPI), que tal como o nome indica são um caso particular dos KPI, ou seja, indicadores de desempenho direcionados aos processos de negócio (Rosenberg *et al.*, 2018).

Para que de facto sejam alcançadas melhorias, mais do que a medição e avaliação do desempenho atual é fundamental estabelecer objetivos futuros, que devem ser realistas e possíveis de alcançar. Está comprovado que o estabelecimento de objetivos e metas a alcançar resulta num aumento da produtividade, quando comparado com a ausência de objetivos e com a existência de objetivos, mas pouco desafiadores (Locke e Latham, 2002).

A importância da avaliação do desempenho em ambiente empresarial demorou, no entanto, a ser reconhecida por parte do mundo ocidental.

Nas décadas de 40 e 50 ocorreu um desastre industrial que abalou várias empresas japonesas, que enfrentaram problemas de qualidade, no tamanho de lotes, surgimento de defeitos e aumento de desperdícios (Suzaki, 1987). As soluções propostas, que permitiram ultrapassar esta crise, deram origem a um conjunto de ferramentas que hoje em dia são conhecidas como *Total Quality Management* (TQM), *Just-In-Time* (JIT) e *Kaizen*, e são utilizadas em todo o mundo, nas mais variadas indústrias (Schonberger, 1982).

Ao contrário dos japoneses, o mundo ocidental tinha inúmeros recursos e, por isso, não necessitava de os gerir de forma tão rigorosa. A maior parte da indústria operava apenas com o objetivo de satisfazer a procura e avaliava o seu desempenho através da produção, das vendas e do nível de serviço apresentado (Neely e Austin, 2002).

Nos anos 80, o mundo ocidental começou a reconhecer o sucesso económico dos japoneses, que com menos recursos conseguiram excelentes resultados. Este sucesso era fruto da eficácia e eficiência das suas operações. A gestão baseada apenas na contabilidade começou a ser alargada e novos termos relacionados com o desempenho foram introduzidos, tais como qualidade, tempo, custo e flexibilidade (Slack, 1983).

Neely (1999) reporta que entre 1994 e 1996, mais de 3600 artigos foram escritos sobre a avaliação de desempenho, descrevendo esse acontecimento como uma revolução.

A avaliação de desempenho é o “processo de quantificar a eficácia e eficiência de ações” (Neely *et al.*, 1995). Alguns dos benefícios que a avaliação do desempenho e a monitorização das atividades podem trazer incluem a identificação de áreas que necessitem de mais atenção, fomentação da motivação dos trabalhadores, possibilidade de melhorar as comunicações e a atribuição de responsabilidades (Waggoner *et al.*, 1999).

Os primeiros modelos de avaliação de desempenho eram muito orientados para os resultados financeiros, baseados em indicadores *lagging*, mas mais tarde outras áreas não financeiras começaram a ser analisadas, tais como a qualidade, o nível de satisfação do cliente, o tempo de ciclo e a inovação (Skinner, 1974).

Avaliar o desempenho por si só não é, no entanto, suficiente para se melhorarem os resultados. O verdadeiro segredo está na reação dos trabalhadores à informação que recebem relativamente ao seu desempenho (Davenport e Prusak, 1997). Muitos executivos e académicos acreditam que a razão para a avaliação de desempenho ser, frequentemente, algo de curta duração se prende com a má reação que muitas vezes os trabalhadores têm quando confrontados com informação relativa ao seu desempenho e com a incapacidade de os convencer a mudar os seus hábitos, que muitas vezes são os mesmos há muito tempo e estão por isso muito enraizados (Bititci *et al.*, 2002).

Quando bem implementado, um sistema de avaliação de desempenho pode ser uma ferramenta muito poderosa, na medida em que permite não só melhorar o desempenho, mas também promover uma mudança cultural dentro da empresa e incentivar a implementação ou fortalecimento de uma política de melhoria contínua (Meekings, 1995). É ainda fundamental que a avaliação do desempenho esteja alinhada com os objetivos e com a estratégia global da organização (Lebas, 1995).

Indicadores de desempenho

A definição dos indicadores e respetivos valores a alcançar é normalmente feita em paralelo com a modelação dos processos e é fundamental que estes estejam alinhados com os objetivos estratégicos da organização (Mahbod *et al.*, 2006).

O método SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic e Time-related*), proposto por vários autores, identifica cinco características que um KPI deve ter. Assim sendo, um KPI deve avaliar algo específico, que possa ser mensurável e alcançável, deve permitir que sejam identificadas responsabilidades, os resultados a alcançar devem ser realistas e deve ser ainda especificado o período de tempo em que se espera que sejam alcançados.

Franceschitini *et al.* (2007) apontam ainda outro aspeto importante que deve ser considerado, relacionado com o modo como os indicadores de desempenho são definidos. Para estes autores é importante que os indicadores tenham quatro características. A sua definição deve ser clara, devem ser facilmente entendidos e interpretados, devem ser coerentes com o processo ao qual estão associados e deve ser possível que sejam analisados de forma automática. Infelizmente nem sempre é possível reunir todas estas características e, frequentemente, os indicadores são definidos de forma informal, por vezes ambígua e com falta de coerência com o processo que está a ser controlado (Del-Río-Ortega *et al.*, 2013).

Relativamente ao tipo de indicadores existem várias nomenclaturas. Azevedo (2018) propõe uma distinção entre indicadores de desempenho de eficácia e eficiência. Os indicadores de eficiência medem a capacidade de se fazer as coisas bem e estão diretamente relacionados com a qualidade do produto ou serviço que se está a oferecer ao cliente. Os indicadores de eficácia medem a capacidade de se fazerem bem as coisas, ou seja, estão relacionados com a produtividade e com os custos de produção ou prestação de um serviço.

Outras duas categorias de indicadores de desempenho são os indicadores *lagging* (ou de resultado) e *leading* (ou indutores). Um indicador *lagging* mede os resultados produzidos por um processo na organização como um todo. É utilizado o termo *lagging*, porque este tipo de indicadores reflete *a posteriori* as consequências de decisões tomadas no passado pela empresa. Os indicadores *leading* avaliam os fatores que irão potencialmente influenciar os resultados futuros da organização. Têm esta denominação porque antecipam o desempenho da empresa (Azevedo, 2018).

Relativamente à caracterização de um indicador de desempenho este deve ter um nome, uma breve descrição daquilo que se pretende avaliar, deve ser identificado o tipo de indicador, a fórmula de cálculo (se existir), a frequência de cálculo, a proveniência da informação e o critério de *drill-down*, ou seja, o critério de desagregação do indicador, por exemplo por tipo de serviço ou por região geográfica (Azevedo, 2018).

Bourne e Wilcox (1998) realçam ainda a importância de, para cada indicador a monitorizar, existir um documento no qual estejam definidos todos os atributos que o caracterizam.

3 Enquadramento do problema

No presente capítulo é apresentada uma descrição da situação atual do armazém onde foi realizado o presente projeto e das atividades que nele ocorrem. Posteriormente, é feita uma análise mais pormenorizada dos processos existentes e é elaborada a modelação de processos da situação AS IS.

3.1 Descrição da situação atual

As instalações da sede do grupo Rangel, localizadas em Alfena, estão divididas em três edifícios, tal como pode ser observado na Figura 6.

No edifício T1 decorrem as atividades da RT e RIAM. Neste edifício estão também presentes os departamentos informático, financeiro e de recursos humanos, bem como os gabinetes da administração.

No edifício T2 decorrem as atividades da REX II e RDL e está também presente a empresa espanhola *Correos*, que recentemente adquiriu 51% do capital da Rangel Expresso.

No edifício T3, que está localizado do outro lado da autoestrada A41, decorrem as operações da ERDO, RDL *e-commerce* e da unidade *Custom Critical*. Neste edifício estão também presentes os departamentos de marketing e de controlo da qualidade e existe ainda uma zona destinada à manutenção de contentores metálicos.



Figura 6 - Vista aérea da sede do grupo Rangel (Fonte: Google Maps)

O alvo da análise do presente projeto foi o armazém do edifício T1. Este armazém apoia as atividades da RT, de parte da RIAM (mercadoria do transporte marítimo) e também da unidade *Fashion & Lifestyle*.

Relativamente à unidade *Fashion*, que é da responsabilidade da RT, existe um armazém exclusivo, de dimensão mais reduzida. Este armazém está também localizado no edifício T1, mas separado do armazém principal. A sua criação deveu-se às características particulares de um tipo de mercadoria com que a unidade *Fashion* lida, os “pendurados”, que são peças de roupa transportadas penduradas em cruzetas, em camiões especialmente adaptados, que necessitam de equipamento especial para efetuar a descarga e o armazenamento.

Apesar de possuir um armazém próprio, utiliza-se frequentemente o armazém principal para movimentar mercadoria da unidade *Fashion*, porque para além dos “pendurados” esta unidade lida também com mercadoria em caixas e paletes, com características semelhantes à transportada pela RT e pela RIAM e, normalmente, parte desta mercadoria acaba no armazém principal por falta de espaço no armazém da unidade *Fashion*.

No que diz respeito à RT são realizadas exportações e importações de mercadoria em camiões TIR e distribuição nacional em carrinhas e camiões. No que toca à RIAM, apenas o negócio marítimo tem interferência neste armazém, ocorrendo o carregamento de contentores para exportação, maioritariamente para países em África e para as ilhas portuguesas. A importação em contentores também acontece, mas é residual. Relativamente à unidade *Fashion* ocorre, maioritariamente, exportação de mercadoria em camião.

Idealmente deveria estar implementado um sistema de *crossdocking* no armazém. A mercadoria para exportação seria deixada no armazém pelo cliente (ou recolhida pela Rangel) e seria carregada e enviada no mesmo dia. O mesmo aconteceria na importação, na medida em que a mercadoria que chega do estrangeiro ao armazém da RT seria distribuída pelo país no mesmo dia. No entanto, este cenário nem sempre se confirma, por diversas razões.

Para maximizar os lucros no transporte, por vezes a mercadoria tem de ficar guardada no armazém durante alguns dias antes de ser enviada, para que possa ser consolidada com outra mercadoria que ainda não tenha chegado. Além disso, alguns clientes exigem que a mercadoria seja entregue numa determinada data e isso também faz com que por vezes tenha de permanecer em armazém mais tempo do que 24 horas. Em média, 20% da mercadoria fica em armazém entre 3 e 4 dias antes de ser enviada. Os restantes 80% ficam menos de 24 horas em armazém, o que corrobora os princípios da prática de *crossdocking* referidos no subcapítulo 2.2.

É importante também referir que a RT é um transitário e não uma transportadora. A empresa não possui frota própria e o serviço que presta aos seus clientes é a aquisição de espaço dentro de um meio de transporte de mercadoria. Assim sendo, está dependente dos seus parceiros, tanto na distribuição nacional como na internacional. Apesar de estar definida uma data para a chegada prevista de cada camião ao armazém, nem sempre essa data se confirma na realidade e a RT nada pode fazer acerca disso.

Outro fator que a empresa também não controla e que tem influência nas operações do armazém, são os horários de trabalho dos motoristas e o facto de ser obrigatório por lei que estes tenham um período de descanso programado. Por vezes, acontecem situações em que um camião chega ao armazém, mas só pode sair passado um certo número de horas, porque o motorista tem obrigatoriamente de descansar. Neste caso, tem que se optar entre aquilo a que no armazém chamam “queimar um cais” ou só permitir que esse camião estacione quando o motorista volte a estar disponível.

O que normalmente determina a opção a tomar é o facto de já se ter ou não realizado a triagem, ou seja, já ter toda a carga que é suposto carregar nesse camião agrupada num local do armazém para que o carregamento seja feito. Se assim for, opta-se por queimar um cais, ou seja, o camião estaciona, é carregado, mas não abandona o armazém, tendo esta opção como vantagem o facto de se ganhar espaço dentro do armazém, pois a mercadoria apesar de não sair é carregada. Se a triagem ainda não tiver sido feita, então opta-se por pedir ao motorista que volte mais tarde. Neste caso não há libertação de espaço no armazém, mas fica mais um cais disponível para estacionar outro camião.

Relativamente à importação, os dias mais intensos são as segundas e terças-feiras, sendo que a frequência de chegada de camiões é mais imprevisível do que a de saída para exportação. Em média chegam ao armazém da RT cerca de 45 camiões por semana.

As atividades de exportação têm um pico às sextas-feiras, sendo este o dia da semana em que mais camiões saem do armazém para exportação. Em média são carregados cerca de 80 camiões por semana para exportação, mais de metade deles à sexta-feira. Neste dia, o fluxo de camiões a chegar e a sair é elevado e, geralmente, instala-se uma situação de caos aparente no armazém, que se prolonga até sábado de manhã. As sextas-feiras são, sem dúvida, os dias mais críticos, onde a probabilidade de ocorrência de problemas é maior. O *layout* habitual do armazém é alterado, pois é impossível manter a organização com tanta mercadoria a entrar e a sair e qualquer zona que tenha espaço passa a ser utilizada para a colocar.

As condições do armazém tornaram-se limitadas com o passar do tempo e, tendo em conta o volume de negócio atual da empresa, o armazém é desadequado, principalmente no que toca ao espaço disponível. Como há falta de espaço, é frequente haver mercadoria no exterior do armazém, ao ar livre, como se pode constatar na Figura 7.



Figura 7 - Mercadoria no exterior do armazém

O local de estacionamento dos camiões também não é o mais adequado. Numa situação ideal num armazém de *crossdocking*, o local onde o camião estaciona, designado por cais, estaria diretamente ligado ao armazém, para facilitar a entrada e a saída de mercadoria. No entanto, devido a limitações de espaço não é possível que assim seja. Deste modo, existem 14 cais onde os camiões podem estacionar, mas apenas 6 portas de acesso ao armazém. Existe, portanto, um corredor entre os cais e as portas, que pode ser observado na Figura 8, onde circulam operadores transportando mercadoria entre os camiões e o armazém. Esta limitação aumenta a probabilidade de carregar mercadoria no camião errado, algo que por vezes acontece, resultando em prejuízo para a empresa e num mau serviço prestado ao cliente. Para além dos cais, existe ainda uma porta lateral, que pode ser observada na Figura 9, onde é carregada e descarregada mercadoria transportada em carrinhas ou camiões mais pequenos.



Figura 8 - Corredor entre os cais e as portas



Figura 9 - Porta lateral

Relativamente ao *layout*, o armazém está dividido em duas áreas, sendo uma para *crossdocking* do serviço de distribuição nacional, representada na Figura 10 a laranja e outra do serviço de distribuição internacional e ilhas, representada a azul na mesma figura. Cada área está dividida em diferentes zonas ou posições, identificadas por um código constituído por uma letra maiúscula e um algarismo. Na parte do armazém dedicada à distribuição nacional existem ainda filas, às quais correspondem rotas, que são percorridas todos os dias e passam por várias localidades do Norte de Portugal. Nessas filas é colocada a mercadoria para distribuição nacional a ser enviada para localidades do Norte do país. Existem ainda zonas identificadas pelos códigos F1, F2, F3, G1, G2 e G3 onde é colocada mercadoria a ser enviada para os armazéns da Rangel em Lisboa, Aveiro, Leiria e Covilhã. O transporte entre armazéns da Rangel é designado por “arrasto”. Na parte da distribuição internacional e ilhas, também existem zonas identificadas por códigos, onde é colocada a mercadoria para exportar para vários países da Europa, África e, ainda, para enviar para as ilhas portuguesas.

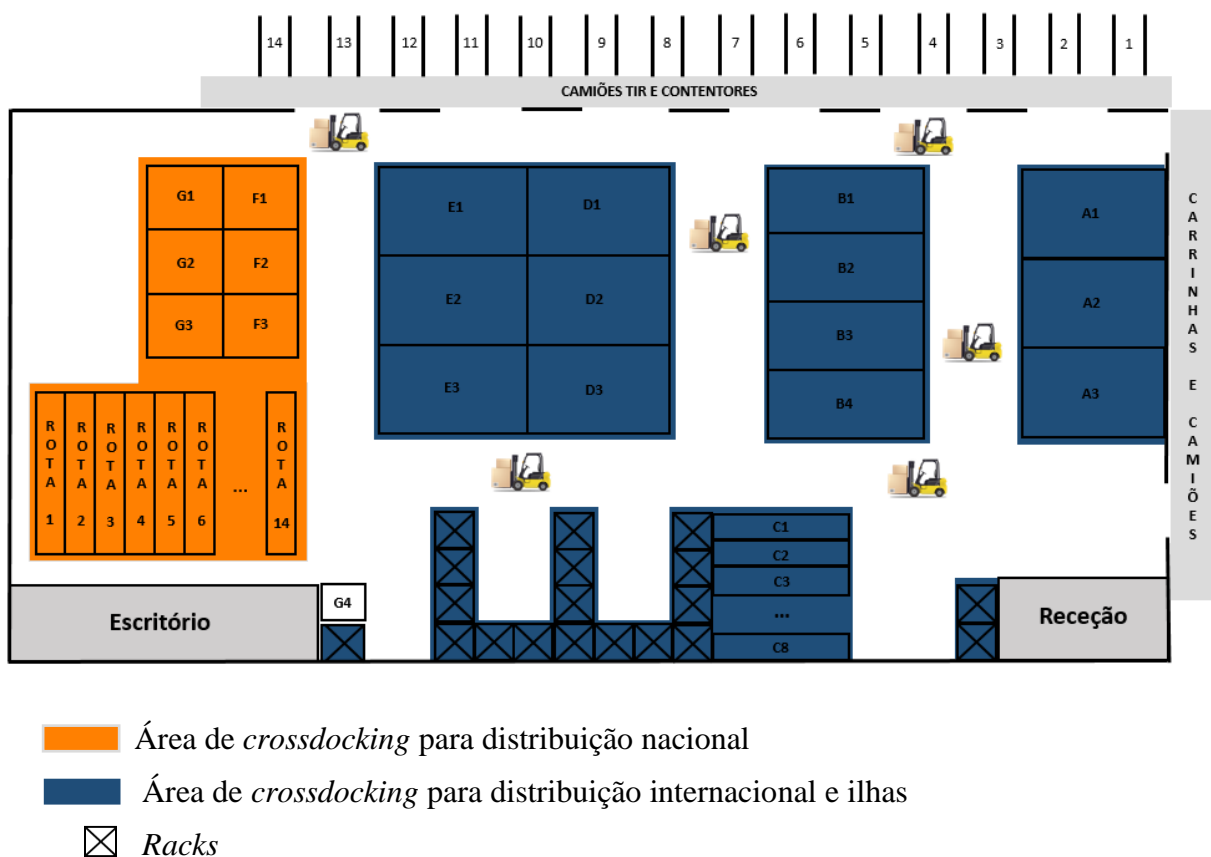


Figura 10 - Representação do *layout* do armazém do edifício T1

Existe ainda uma zona nas traseiras do armazém que é utilizada para armazenar mercadoria que chegou, mas que já se sabe à partida que tão cedo não irá sair. Assim sendo, é colocada nas traseiras ou nas *racks*. Quando chegar a data de expedição dessa mercadoria, realiza-se a triagem, que implica voltar a movimentar a mercadoria dentro do armazém, desta vez para ser posteriormente carregada. Estas movimentações constantes dentro do armazém são prejudiciais e não deveriam acontecer, pois aumentam a probabilidade de danificar a mercadoria e de ocorrer algum acidente durante o transporte. Como foi visto no subcapítulo 2.2, numa situação ideal de *crossdocking*, a mercadoria deveria ser descarregada, colocada num determinado local e só deixaria esse local quando fosse expedida.

Por último, dentro do armazém existe ainda a recepção e o escritório, que são os primeiros pontos de contacto entre toda a mercadoria que chega ao armazém e a Rangel. A recepção trata

dos processos de importação e exportação. O escritório trata da distribuição nacional, sendo responsável pela definição de rotas e pela otimização no planeamento de recolhas e entregas ao nível nacional e do planeamento do transporte marítimo para as ilhas.

3.2 Modelação de processo AS IS

Para elaborar o mapeamento de processos da situação atual do armazém do edifício T1 foi realizado um levantamento exaustivo dos processos que nele decorrem, através da observação das operações que decorrem no armazém e de conversas com os intervenientes. Seguidamente, foi elaborada a modelação de processos AS IS, utilizando as técnicas da modelação multi-nível descritas no subcapítulo 2.5, com o objetivo de preparar a fase seguinte, que consiste na identificação de possibilidades de melhoria e na proposta de soluções que permitam aumentar a eficiência dos processos.

Como foi referido anteriormente, neste armazém decorrem operações de várias empresas do grupo Rangel, mais precisamente da RT, da RIAM e da unidade *Fashion & Lifestyle* (que é da responsabilidade da RT).

Apesar de serem três entidades diferentes, que oferecem serviços diferentes aos seus clientes, no que diz respeito aos processos a decorrer no armazém T1 essas diferenças não são significativas, visto que na realidade todas elas tratam do transporte entre locais de mercadoria consolidada no armazém. O que as diferencia é o meio de transporte utilizado (no caso da RT e da unidade *Fashion & Lifestyle* carrinhas e camiões e no caso da RIAM contentores) e o tipo de mercadoria que é transportada (no caso da RT e RIAM mercadoria regular, normalmente transportada em caixas e paletes e no caso da *Fashion & Lifestyle*, para além deste tipo de mercadoria lida com os “pendurados”).

Visto que no armazém está implementada uma política de *crossdocking*, realizam-se essencialmente dois tipos de operações: a chegada de mercadoria (*inbound*) e a saída de mercadoria (*outbound*). Entre estas duas principais operações existe ainda a consolidação e o armazenamento de mercadoria, que deve durar o menos tempo possível, tal como foi visto no subcapítulo 2.2.

Aprofundando estas duas principais operações, propõe-se para cada uma delas uma divisão em fases, que serão aprofundadas nos subcapítulos seguintes. Assim, para o *inbound* são consideradas as fases de chegada de mercadoria, a descarga e validação e o armazenamento. Para o *outbound* considera-se a preparação para expedição e a expedição.

De uma forma resumida é apresentada uma breve descrição de cada uma destas fases e dos intervenientes que nelas participam, informação que serve de base para a representação da matriz de responsabilidades apresentada na Figura 11. A preparação para expedição não foi incluída na matriz de responsabilidades, porque ocorre apenas às sextas-feiras e trata-se apenas de uma fase de suporte, que tem como objetivo facilitar o carregamento na expedição:

- **Chegada de mercadoria:** o motorista deve dirigir-se à receção (caso se trate de mercadoria importada ou para exportar) ou ao escritório (caso seja uma recolha das rotas da distribuição nacional) para comunicar a sua chegada e entregar a documentação necessária. Esta fase termina com a impressão das etiquetas da Rangel e do manifesto de descarga ou da guia de entrada. O estacionamento pode ser feito antes ou depois do motorista se deslocar à receção ou ao escritório, dependendo da situação. Os intervenientes nesta fase são o motorista, a receção e o escritório;
- **Descarga e validação:** consiste na descarga e validação da mercadoria. Esta validação consiste numa verificação visual e numa série de tarefas que podem incluir medir, pesar, contar e etiquetar volumes. Os intervenientes são o motorista, a receção, o escritório e os operadores do armazém;

- **Armazenamento:** consiste em transportar a mercadoria para uma determinada posição do armazém, que pode já estar definida ou não. Esta fase é executada pelos operadores do armazém e pode ter ainda a participação da receção;
- **Preparação para expedição:** consiste na realização das tarefas executadas com o intuito de facilitar o carregamento de mercadoria, tais como a triagem por destino quando não está feita. Os intervenientes são os operadores de armazém e a receção;
- **Expedição:** consiste no carregamento de um determinado veículo ou contentor e na saída da mercadoria do armazém rumo ao seu destino. Tal como na chegada de mercadoria existe comunicação e troca de documentos entre o motorista e a receção ou o escritório. O carregamento é realizado pelo motorista ou pelos operadores do armazém, dependendo da situação.

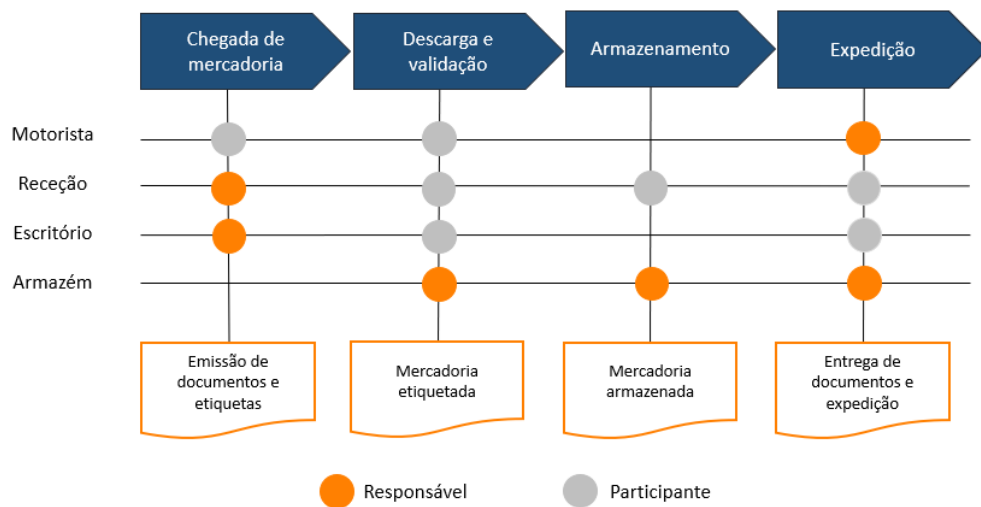


Figura 11 - Matriz de responsabilidades das operações que decorrem no armazém

Para o tratamento dos “pendurados” a matriz de responsabilidades assume uma forma mais simplificada. Como os “pendurados” apenas podem ser carregados e descarregados no armazém dedicado à unidade *Fashion*, não existe intervenção da receção nem do escritório durante o processo. Além disso, a fase do armazenamento é eliminada, por razões que serão explicadas no subcapítulo 3.2.3. Na Figura 12 é apresentada a matriz de responsabilidades para o tratamento dos “pendurados”.

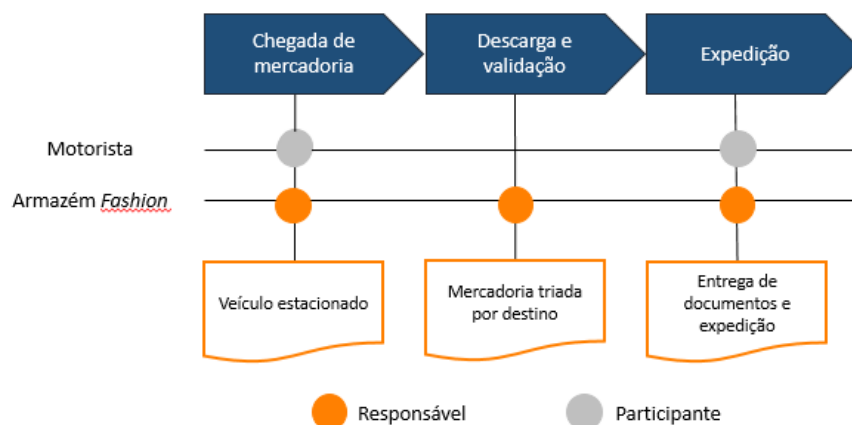


Figura 12 - Matriz de responsabilidades das operações da unidade *Fashion* (“pendurados”)

Seguidamente é apresentada uma análise mais detalhada para cada fase, o nível 2 da modelação multi-nível de processos, através de diagramas *swimlane*, que permitem perceber melhor o fluxo de etapas dentro de cada fase. Por vezes é necessário mais que um *swimlane* para a mesma fase, devido à existência de pequenas diferenças na forma como se podem desenrolar. Pode ainda ser necessário recorrer a um terceiro nível, através de diagramas *flowchart* para modelar algum processo que tenha instruções mais específicas.

3.2.1 Chegada de mercadoria

A chegada de mercadoria ao armazém pode ocorrer de várias formas. Desde logo existe mercadoria a chegar do estrangeiro (importada) e de várias locais de Portugal (para exportar). Por estas razões, não é possível modelar a fase de chegada de mercadoria ao armazém através de um único diagrama *swimlane*, sendo necessário recorrer a vários diagramas para que seja possível evidenciar as diferenças existentes.

Relativamente à importação na RT, existe apenas um cenário possível que é a chegada de camiões do estrangeiro, carregados com mercadoria para ser distribuída por Portugal continental, representado na Figura A.1 do Anexo A, ou para ser enviada para as ilhas e África por via marítima. Esta segunda hipótese é muito rara, ou seja, a maior parte da mercadoria importada segue para distribuição nacional.

No que toca a mercadoria para exportar existem duas possibilidades. A mercadoria pode ser entregue diretamente no armazém pelo cliente, situação representada na Figura A.2 do Anexo A ou pode ser recolhida pela Rangel através dos veículos que percorrem as rotas da distribuição nacional ou, eventualmente, pela requisição de um camião TIR dedicado para fazer a recolha no cliente, quando se trata de alguém que envia grandes quantidades de mercadoria (Figura A.3 do Anexo A).

Assim, no que diz respeito à RT, existem três tipos de chegada de mercadoria ao armazém. Apesar disso, no que toca à forma como esta fase decorre, as únicas diferenças são o tipo de documentação envolvida e o momento em que ocorre o estacionamento.

Esta fase tem início no momento da chegada do veículo ao armazém. O motorista deve dirigir-se à receção, caso se trate de importação, de uma entrega do próprio cliente ou da chegada de um camião TIR requisitado. Se for um veículo que percorre as rotas da distribuição nacional, deve dirigir-se ao escritório.

Em qualquer dos casos o motorista tem de levar consigo a documentação necessária para confirmar a sua chegada. Essa documentação pode ser o *Contrat de Transport International de Marchandises par Route* (CMR), pode ser uma fatura, uma guia de recolha ou uma guia de transporte, dependendo da situação. Geralmente, quando se trata de importação ou de um camião TIR requisitado, o documento é o CMR. Se for o cliente a entregar a mercadoria no armazém, normalmente apresenta a fatura da reserva. Se for uma recolha das rotas da distribuição nacional apresenta a guia de recolha. Em todos os casos estes documentos servem para identificar o veículo que chega ao armazém, bem como a mercadoria que transporta.

O passo seguinte passa pela alocação de um cais para que o motorista estacione e pela impressão das etiquetas que são coladas na mercadoria na fase seguinte. Quando se trata de uma recolha Rangel, o cais escolhido para estacionar é um dos últimos (cais 12, 13 e 14 identificados na Figura 10), devido à proximidade ao escritório e à zona onde se encontra a mercadoria da distribuição nacional e o motorista normalmente nem espera pela indicação do escritório para estacionar e fá-lo mal chegue ao armazém.

Além das etiquetas, é emitido ainda um documento que identifica a mercadoria que chega ao armazém. Para grandes camiões, como acontece na importação ou na chegada de camião TIR requisitado, é impresso o manifesto de descarga, documento que contém a informação sobre a

mercadoria a descarregar. Quando é o cliente a entregar no armazém ou uma recolha de um camião ou carrinha que percorre as rotas da distribuição nacional, é emitida uma guia de entrada, documento mais simples mas que tem a mesma finalidade.

Quanto à RIAM, como já foi referido anteriormente, a importação é residual. Assim, no que toca à RIAM não existe mercadoria a chegar ao armazém, apenas a sair, para exportação, em contentores que chegam ao armazém vazios. Esse processo é descrito no subcapítulo 3.2.5.

O fluxo de mercadoria a circular no armazém da unidade *Fashion* é inferior ao da RT e RIAM, já que se trata de um negócio sazonal e com menor volume. No que diz respeito à fase da chegada de mercadoria, esta decorre de forma semelhante à chegada na RT. Apenas pode mudar o local da chegada, que passa a ser o armazém dedicado da *Fashion* em vez do armazém principal quando o tipo de mercadoria a chegar forem os “pendurados”, pois estes requerem mecanismos especiais para serem descarregados, que não existem no armazém principal. A restante mercadoria da unidade *Fashion* pode chegar a ambos os armazéns. A escolha é normalmente determinada pela quantidade de espaço disponível para descarregar em cada armazém, sendo que normalmente se tenta optar, sempre que possível, pelo armazém da unidade *Fashion*.

3.2.2 Descarga e validação

A fase que se segue à chegada de mercadoria é a descarga e validação, representada na Figura B.1 do Anexo B. Esta fase começa no momento em que o motorista já se dirigiu à receção ou ao escritório para confirmar a sua chegada e o veículo já se encontra estacionado e pronto a ser descarregado.

A descarga consiste em retirar a mercadoria do veículo que a transportou. Esta operação é realizada pelos operadores de armazém, que fazem a descarga com o auxílio dos empilhadores disponíveis. Existem sete empilhadores no armazém, com diferentes capacidades de carga e três porta-paletes manuais e um elétrico. Quando é o cliente a entregar a mercadoria na porta lateral, geralmente é o próprio cliente a descarregar a carga, podendo ser auxiliado pelos operadores do armazém caso seja necessário.

A validação consiste em verificar se a quantidade de mercadoria que chegou está correta e se esta se encontra em boas condições. Existe um conjunto de tarefas que, dependendo da situação, pode incluir fazer uma verificação visual, medir, pesar, contar e etiquetar a mercadoria. A etiquetagem consiste na colagem das etiquetas da Rangel, impressas na fase anterior. Estas etiquetas contêm informações gerais sobre a carga, tais como o número do processo, a origem e o destino final da mercadoria.

Após a etiquetagem deve ser feita a medição da carga e as medidas devem ser registadas. Além da medição, se o operador considerar que o peso indicado da carga não coincide com peso real, ou se este não estiver referido, deve ainda realizar a pesagem e registar o peso. O peso da carga para além de ter influência na segurança durante o transporte, é também fundamental quando o transporte é feito em contentor, visto que a quantidade máxima de mercadoria que estes podem transportar é determinada pelo peso total da carga. Um contentor, dependendo do tamanho, pode transportar entre 20 e 30 toneladas e essa capacidade tem de ser aproveitada ao máximo. Portanto, é importante identificar corretamente o peso da mercadoria.

Na mercadoria da RT para exportação, devido à enorme quantidade de carga que circula todas as semanas no armazém, não é possível fazer a medição de todos os volumes. Assim, na exportação esta etapa é eliminada, ocorrendo apenas a verificação visual, a contagem e a etiquetagem. Para a mercadoria importada e para a exportação via marítima, a mercadoria é sempre medida.

Por vezes no armazém surgem mercadorias nas quais são identificadas irregularidades aquando da verificação visual. Situações comuns incluem o aparecimento de caixas molhadas, achatadas, amarrotadas, abertas, rasgadas, mercadoria partida, riscada e paletes danificadas. Nestes casos o operador deve registar essas ocorrências, que deverão mais tarde ser introduzidas no sistema informático pelos técnicos da receção.

Outra situação que por vezes acontece é a chegada ao armazém de mercadoria da RIAM com embalagem considerada insuficiente, isto é, mercadoria que da forma como vem embalada do cliente, pode facilmente sofrer ou provocar danos durante o transporte marítimo. Nestes casos, o que está previsto que aconteça é que a mercadoria seja fotografada e que essas imagens sejam enviadas para a RIAM, que deverá decidir assumir ou não os riscos no transporte.

O tratamento da mercadoria da unidade *Fashion*, representado na Figura B.2 do Anexo B, é feito de forma particular. Nos “pendurados” apenas se faz a contagem de unidades e confirma-se se chegou a quantidade certa de mercadoria. Não se tiram medidas nem ocorre a etiquetagem. Não existe intervenção da receção, porque os “pendurados” apenas podem ser descarregados no armazém da unidade *Fashion* e são os operadores desse armazém que tratam da troca de documentação com o motorista. As peças são separadas à entrada no armazém, de acordo com o destino para onde serão enviadas. Podem ser descarregadas para o elevador ou para grades metálicas, dependendo do modo e das características do veículo em que serão transportadas, mas geralmente são descarregadas para o elevador. A restante mercadoria da unidade *Fashion* é tratada como se fosse carga da RT ou da RIAM, sendo que em alguns casos, a pedido do cliente, tal como nos “pendurados”, também não ocorre a etiquetagem.

Nas situações em que o fluxo de camiões é maior, nomeadamente às sextas-feiras, a fase da descarga e validação sofre alterações. A mercadoria é toda descarregada para um determinado sítio no armazém e a etiquetagem e a medição não são logo realizadas. Como há uma grande quantidade de camiões a chegar ao armazém, a prioridade é descarregar cada um o mais rápido possível, para que possa dar lugar ao próximo.

Existe ainda um cliente particular da RT, cliente 101¹, que pelo tipo de mercadoria que transporta, exigiu que a fase da descarga e validação fosse alterada, pois ao ser realizada da mesma forma que a restante carga que chega ao armazém, percebeu-se que o processo estava a decorrer de forma muito pouco eficiente. O principal problema é que se trata de um cliente que transporta muitos volumes (um camião pode trazer 600 volumes), normalmente caixas de cartão com dimensões variadas e estava a perder-se muito tempo na etiquetagem, pois era preciso encontrar para cada caixa a etiqueta correta.

Assim, quando se trata de mercadoria desse cliente, a fase de descarga e de validação foi adaptada, estando representada na Figura B.3 do Anexo B. As etiquetas não são todas impressas de uma vez quando o motorista se apresenta na receção, no momento da sua chegada. Quando o camião é estacionado são constituídas paletes com as caixas que vão sendo descarregadas e colocam-se essas paletes numa zona do armazém pré-definida. Nesse local existe um computador e um *scanner* que para cada volume lê a etiqueta do cliente e imprime automaticamente a etiqueta da Rangel, que é imediatamente colada, eliminando deste modo a fase morosa de procurar a caixa correta para cada etiqueta. Depois de etiquetado, o volume é medido e triado por destino. Para se ter uma ideia, antes deste novo método estar implementado, para uma chegada de 600 volumes ao armazém, eram necessários quatro ou cinco operários, que demoravam cerca de 16 horas para concluir o processo. Atualmente dois operários conseguem fazer o mesmo trabalho em aproximadamente 6 horas. Quando são poucos volumes, o processo é feito por apenas um funcionário. Para além de ter sido reduzido

¹ O cliente é referenciado deste forma (cliente 101) por razões de confidencialidade

o tempo necessário, foi ainda possível diminuir o número de erros na etiquetagem, já que a impressão das etiquetas caixa a caixa e a colagem imediata diminui a probabilidade de se colocar uma etiqueta na caixa errada. Ainda assim, e apesar das claras melhorias, continua a ser um processo bastante demorado e continuam a ocorrer erros na etiquetagem, embora com menos frequência.

A descarga e validação termina, em todos os casos, com a entrega da documentação assinada ao motorista, etapa que pode ser realizada na receção ou no escritório, conforme se trate de importação, exportação ou de distribuição nacional. Quando se trata de uma entrega do cliente na porta lateral, podem ser os operadores do armazém a assinar a documentação.

Posteriormente, ocorre a introdução das medidas no sistema informático e a abertura de reservas, que é o procedimento a seguir caso sejam encontradas irregularidades na mercadoria.

3.2.3 Armazenamento

A fase de armazenamento, representada na Figura C.1 do Anexo C, consiste no transporte da mercadoria até uma das posições do armazém, local onde fica armazenada.

A escolha do local de armazenamento é feita consoante o destino da mercadoria. Existem três destinos possíveis. A primeira possibilidade é que a mercadoria seja recolhida diretamente pelo cliente na porta lateral. Se assim for, deve ser, se possível, armazenada no solo perto dessa porta, de modo a facilitar a recolha.

A segunda possibilidade é que seja mercadoria importada, para distribuir pelo país. Se for esse o caso, deve ser armazenada na parte dedicada à distribuição nacional, na zona das rotas se for para ser enviada para localidades no Norte do país ou na zona do arrasto se for para enviar para as zonas de Lisboa, Aveiro, Covilhã e Leiria.

A terceira hipótese (e a mais comum) é que seja mercadoria para exportar. Neste caso, deve ser armazenada na parte da distribuição internacional e ilhas, sendo que se junta numa zona assinalada com um determinado código toda a mercadoria a carregar num determinado camião ou contentor, para um determinado destino, processo designado por “triagem”. Esta triagem tem como objetivo facilitar a fase da expedição que é abordada no subcapítulo 3.2.5.

Numa situação ideal, a cada código corresponderia uma região geográfica e a consolidação de mercadoria para um determinado destino ocorreria sempre na mesma posição do armazém, o que contribuiria para uma melhor organização e para a criação de hábitos nos operadores do armazém. No entanto, devido às reduzidas dimensões do armazém, é impossível ter uma zona exclusiva para cada destino.

As sextas-feiras, dia em que ocorre o pico da exportação, são os dias em que há mais mercadoria dentro do armazém e em que a gestão do espaço é mais crítica. Deste modo, todo o espaço disponível é utilizado para colocar mercadoria, independentemente de se estar a respeitar ou não alguma associação que possa existir entre códigos das zonas e destinos.

Contrariamente ao que acontece às sextas-feiras, nos restantes dias da semana existem algumas zonas que são utilizadas exclusivamente para colocar mercadoria a ser enviada para um determinado destino. A título de exemplo, durante a semana, nas zonas A2 e A3 é colocada mercadoria a enviar em contentor para Ponta Delgada e nas zonas D2 e D3 para o Funchal.

Como já foi referido no subcapítulo 3.1, existe ainda outro critério utilizado para escolher o local de armazenamento da carga, que é a data de expedição. Quando uma determinada carga chega ao armazém e já se sabe que só poderá sair passado um certo número de dias, opta-se pelo armazenamento na parte de trás do armazém ou nas *racks*, para não ocupar espaço desnecessariamente, até que a data de expedição se aproxime. Esta situação acontece

maioritariamente com a mercadoria a ser enviada por contentor (para África e ilhas), pois são carregados apenas alguns por semana e, com a experiência, já se sabe normalmente em que dias da semana saem do armazém.

No manifesto de descarga ou na guia de entrada já está, geralmente, referido o código correspondente ao local onde os operadores devem armazenar a mercadoria. Cabe a estes operadores apenas efetuar o transporte com os empilhadores até esse local. Quando não está referido o local de armazenamento, o operador deve escolher um e registar a zona escolhida. Os técnicos da receção devem depois introduzir essa informação no sistema informático.

Existem ainda casos excecionais tais como a entrada no armazém de mercadoria perigosa, algo que é comum na mercadoria da RIAM. Esta mercadoria deveria ser armazenada num local apropriado, mas neste momento é tratada incorretamente como a restante mercadoria, por falta de espaço para ter uma zona própria.

Outra situação que regularmente acontece é a chegada de mercadoria bloqueada, ou seja, mercadoria que chegou ao armazém mas que, por algum motivo, não pode sair. Para esta mercadoria existe uma zona dedicada, assinalada com o código G4, onde deve ser colocada até que novas indicações sejam recebidas. Quando for desbloqueada deve ser colada uma nova etiqueta e deve ser colocada noutra posição do armazém, juntamente com a restante mercadoria com a qual será transportada, para posteriormente ser carregada e expedida.

Relativamente aos “pendurados” da unidade *Fashion*, não se considera a fase do armazenamento, porque permanecem pouco tempo em armazém e porque a triagem por destino é logo feita no ato da descarga. Para a restante mercadoria da unidade *Fashion* é seguido o procedimento semelhante ao da mercadoria da RT.

3.2.4 Preparação para a expedição

Ao contrário das fases que foram anteriormente descritas, a fase de preparação para a expedição, representada na Figura D.1 do Anexo D, nem sempre se realiza. Acontece que, para a mercadoria que sai às sextas-feiras, não é possível que a triagem por destino seja logo feita na fase do armazenamento, para todos os camiões, devido às limitações de espaço. Isto acontece porque, existem aproximadamente 20 posições no chão do armazém, ou seja, é possível que no máximo esteja agrupado o conteúdo de 20 camiões a carregar. No entanto, às sextas-feiras são por vezes carregados 50 camiões. Surge então a necessidade de se realizar esta nova fase, que tem como objetivo facilitar a expedição, diminuindo o tempo de carga e ao mesmo tempo fazer uma melhor gestão do espaço disponível.

Como não é possível ter a mercadoria de todos os camiões que são carregados já triada no chão devido à falta de posições, é normal que a carga a ser carregada num determinado camião esteja espalhada por vários locais dentro do armazém ou que até já esteja toda agrupada, mas não numa das posições no chão do armazém (ou seja, esteja triada, mas nas *racks*).

Ocorre então uma alternância entre as fases de preparação para a expedição e a expedição, na medida em que decorrem ao mesmo tempo, mas para veículos diferentes. A chegada de veículos ao armazém é sistemática e é fundamental demorar o menos tempo possível a carregar e a dar ordem de saída a cada camião. Para que isso aconteça, enquanto uns camiões estão a ser carregados e a sair do armazém, outros estão a ser triados, ou seja, a carga está a ser agrupada num determinado local do armazém para depois ser carregada mais rapidamente. Cabe à receção entregar aos operadores o manifesto de carga, que consiste num documento em papel que contém a lista da mercadoria que vai ser carregada num determinado camião e que lhes informa que mercadoria devem reunir.

A partir de cerca das duas da manhã de sexta-feira até à manhã de sábado não há mais mercadoria a chegar e, como tal, ocorre apenas a preparação e a expedição de veículos. Cerca de 50 camiões em média são carregados e expedidos às sextas-feiras.

Relativamente aos “pendurados” da unidade *Fashion*, a fase de preparação para expedição não ocorre, pois não há necessidade, devido ao facto do fluxo de mercadoria desta unidade ser muito menor e porque a carga é logo separada por destino no momento em que é descarregada, ou seja, está sempre preparada para ser carregada.

3.2.5 Expedição

A última fase é a expedição, ou seja, a saída da mercadoria do armazém. Existem vários destinos possíveis e formas de a carga deixar o armazém. Relativamente a destinos, pode ser carga para exportar ou para distribuição nacional através das rotas ou do arrasto. Quanto ao modo como é transportada, pode ser feita a recolha pelo próprio cliente no armazém, pode ser transportada em camião TIR se for para exportar por via terrestre, em contentor se for para enviar para as ilhas e países de África e ainda em carrinhas e camiões se for para distribuição nacional.

Como já foi referido, a Rangel não possui uma frota de veículos própria. Assim sendo, tanto a RT como a RIAM recorrem a outras empresas para realizar a distribuição da mercadoria, existindo ainda a possibilidade de subcontratarem os serviços uma da outra para entregar a carga, já que, apesar de partilharem o mesmo armazém, são duas entidades diferentes, ainda que pertencentes ao mesmo grupo.

Quando o cliente opta por recolher a mercadoria diretamente no armazém (Figura E.1 do Anexo E), deve estacionar o veículo na porta lateral e dirigir-se à receção. Na receção deve apresentar uma referência ou indicar o número de reserva. Os técnicos da receção devem confirmar a reserva e imprimir a guia terminal, que contém a localização da mercadoria dentro do armazém. Seguidamente, a mercadoria é carregada no veículo pelos operadores de armazém ou pelo próprio cliente que, por fim, deve assinar um documento que comprova que efetuou a recolha.

Quando se trata de mercadoria para exportar (Figura E.2 do Anexo E), o motorista deve dirigir-se à receção antes de estacionar num cais. Na receção deve apresentar o CMR e os técnicos da receção devem confirmar a chegada do veículo no sistema informático, indicar um cais para o motorista estacionar e imprimir o manifesto de carga que é entregue aos operadores. Com o camião estacionado inicia-se o carregamento, normalmente realizado por dois ou três operadores, dependendo da quantidade a carregar, com o auxílio dos empilhadores. Quando o camião está carregado, o motorista deve voltar à receção onde a documentação deve ser assinada e, de seguida, o camião deixa o armazém.

Se for mercadoria para distribuição nacional, o motorista deve estacionar o veículo num dos primeiros cais do armazém, localizados em frente à zona onde se encontra a mercadoria para distribuição nacional e deve, de seguida, dirigir-se ao escritório. No escritório, deve entregar a guia de transporte. Seguidamente, é feito o carregamento da mercadoria na carrinha ou camião, que geralmente é feito pelo próprio motorista. Caso seja necessário, o motorista pode ser auxiliado pelos operadores do armazém. Depois da mercadoria estar carregada, resta apenas assinar a documentação e o motorista abandona o armazém.

A fase da expedição dos “pendurados” da unidade *Fashion* (Figura E.3 do Anexo E), decorre de forma ligeiramente diferente, devido às particularidades do carregamento deste tipo de mercadoria. Os “pendurados” geralmente são carregados no camião através do elevador que é ligado diretamente ao varão do veículo. Podem ser ainda carregados em grades metálicas. Tal como na exportação na RT, o documento apresentado pelo motorista é o CMR.

Relativamente à RIAM, são carregados contentores (Figura E.4 do Anexo E), que chegam ao armazém vazios e devem levar o máximo de carga possível para maximizar os lucros no transporte. O planeamento do conteúdo a carregar num determinado contentor é da responsabilidade do escritório, que através das medidas e dos pesos da mercadoria tenta maximizar a quantidade a transportar em cada contentor. O número de contentores expedidos por semana é variável consoante a procura, assim como os destinos para onde são enviados, sendo que os arquipélagos da Madeira e dos Açores e países africanos como Cabo Verde, Angola e Moçambique são os destinos mais comuns. Residualmente também se realizam expedições para outros países tais como os Estados Unidos ou o Senegal.

A RIAM reserva estes contentores por correio eletrónico. A empresa que efetua o transporte confirma a reserva indicando o número do contentor, o nome do barco que o vai transportar, o porto onde será carregado e o destino. Quando o contentor chega ao armazém (transportado em camião), o motorista deve dirigir-se à receção, onde deve entregar a documentação relativa ao transporte e o selo, cuja correspondência deve ser conferida por um dos técnicos da receção. Seguidamente, é escolhido um cais onde o motorista deve deixar o contentor, que fica nesse local por vezes mais que um dia, à medida que vai sendo carregado. Quando o carregamento estiver concluído, procede-se à selagem do contentor. Se foi carregada carga perigosa é obrigatório por lei que sejam colados no contentor autocolantes, que assinalem a presença desse tipo de carga dentro do contentor.

Existe ainda uma etapa que não consta no diagrama *swimlane* representado na Figura E.4 do Anexo E, porque acompanha todo o processo de carregamento do contentor. Imediatamente antes do início do carregamento e à medida que este se vai desenrolando, os operadores devem ir tirando fotografias da parte de dentro do contentor, que servem de prova do modo como a mercadoria foi carregada, para no caso de ocorrerem acidentes durante o transporte a Rangel estar protegida.

Quando o contentor estiver pronto a sair, o motorista volta à receção, onde recebe de volta a documentação assinada e o selo e abandona o armazém.

3.3 Controlo de inventário

Todas as segundas-feiras é feita uma verificação de toda a mercadoria que se encontra no armazém, com o objetivo de identificar possíveis cargas que deveriam ter sido enviadas para exportação, mas que por algum motivo não tenham sido expedidas até à data. Como não há controlo automático das entradas e das saídas de mercadoria, não existe forma de saber com exatidão que mercadoria se encontra realmente no armazém.

Para contornar estas limitações é feita uma verificação visual (Figura F.1 do Anexo F), bastante morosa, mas que é o mecanismo mais correto tendo em conta as limitações existentes. Às segundas-feiras é impresso o mapa de exportação, que contém uma lista da mercadoria de exportação que supostamente deve estar no armazém. Esta lista é gerada pelo sistema informático, que no momento em que a emite subtrai a todas as cargas associadas as reservas de exportação (o que estava programado ter saído para exportação até à data), todos os manifestos de carga carregados (o que saiu), obtendo assim uma lista com a carga que em teoria deve estar no armazém.

Esta lista é de seguida entregue a um operador, que percorre todo o armazém e tenta identificar todas as cargas presentes no mapa, percebendo se de facto é normal ainda não terem sido expedidas (porque a data de expedição ainda não chegou – situação normal) ou se também há carga cujo envio tem que ser replaneado, porque o camião onde devia ter sido enviada já partiu e a carga não foi expedida, por alguma razão, como falta de espaço no camião ou por ainda não ter nenhum camião associado. Estas situações devem ser assinaladas no mapa do armazém pelo operador, que pode ainda encontrar carga que não vem no mapa.

Neste caso significa que a carga foi dada como carregada quando na verdade não foi, sendo esta uma situação ainda mais grave, resultante de um erro do operador que efetuou o carregamento.

No final desta verificação, o operador deve entregar o mapa ao chefe do armazém, que elabora e envia um pequeno relatório o mais rápido possível aos operacionais, que por sua vez devem reagendar o envio da mercadoria o mais rapidamente possível.

O mesmo procedimento é realizado às quartas-feiras para a importação, sendo que neste caso o mapa é designado por mapa de importação e identifica a mercadoria importada que por alguma razão ainda não seguiu para distribuição nacional.

3.4 Indicadores de desempenho

Atualmente a monitorização dos processos através da análise de indicadores de desempenho é reduzida e resume-se a dois gráficos de barras, nos quais estão representados o número de camiões que chegaram ao armazém de importação e que saíram para exportação, em cada dia do mês.

Na Figura 13 estão representados os gráficos relativos ao mês de outubro de 2019, onde é possível verificar o pico da exportação, que ocorre às sextas-feiras. Estes gráficos são afixados na porta da receção, impressos em A4.

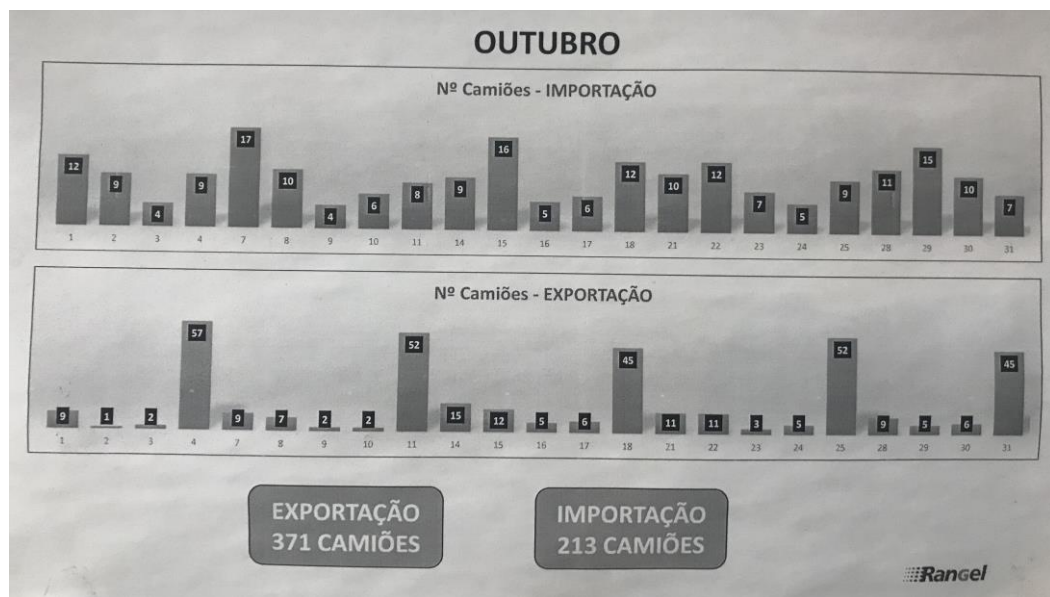


Figura 13 - Número de camiões de importação e exportação em outubro de 2019

4 Proposta de modelo TO BE e indicadores de desempenho

Neste capítulo é apresentada uma proposta do modelo TO BE, no qual são propostas medidas e alterações no modo como as atividades do armazém se desenrolam, com o objetivo de reduzir a ocorrência de erros e aumentar a eficiência na execução das atividades.

Numa segunda parte do capítulo são sugeridos indicadores de desempenho, que permitirão monitorizar os processos e avaliar a influência que as alterações propostas terão no desempenho das atividades do armazém.

4.1 Projetos planeados para o futuro e pressupostos

A principal limitação que atualmente existe, e que é a causa de muitos dos erros que atualmente ocorrem, é a falta de espaço no armazém. Como já foi referido, o armazém não tem espaço suficiente para movimentar a quantidade de mercadoria correspondente ao volume de negócios que a RT hoje em dia tem. Para além da falta de espaço, algumas características do armazém, como o facto de não existirem portas dedicadas para cada camião, também contribuem para a ocorrência de erros, como carregar mercadoria no camião errado.

A Rangel tem neste momento um projeto planeado que consiste na mudança das instalações de Alfena para um novo local, construído de raiz, que terá concentrado num só edifício todas as unidades de negócio do grupo, tal como representado na Figura 14. Este projeto surge não só como tentativa de ultrapassar as limitações existentes já referidas, especialmente no armazém da RT, alvo de análise desta dissertação, mas também com o objetivo de integrar num só local as várias unidades de negócio do grupo, que atualmente estão separadas. Este novo armazém terá muito mais espaço para movimentar mercadoria, mais lugares para o estacionamento de carrinhas e camiões e portas dedicadas para cada veículo.



Figura 14 – Modelo conceptual da nova plataforma do Porto (Fonte: Rangel)

Em paralelo com esta mudança de instalações, está ainda planeada a implementação de um sistema de informação único para as várias unidades de negócio do grupo, o que contribuirá para a criação de sinergias entre elas, que atualmente utilizam sistemas diferentes.

As propostas sugeridas foram pensadas tendo em conta o contexto atual do armazém da RT, porque mesmo que o projeto das novas instalações seja para avançar, ainda demorará algum tempo até que esteja concluído. Além disso, as medidas propostas podem ser aplicadas na nova plataforma, caso a mudança de instalações efetivamente aconteça.

O atual sistema de informação disponível e utilizado no armazém tem limitações no que toca às funcionalidades que permite utilizar. Não existe qualquer registo informático para cada volume de mercadoria que se encontra dentro do armazém, apenas sendo possível, para cada dia, verificar que camiões chegarão ao armazém e a lista de mercadoria que é suposto ser carregada e descarregada (os manifestos).

Está previsto para breve a instalação de um novo sistema de informação, com mais funcionalidades, que permitirá ter mais controlo sobre as atividades que decorrem no armazém e as propostas sugeridas neste capítulo foram elaboradas assumindo que esse sistema será de facto instalado, visto que com o sistema atual não seria possível implementar grande parte destas medidas.

Os atuais métodos de trabalho que são praticados no armazém estão implementados há muito tempo e é quase certo que as pessoas, principalmente os operadores do armazém, mostrem alguma resistência à mudança, acentuada pelo facto de se tratar de uma modernização dos processos, passando a incluir meios tecnológicos em etapas como no carregamento e na descarga dos camiões. A ideia subjacente a grande parte das alterações propostas é abandonar o registo manual em papel que atualmente é feito e fazer com que todos os operadores utilizem algum tipo de dispositivo eletrónico, do tipo *Personal Digital Assistant* (PDA), que os auxilie na execução das suas tarefas tais como na leitura de etiquetas, registo de medidas, acesso às guias de entrada, mapas de carga e descarga e assinatura de documentos. Cada operador terá um *login* de identificação, que deverá introduzir sempre que inicie o seu trabalho e que permitirá aos chefes do armazém terem mais controlo sobre que operador executou uma determinada tarefa, algo que atualmente é difícil de determinar.

De facto, para além das funcionalidades que os novos mecanismos permitirão efetuar e das alterações que a sua utilização terá no desenho dos processos, outra das vantagens destas mudanças nos hábitos de trabalho do armazém será o aumento da responsabilidade que cada operador terá nas suas ações. Grande parte dos erros que atualmente ocorrem resultam de distrações, que são acentuadas pela falta de responsabilização por parte dos operadores, que por sua vez resulta de uma falta de mecanismos de controlo por parte dos chefes de armazém que não têm forma de identificar qual o operador que realizou uma determinada tarefa.

É fundamental que, caso seja para avançar com as alterações ou com parte delas, seja explicado a todos os operadores do armazém que o objetivo da mudança é não só produzir melhores resultados para a empresa, mas também para facilitar o trabalho dos operadores e que, apesar de numa fase inicial ser normal que ocorra alguma resistência, com o passar do tempo os novos métodos vão ser interiorizados e, no final, serão obtidos melhores resultados para todos os envolvidos.

No decurso da implementação das medidas, e com o passar do tempo, começará a perceber-se como é que os operadores se estão a adaptar aos novos métodos de trabalho e é normal que a adaptação de alguns seja melhor e mais rápida que a de outros. A substituição dos operadores que eventualmente revelem que não se conseguem adaptar, situação que pode acontecer, deve ser considerada, optando-se pela contratação de novos operadores, que sejam mais recetivos ou que já tenham experiência com a utilização de equipamentos tecnológicos em armazém.

4.2 Proposta de modelo operacional TO BE

Antes da elaboração do modelo TO BE foi feita uma análise à situação atual e foram identificadas as fases mais problemáticas e com mais margem de melhoria. A partir dessa análise, do diálogo com o chefe do armazém e através de uma pesquisa relacionada com os métodos que estão atualmente implementados nas empresas de topo da área, foi elaborada uma série de propostas que incluem a aquisição de equipamentos, alterações no modo como as atividades do armazém se desenrolam e outras sugestões. Essas propostas são apresentadas nos subcapítulos seguintes.

4.2.1 Chegada de mercadoria

Não estão planeadas alterações no modo como a fase da chegada de mercadoria se desenrola, em primeiro lugar porque um dos principais intervenientes desta fase é o motorista, elemento externo ao controlo da Rangel que pode ser menos recetivo a uma mudança de hábitos, e porque de todas as fases analisadas, a chegada de mercadoria é a que decorre de forma mais tranquila e praticamente sem ocorrência de erros.

O principal resultado desta fase é a confirmação da chegada ao armazém por parte do motorista, que é feita na receção ou no escritório, através da entrega da documentação relativa ao transporte, que é trazida pelo próprio.

Relativamente a esta fase, o plano é manter a forma como as atividades estão desenhadas e procurar apenas reduzir a carga de trabalho dos dois técnicos da receção, retirando-lhes tarefas que atualmente desempenham noutras fases, permitindo que se concentrem ao máximo na fase em que realmente são mais importantes, na chegada de mercadoria, pois representam o primeiro contacto entre a Rangel e os motoristas.

Na Figura 15 é apresentado o diagrama TO BE para a fase de chegada de mercadoria, sendo que representa o mesmo fluxo de atividades que os três diagramas que foram desenhados para representar a situação atual, mas integra os diferentes cenários num só diagrama, simplificando a análise, já que as diferenças entre eles são apenas o local onde o motorista confirma a chegada e o tipo de documentação envolvida.

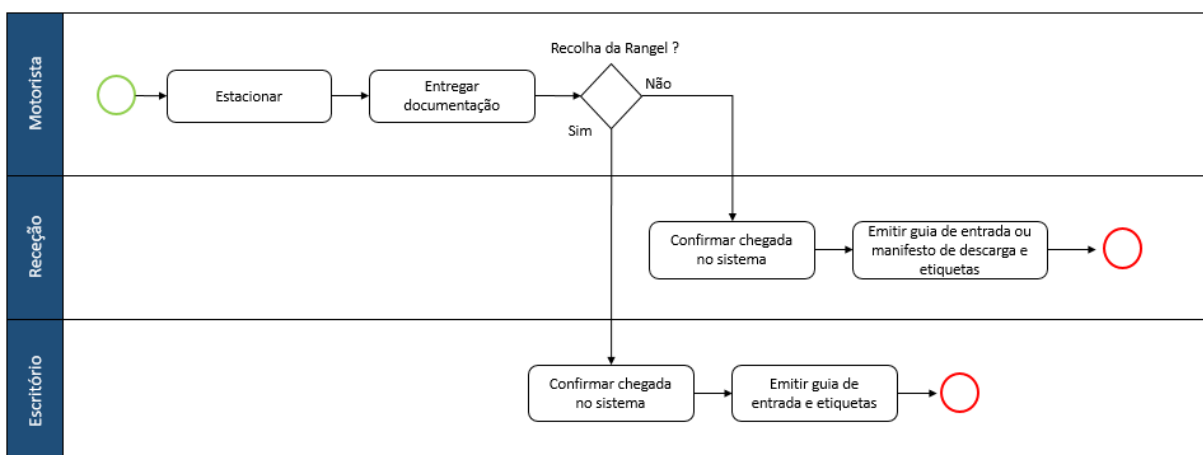


Figura 15 - Chegada de mercadoria (TO BE)

4.2.2 Implementação de um sistema de leitura de mercadoria

O principal problema que atualmente existe está na fase do carregamento dos camiões para exportação e na falta de controlo que existe sobre a mercadoria que é carregada. Tal como foi referido no subcapítulo 3.2.5, para efetuar o carregamento, os operadores recebem um documento em papel (o manifesto de carga) que contém uma lista com a mercadoria que têm de carregar e vão assinalando manualmente com caneta aquilo que vão carregando no camião, até terem toda a lista assinalada.

Esta metodologia, embora básica, parece garantir que de facto toda a mercadoria é carregada e no camião correto. No entanto, na prática isso muitas vezes não acontece e os erros no carregamento são os mais frequentes nas operações do armazém e os mais dispendiosos para a Rangel.

Para a quantidade de mercadoria que é movimentada às sextas-feiras, a forma como o carregamento atualmente se desenrola é pouco eficiente. Vários fatores contribuem para que por vezes os operadores se enganem e assinalem certa carga como corretamente carregada quando na verdade não foi, sendo o principal deles o cansaço, a falta de organização e o stress que se instala no armazém nas noites de sexta-feira. Esta situação resulta em erros no carregamento que se traduzem em mercadoria não carregada ou carregada no camião errado, sendo que o segundo caso ocorre com menos frequência e a inexistência de portas dedicadas é a principal causa desse problema.

Assim, para diminuir a ocorrência de erros no carregamento, mas também para que haja mais controlo na entrada de mercadoria no armazém, é essencial a instalação de um sistema de leitura de mercadoria que permita ter mais controlo sobre toda a mercadoria que passa pelo armazém. Este sistema inicialmente deve ser implementado na exportação, por ser a atividade com mais volume de negócio e em que mais erros ocorrem, mas posteriormente também na importação e na distribuição nacional.

A implementação de um sistema de leitura implica que toda a mercadoria que chega ao armazém tenha um código, que possa ser lido pelos operadores no seu dispositivo eletrónico. Esse código pode ser incluído na etiqueta da Rangel, que atualmente é colada em toda a mercadoria que entra no armazém. Ao ler o código, o operador poderá consultar e alterar no seu dispositivo as informações armazenadas no sistema relativas a essa carga, funcionalidade que permitirá redesenhar várias etapas do tratamento da mercadoria em armazém, eliminando todos os registos que atualmente se fazem manualmente.

A fase do carregamento foi redesenhada e apresenta-se na Figura 16 um *flowchart* com as novas indicações que devem ser executadas. Para cada camião a carregar serão necessários pelo menos dois operadores, um para transportar a mercadoria desde a sua posição no armazém até ao camião e outro para ler o código da carga à entrada do camião, garantindo que a mesma foi carregada corretamente. Caso se trate de um carregamento que envolva grandes quantidades de mercadoria, pode ser utilizado um terceiro operador que ajude no transporte da carga, acelerando o carregamento. Se por acaso o operador pegar na carga errada ou levar a carga certa para o camião errado, o dispositivo emitirá um sinal quando o código for lido, indicando a rejeição da mercadoria, sendo que neste caso o operador deve voltar a colocar a mercadoria na posição onde a recolheu. Por outro lado, se tudo estiver a ser feito de forma correta, o dispositivo emitirá um sinal positivo indicando que a mercadoria correta está a ser carregada no camião certo e o carregamento deve continuar até estar toda a mercadoria carregada.

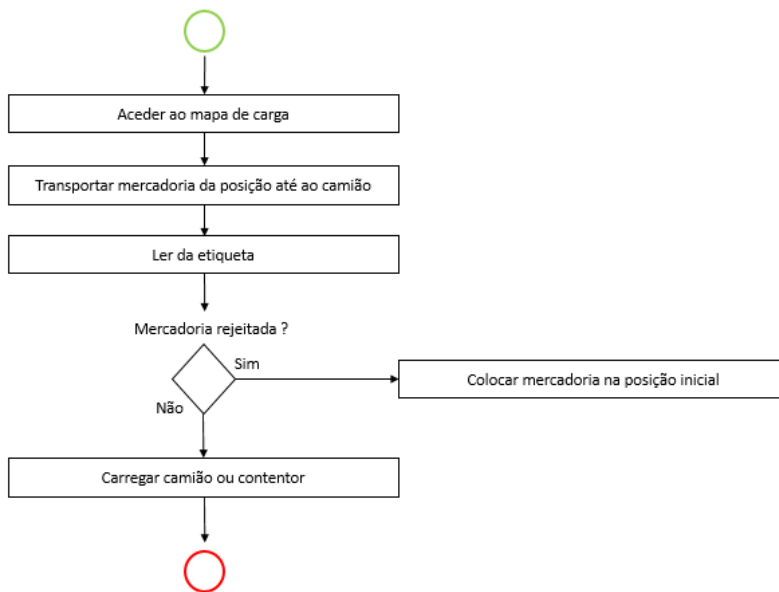


Figura 16 - Carregamento (TO BE)

O planeamento do conteúdo a carregar num determinado camião é feito pelo departamento operacional no computador. Apesar de preciso, por vezes quando os operadores terminam o carregamento verificam que sobrou algum espaço no camião onde podia ser colocada mais mercadoria ou, por outro lado, que ficou mercadoria por carregar por falta de espaço.

O procedimento a seguir nestes casos, representado na Figura 17, é contactar o operacional que fez o planeamento do manifesto de carga. A situação mais comum é haver falta de espaço dentro do camião. Neste caso, a mercadoria permanece no armazém e o operacional tem de replanear o envio noutra camião. Havendo espaço por carregar, o mais comum é o operacional escolher mais mercadoria para ser carregada e enviada nesse camião.

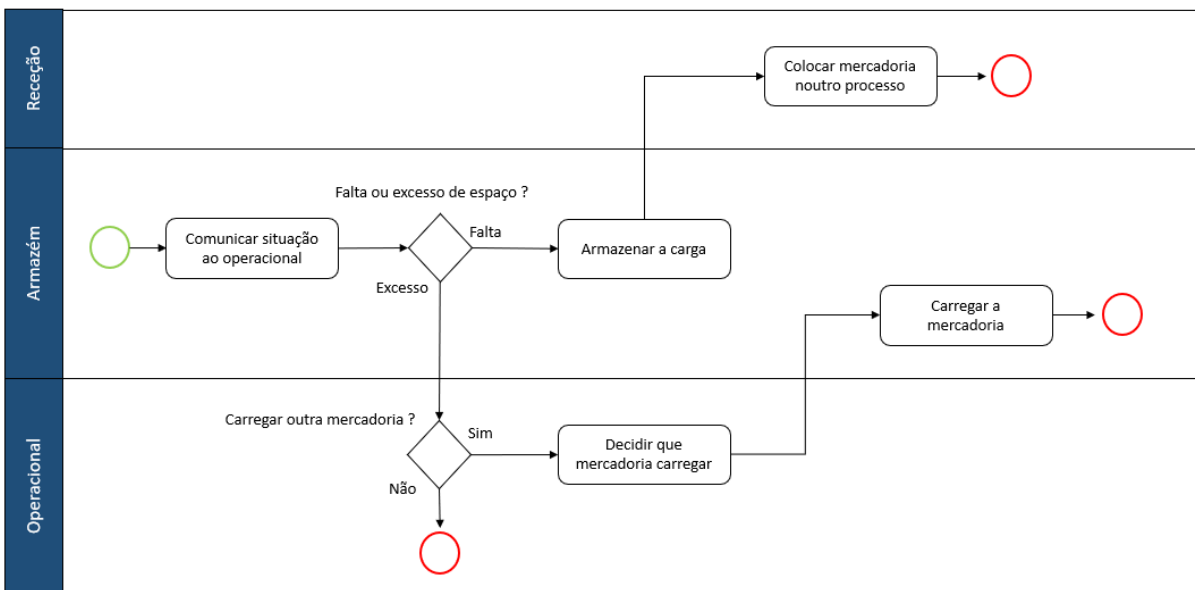


Figura 17 - Procedimento a seguir caso exista falta ou excesso de espaço num camião

4.2.3 Descarga e validação

Para além dos erros no carregamento de mercadoria, outra situação onde a ocorrência de erros acontece, embora com muito menos frequência é na validação da mercadoria do cliente 101, que decorre de forma especial. Neste caso, os erros ocorrem na etiquetagem, que para este cliente é a parte mais crítica, pelas razões já explicadas.

Os erros de etiquetagem resultam em mercadoria enviada para o destino errado e só são identificados pela Rangel se o cliente enviar uma reclamação. Apesar de não serem erros muito graves em termos de custos, devem ser evitados, já que resultam em clientes insatisfeitos.

Tal como foi referido no subcapítulo 3.2.2, a validação da mercadoria deste cliente pode ser feita por um ou por dois operadores e essa decisão é tomada, normalmente, em função da quantidade de mercadoria em questão, sendo que quando não é muita se opta por utilizar apenas um operador que sozinho lê os códigos, imprime e cola as etiquetas, tira as medidas e faz a triagem por destino. Este método é mais suscetível ao erro, uma vez que são demasiadas tarefas para apenas um operador executar.

Para analisar se existe alguma relação entre os erros de etiquetagem e o número de operadores envolvidos na validação, no futuro, sempre que chegue ao armazém mercadoria proveniente do cliente 101, será importante registar quantos operadores foram utilizados na validação da mercadoria. Essa informação será usada no cálculo de um indicador proposto no subcapítulo 4.4, que permitirá identificar se a utilização de apenas um operador está relacionada com o número de erros de etiquetagem. Caso essa relação seja confirmada, deverá optar-se por utilizar sempre dois operadores, independentemente da quantidade de mercadoria a validar.

Além disso, é importante que sejam escolhidos sempre os mesmos operadores para realizar a descarga e validação da mercadoria deste cliente, por se tratar de um método bastante repetitivo, que se vai interiorizando e em que, caso sejam escolhidos operadores menos familiarizados com a execução do mesmo, a probabilidade de ocorrência de erro é maior. Atualmente já se tenta que sejam sempre os mesmos operadores a realizar essa tarefa, mas nem sempre isso acontece.

Existe também a suspeita de que a causa dos erros de etiquetagem possa derivar não de um erro humano, mas sim de um erro do sistema informático, que ao ler o código de um determinado volume pode imprimir uma etiqueta Rangel errada (ou a etiqueta que foi impressa no volume anterior por exemplo) e o operador, sem se aperceber, cola a etiqueta considerando que está a colar a correta. Apesar de pouco provável, é de facto uma hipótese, que normalmente os operadores usam para se defenderem quando confrontados com os erros que são identificados e que os chefes do armazém não têm forma de provar que não pode ser considerada.

Na Figura 18 estão duas fotografias enviadas por um cliente numa reclamação feita à Rangel, na qual afirma ter recebido um volume que tinha outro destino. Do lado esquerdo da figura está a etiqueta que veio do fornecedor quando a carga chegou à Rangel, onde se pode ver assinalado a azul o destino para onde a mercadoria devia ter sido enviada (Sintra). Do lado direito está a etiqueta que o operador do armazém colou, na qual se pode observar o destino para onde a mercadoria foi enviada (Lisboa), tratando-se de um destino errado. Houve um erro na etiquetagem e, de facto, da forma atual como o processo está desenhado não existe maneira de concluir se foi um erro do operador do armazém, que por distração colou a etiqueta no volume errado ou se foi um erro do sistema, que gerou uma etiqueta errada.

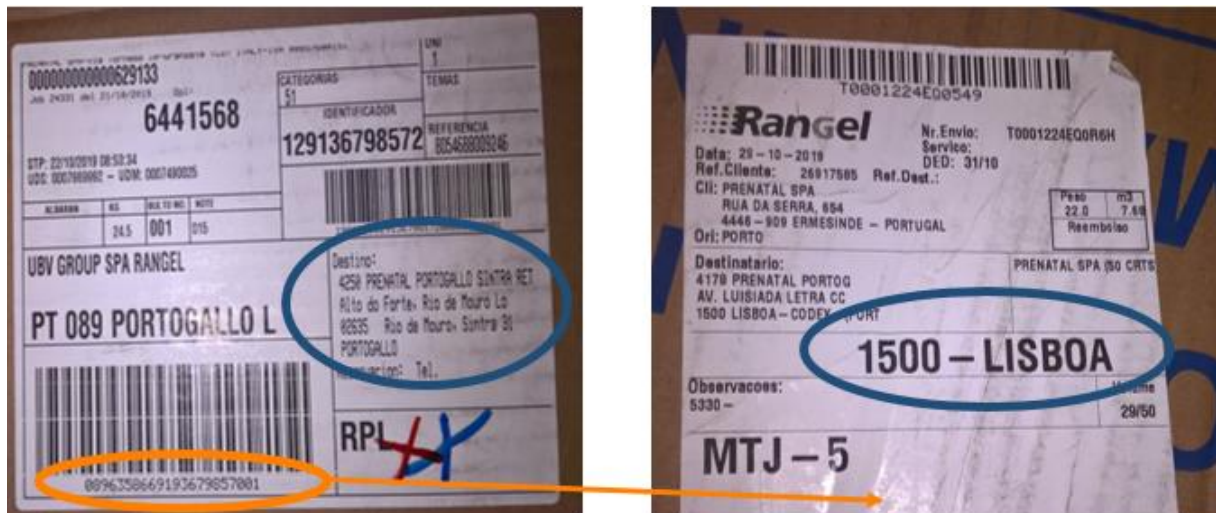


Figura 18 - Erro de etiquetagem na validação do cliente 101

Para contornar esta situação propõe-se que no futuro a etiqueta da Rangel, que é emitida no momento da leitura da etiqueta do fornecedor, passe também a incluir para além do destino o código assinalado a laranja que está na etiqueta do fornecedor. Desta forma, e utilizando este caso como exemplo, se na etiqueta do lado direito estivesse presente o código da etiqueta do lado esquerdo, concluir-se-ia que se tratava de um erro do sistema. Por outro lado, se na etiqueta do lado direito estivesse um código diferente, então seria um erro do operador.

Esta alteração será importante para que seja possível verificar se estão a ocorrer erros do sistema ou não, o que será útil para os corrigir caso eles existam ou para provar aos operadores que os erros existentes resultam de distrações da parte deles, caso se conclua que não ocorrem erros do sistema.

Além de auxiliar no momento do carregamento de camiões, a instalação de um sistema de leitura poderá afetar outras etapas do tratamento da mercadoria dentro do armazém e acabar com outras atividades que neste momento se realizam manualmente, tal como o registo das medidas e das anomalias encontradas.

O método de validação do cliente 101 pode ser melhorado se no computador, além da leitura das etiquetas, se possibilitar que o operador insira as medições e faça a abertura de reservas no caso de existir mercadoria danificada. Atualmente, o operador tem de etiquetar, medir e registar manualmente as medidas. Se esta funcionalidade ficar disponível, em vez do registo manual, o operador poderá fazer o mesmo registo diretamente no sistema, sendo que o tempo perdido será sensivelmente o mesmo, mas a informação estará disponível mais rapidamente e será menos uma tarefa para os técnicos da receção realizarem.

Este método poderá ainda ser aplicado numa fase inicial a clientes que, tal como o cliente 101, enviem muitos volumes, mas eventualmente a toda a importação, visto que a mercadoria importada por já trazer uma etiqueta do cliente colada facilita a implementação do mesmo.

No entanto, caso se opte pela implementação do método a toda a importação, representado na Figura 19, o processo terá que sofrer alterações, uma vez que a zona dedicada onde atualmente decorre, onde se encontra o computador e o *scanner*, não tem espaço suficiente para que ocorra a validação de toda a mercadoria de importação.

Poderá continuar a haver uma zona dedicada com um computador e um *scanner* para os clientes que enviarem muitos volumes, porque para estes clientes o processo tem de ser feito com mais calma e a triagem por destino demora mais tempo. No entanto, para a validação do resto da importação terá que ser adquirido equipamento eletrónico, nomeadamente impressoras *wireless* que ficarão nas empilhadoras para que o método possa ser aplicado em qualquer local do armazém.

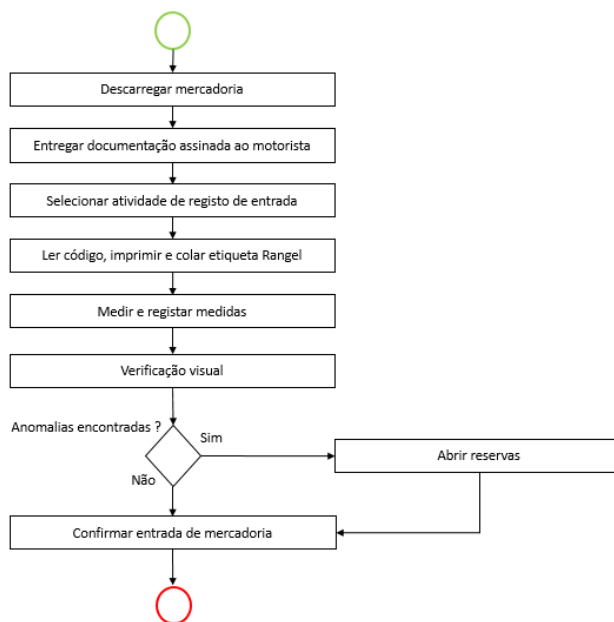


Figura 19 - Descarga e validação da mercadoria de importação (TO BE)

4.2.4 Descarga e validação da mercadoria para exportação

Para a mercadoria da exportação não é possível replicar o método proposto para a importação, porque em grande parte dos casos a mercadoria vem sem etiqueta do cliente, logo não há forma de emitir as etiquetas da Rangel automaticamente, porque não há nenhum código que possa ser lido. Assim, para a exportação, as etiquetas devem continuar a ser emitidas pelos técnicos da receção no momento da chegada do motorista.

A diferença do novo procedimento a seguir, representado na Figura 20, relativamente ao atual é que o operador passará a ter de ler o código de cada etiqueta, confirmando a entrada da mercadoria no armazém e introduzir as medidas diretamente no sistema, através do seu dispositivo. Caberá também aos operadores reportar anomalias que a carga possa ter, fazendo a abertura de reservas diretamente no sistema, em vez do habitual registo manual que atualmente é feito.

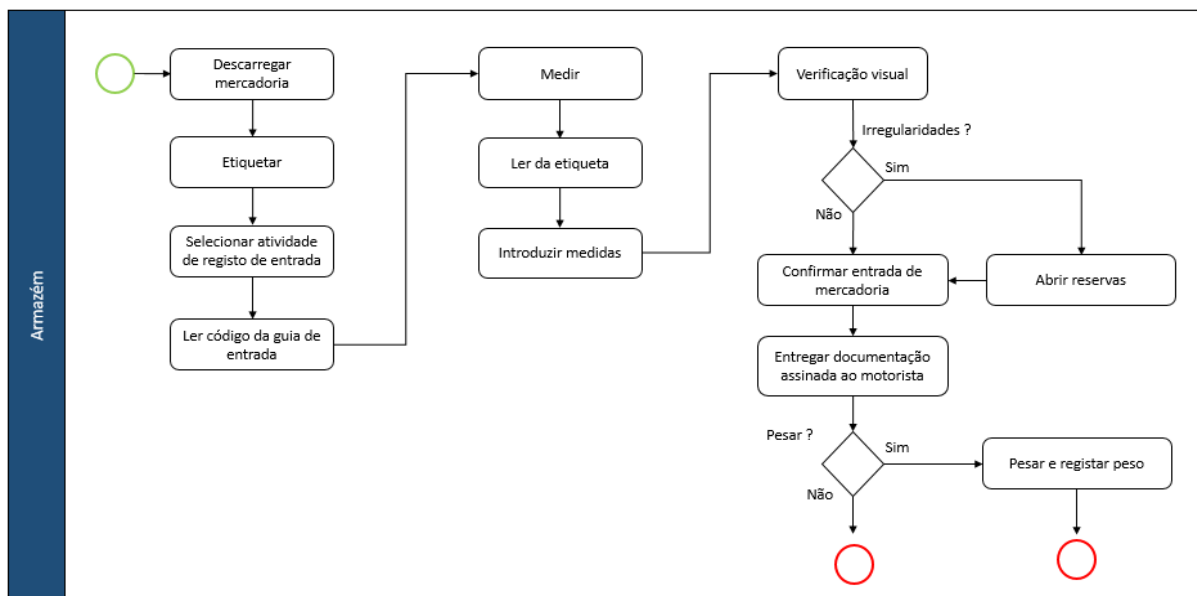


Figura 20 - Descarga e validação da mercadoria de exportação (TO BE)

4.2.5 Armazenamento e mudanças de posição

Relativamente à fase do armazenamento e movimentação de mercadoria dentro do armazém, atualmente não existe nenhuma forma de registar automaticamente uma mudança na posição de armazenamento de uma determinada carga.

Quando a mercadoria chega ao armazém é colocada na posição indicada na guia de entrada e quando esta posição não está ainda definida, o operador escolhe uma posição e regista manualmente na guia. Qualquer alteração futura na posição de armazenamento também é registada manualmente, método que, para além de pouco prático, facilmente pode resultar em mercadoria perdida no armazém, já que o operador se pode enganar no registo manual da localização escolhida. Esta situação pode acontecer facilmente, especialmente quando a mercadoria é armazenada nas *racks*, devido ao facto de a nomenclatura das posições nesta zona do armazém ser muito parecida entre as diferentes posições.

Com a implementação de um sistema de leitura de mercadoria, cada posição do armazém poderá ter um código associado. Sempre que se colocar mercadoria numa determinada posição deverá ser lido o código correspondente e o código da carga, quer à chegada da mercadoria ao armazém pela primeira vez, quer em qualquer possível mudança de posição durante o tempo em que permanece armazenada.

Na Figura 21 está representado um diagrama *swimlane* TO BE para a fase do armazenamento, onde para além das alterações nas etapas a realizar se destaca também que a receção deixará de ter intervenção nesta fase, tendo assim mais tempo para se concentrar noutras tarefas.

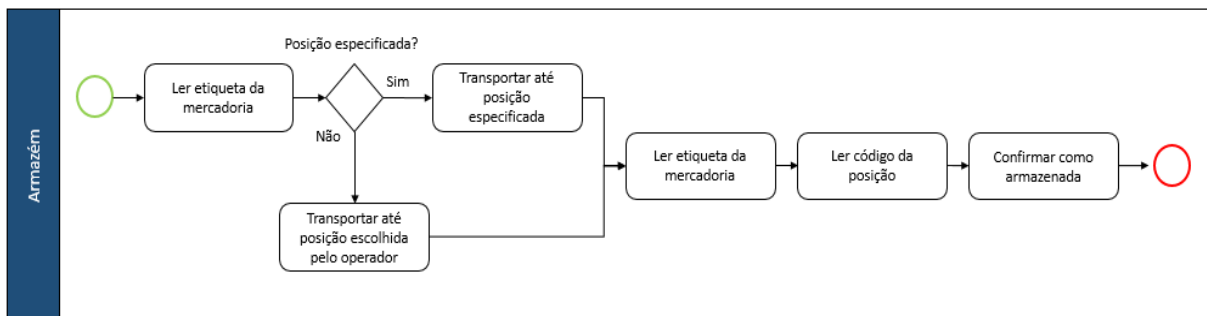


Figura 21 - Armazenamento (TO BE)

4.2.6 Preparação para expedição

Assim como na fase de chegada de mercadoria, também não estão previstas alterações na fase de preparação para expedição.

Tal como foi referido no subcapítulo 3.2.4 esta fase não é uma fase principal, sendo apenas realizada às sextas-feiras como fase de suporte à expedição, realizada com o objetivo de facilitar o carregamento dos camiões, contribuindo para que cada camião seja carregado o mais rápido possível, de forma a poder dar o seu lugar ao próximo, que por falta de cais disponíveis não pode estacionar e é obrigado a esperar.

Esta é uma situação que com as infraestruturas atuais é impossível de contornar. No futuro, caso a mudança de instalações para um novo armazém realmente aconteça, a fase de preparação para expedição será eliminada, pois com mais espaço para armazenar a mercadoria e mais cais disponíveis para carregar e descarregar camiões, haverá sempre espaço em armazém para que a triagem por veículo seja logo feita na fase do armazenamento e existirão sempre cais disponíveis para que o camião estacione, ou seja, a execução desta fase deixará de fazer sentido.

4.2.7 Controlo de inventário

Com a implementação de um sistema de leitura haverá mais controlo sobre a mercadoria que entra e sai do armazém e é esperado que as situações que atualmente acontecem, tais como a perda de carga dentro do armazém ou o surgimento de carga que já deveria ter sido expedida, aconteçam com muito menos frequência.

O atual método de controlo de inventário, que é bastante moroso, pouco eficiente e baseado numa verificação visual de toda a mercadoria que se encontra no armazém num determinado momento, poderá ser executado de outra forma e com menos frequência, já que a necessidade de o fazer será menor.

O facto de cada posição do armazém passar a ter um código associado, possibilita redesenhar a atividade de controlo de inventário, representada na Figura 22, tornando-a mais rápida e simples de executar.

Continua a ser possível escolher um ou dois dias da semana para realizar esse controlo, consoante as necessidades, mas o modo como ele será executado será diferente. Um operador deverá percorrer todas as posições do armazém. Ao chegar a uma posição deverá ler o código correspondente, bem como o código de toda a mercadoria que estiver armazenada nessa posição. O sistema emitirá um sinal positivo caso haja correspondência e a mercadoria esteja na posição correta e um alerta, caso contrário. Nesse caso, o procedimento a seguir será o procedimento normal de armazenamento, já mapeado, transportando a carga até à posição correta caso esta esteja definida ou até uma nova, escolhida no armazém, caso não esteja.

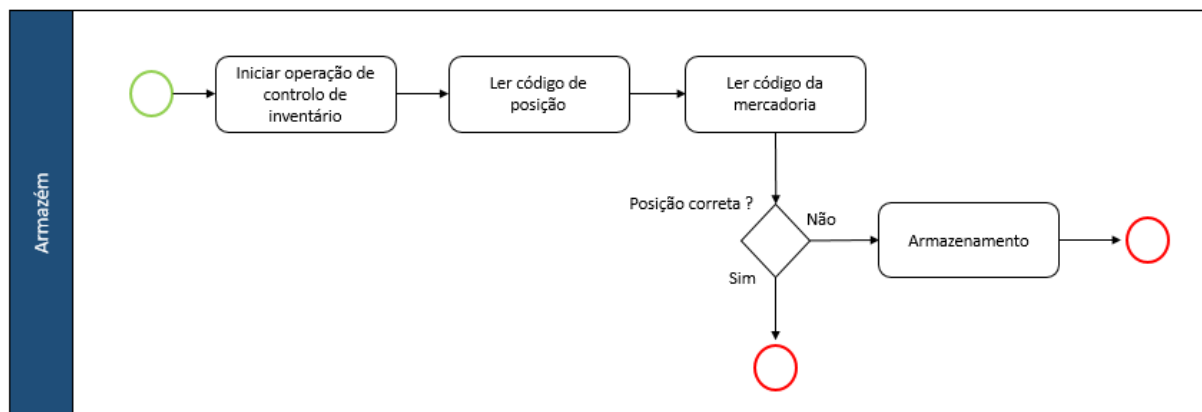


Figura 22 - Controlo de inventário (TO BE)

4.3 Propostas adicionais

Além das alterações a nível da modelação de processos, que se refletem numa mudança dos equipamentos utilizados e no modo como as atividades são executadas, foram ainda propostas outras medidas que também poderão contribuir para uma melhoria na eficiência das operações de armazém, mas de forma mais indireta.

4.3.1 Contratação de um motorista

Para combater o problema referido no subcapítulo 3.1, gerado pelo facto de a Rangel não poder controlar os horários dos motoristas e de estes chegarem muitas vezes ao armazém impossibilitados de conduzir nas horas seguintes por estarem obrigados a descansar, propõe-se a contratação de um motorista que esteja disponível apenas às sextas-feiras (único dia em

que esta situação ocorre) que possa retirar camiões quando estiverem carregados e estacioná-los no parque ou noutra local, libertando o cais para que outro camião possa estacionar.

Esta proposta tem, no entanto, que ser bem analisada, visto que os camiões não pertencem à Rangel e pode haver constrangimentos por parte das empresas proprietárias dos camiões em permitir que um motorista da Rangel os conduza. Seria importante perceber primeiro se essa situação seria uma possibilidade ou não, mas caso as transportadoras se mostrem recetivas à ideia, seria uma proposta viável.

4.3.2 Questão ambiental e pegada ecológica

Numa altura em que as questões ambientais e a poupança de recursos assumem cada vez mais relevância a nível mundial, empresas como a Rangel têm a responsabilidade de assumir políticas da qualidade e do ambiente que promovam a sensibilização para as questões ambientais, contribuindo para o bem-estar e para a proteção da sociedade em geral.

Neste sentido, o grupo Rangel tem um projeto de sustentabilidade e responsabilidade social que tem como objetivo a implementação de medidas que contribuam para a prevenção da poluição, a racionalização do consumo de recursos e a eliminação de resíduos, minimizando o impacto ambiental da atividade da empresa.

A título de exemplo, recentemente houve um investimento do grupo num sistema de iluminação inovador, baseado em tecnologia LED e na IoT (*Internet of Things*), solução que irá permitir reduzir em 75% o consumo de energia face à solução anterior, assente em tecnologia tradicional de incandescência. Este novo sistema utiliza mecanismos de redução da luminosidade na ausência de movimento na área, detetado por sensores.

No armazém existe ainda margem de melhoria relativamente à questão ambiental. Atualmente existe pouco cuidado por parte dos operadores neste sentido, que muitas vezes por pressa, mas também por falta de pontos onde colocar o lixo, acabam por atirar o papel que constitui o reverso das etiquetas e também outros resíduos para o chão, dentro e fora do armazém.

Assim, propõe-se que os operadores do armazém sejam sensibilizados para a questão ambiental e para a importância de colocar o lixo nos locais apropriados, bem como de reciclar. Nesse sentido, seria importante que fossem instalados mais pontos para colocar e separar o lixo, especialmente nas zonas onde é descarregada a mercadoria, nomeadamente na porta lateral e no corredor entre os cais e o armazém.

Este tipo de alterações terá impacto na pegada ecológica da Rangel, reforçando a política de sustentabilidade e responsabilidade social do grupo, contribuindo assim para a não poluição do meio ambiente e para que o armazém esteja mais limpo, melhorando as condições de trabalho de todos os envolvidos.

4.3.3 Armazém da unidade Fashion & Lyfestyle

Relativamente ao armazém dedicado à mercadoria da unidade *Fashion & Lyfestyle*, que não foi o principal alvo de estudo deste projeto, mas que foi analisado, tal como no armazém principal a falta de espaço disponível é o principal problema. Para a quantidade de mercadoria que esta unidade movimentada, o armazém é demasiado pequeno, situação que faz com que quando esteja lotado, parte da carga seja transferida para o armazém principal. Esta decisão, que é inevitável, acaba por atrapalhar as operações no armazém principal, que apesar de ser maior também tem limitações de espaço. Por outro lado, trata-se de um negócio sazonal, o que faz com que em determinadas alturas do ano o armazém esteja bastante calmo.

Sendo impossível contornar as limitações de espaço, propõe-se para este armazém a aquisição de um sensor que permita fazer a contagem automática do número de “pendurados” durante a descarga, atividade que atualmente é realizada por um operador.

4.4 Indicadores de desempenho

A última fase do presente projeto consiste em propor indicadores de desempenho, devidamente caracterizados, que possam ser implementados para monitorizar as principais atividades que decorrem no armazém e permitam avaliar o desempenho na execução das novas tarefas, permitindo ainda realizar uma comparação com os métodos atuais, apesar de neste momento não existir qualquer análise de indicadores de desempenho.

Seguindo as orientações descritas no subcapítulo 2.7, para cada indicador é necessário definir um nome, uma descrição e objetivo do cálculo, a fórmula de cálculo, unidade de medida e os critérios de *drill-down*. No entanto, como neste momento não está implementado nenhum sistema de análise de desempenho e os únicos indicadores que são medidos atualmente no armazém são os referidos no subcapítulo 3.4, ou seja, o número de camiões que chegam ao armazém de importação e os que saem para exportação, alguns dos aspetos que, segundo a revisão da literatura efetuada são importantes definir, como a definição de objetivos a atingir para cada indicador, não foram estabelecidos, por não se conhecerem os valores que estão a ser atingidos atualmente.

Relativamente à fonte de informação, como neste momento todos os registos são feitos manualmente em papel e as interações com o sistema de informação são muito limitadas, não existem dados que se possam analisar nem é possível nas condições atuais implementar qualquer tipo de sistema de análise do desempenho.

Com as alterações propostas pretende-se que a atividade de todos os operados seja monitorizada, uma vez que estes irão abandonar o papel e começar a utilizar meios digitais onde a sua atividade ficará registada, o que permitirá verificar para cada fase quais foram os operadores que estiveram responsáveis pela sua realização.

Assim como a atividade dos operadores, também o ciclo de vida da mercadoria dentro do armazém será registado no sistema desde a sua entrada até à sua expedição. Toda a mercadoria que chega ao armazém da Rangel terá um código ao qual estará associado toda a informação registada no sistema como a data de chegada, destino, medidas e posição no armazém.

Toda essa informação, que passará a estar guardada no sistema, tornará possível analisar o desempenho das atividades do armazém, baseando-se na implementação e na monitorização de indicadores de desempenho, que permitirão avaliar o modo como as atividades se estão a desenrolar e incentivar todos os colaboradores a contribuir para que sucessivamente melhores resultados sejam atingidos, contribuindo assim para a política de melhoria contínua característica do grupo Rangel.

Na Tabela 1 é apresentada uma lista com uma breve descrição de todos os indicadores propostos, seguida de uma explicação mais completa do motivo pelo que qual é importante analisar cada um deles.

Os indicadores atualmente medidos, relativos ao número de camiões de importação e exportação que passam pelo armazém diariamente devem continuar a ser analisados. A sua análise deve, no entanto, ser alargada de modo a que passe também a incluir o carregamento dos contentores, sendo que neste caso ocorre apenas exportação. Relativamente aos critérios de *drill-down* aplicados, deve ser feita a análise por dia, pela origem da mercadoria (para o número de importações) e pelo destino (para o número de exportações), para que se possa perceber tanto para a importação como para a exportação, se existe alguma relação entre os dias da semana em que os camiões chegam ou saem do armazém e a origem ou o destino da mercadoria, ou se essa distribuição é aleatória. Possíveis associações existentes poderão ser úteis para, por exemplo, escolher o local de armazenamento da mercadoria de exportação quando esta chega ao armazém, pois é possível que sejam encontradas relações entre a data de data e o local de expedição.

Tabela 1 - Lista de indicadores de desempenho propostos

Indicadores de desempenho			
Nome	Fórmula	Unidade de medida	Crítérios de <i>drill-down</i>
Número de importações	Contagem do número de camiões de importação que chegam ao armazém	-	por dia e por origem
Número de exportações	Contagem do número de camiões e contentores que saem do armazém para exportação	-	por dia e por destino
Tempo de permanência	Contagem do tempo decorrido entre o momento em que uma determinada carga chega e abandona o armazém	horas	por dia de chegada ao armazém e por destino
Taxa de ocupação	$\frac{N^{\circ} \text{ de posições ocupadas}}{N^{\circ} \text{ total de posições}}$	%	por dia
Erros no carregamento	$\frac{N^{\circ} \text{ de erros no carregamento}}{N^{\circ} \text{ de carregamentos}}$	%	por operador
Erros de etiquetagem	$\frac{N^{\circ} \text{ de erros de etiquetagem}}{N^{\circ} \text{ volumes etiquetados}}$	%	por método de validação e por operador
Outros erros	Contagem de vários tipos de erro	-	por tipo de erro e por operador

Mesmo tratando-se de um armazém onde está implementado um regime de *crossdocking* é importante saber quanto tempo uma determinada carga permaneceu armazenada. Idealmente esse tempo seria inferior a 24 horas para qualquer mercadoria que chegue ao armazém, mas, tal como referido no subcapítulo 3.1, isso nem sempre acontece. Mais tempo de armazenamento implica mais custos, portanto esse tempo é algo que se deve tentar minimizar. O critério de *drill-down* neste caso será o destino para onde a carga será enviada, para que seja possível perceber se existe ou não alguma relação entre o tempo de permanência e o destino final da mercadoria. Para além do destino pode ser ainda verificada alguma possível relação com o dia da semana da chegada da mercadoria ao armazém, situação que caso se verifique pode ajudar os comerciais no agendamento com os clientes da data de entrega da mercadoria no armazém.

Relacionado com o tempo de permanência em armazém surge outro indicador importante que também deve ser analisado, a taxa de ocupação do armazém, que indicará a percentagem de espaço do armazém ocupada com mercadoria num determinado momento. A fórmula de cálculo deste indicador será a divisão entre o número de posições ocupadas e o número total de posições disponíveis no armazém. A análise destes dois indicadores deve ser feita em conjunto e o ideal é que se obtenham elevadas taxas de ocupação combinadas com baixos tempos de permanência do armazém, ou seja, alta rotatividade.

Para controlar os erros no carregamento dos camiões, que se refletem em mercadoria carregada no camião errado ou não carregada por esquecimento ou distração e que ocorrem especialmente às sextas-feiras, por ser o dia em que são carregados mais camiões e onde o fluxo de mercadoria dentro do armazém é maior, propõe-se a análise de um indicador que faça a contagem de erros no carregamento. Como foi visto no subcapítulo 2.6, uma das

principais valências da análise de processos é a atribuição de responsabilidades. Assim, é importante perceber se alguns operadores estão a cometer mais erros no carregamento, alertando-os para esse facto. Neste caso, não faz sentido medir o número total de erros por operador, porque certamente uns realizam mais carregamentos que outros, portanto a medição deve ser feita em termos percentuais, ou seja, deve ser calculado o quociente entre o número de erros cometidos e o número total de volumes que um determinado operador carregou. Com as novas medidas é esperado que os erros no carregamento sejam muito menos, idealmente nulos.

O cliente 101 deve ter um indicador que permita analisar se existe alguma relação entre os erros que esporadicamente ocorrem e as duas formas como o processo pode decorrer, ou seja, quando é executado por um ou por dois operadores.

Este indicador deve ser calculado através do quociente entre o número de erros na etiquetagem (informação que será obtida pelas reclamações enviadas pelos clientes) e o número de volumes etiquetados, utilizando como critério de *drill-down* o método utilizado (um ou dois operadores) e os operadores envolvidos. É esperado que as percentagens calculadas sejam valores muito baixos, uma vez que estes erros são residuais. Seria importante verificar se os erros ocorrem com mais frequência quando o processo é feito por apenas um operador (é o esperado que aconteça) e, se assim for, optar por realizar o processo sempre com dois operadores.

Mesmo sendo erros pouco frequentes seria importante motivar os operadores para que sejam obtidos valores próximos de zero, porque da forma como a metodologia está desenhada só irão ocorrer erros provenientes de distrações por parte do operador no momento da colagem da etiqueta, portanto são erros evitáveis.

Relativamente aos restantes erros propõe-se a criação de um indicador único que faça a contagem dos vários tipos de erro que podem ocorrer em qualquer uma das fases, desde a descarga da mercadoria até à expedição. Alguns erros comuns que pontualmente acontecem incluem incidentes na descarga, no transporte de mercadoria dentro do armazém ou mercadoria colocada na posição errada, entre outros. Esta análise deve ser feita por semana ou mensalmente e como critério de *drill-down* devem ser considerados os vários tipos de erro possíveis e os operadores que os cometeram, para que possa haver uma responsabilização direta.

5 Conclusões e perspetivas de trabalho futuro

O projeto realizado na Rangel e o acompanhamento diário das atividades do armazém, bem como o diálogo com todos os intervenientes, permitiram compreender a situação atual e o modo como as operações se desenrolam e constatar os problemas que de facto existem, especialmente às sextas-feiras.

Os atuais métodos de trabalho baseiam-se no registo manual de todas as informações e na utilização do suporte em papel em detrimento dos meios tecnológicos e, apesar de serem ultrapassados, nos dias com menos movimento de mercadorias garantem o desempenho das atividades. O problema surge nos dias mais atarefados, quando se torna necessário realizar as tarefas mais rapidamente, pois o cansaço que se vai acumulando nos operadores e as limitações físicas do armazém dão origem a erros. Por conseguinte, é necessário introduzir mudanças, já que, no decurso do tempo, e com o aumento do volume de negócio, a tendência é que a situação se torne cada vez mais crítica.

O mapeamento da situação atual permitiu identificar os principais pontos que necessitam de ser melhorados, que são a necessidade de melhorar o controlo sobre toda a mercadoria que passa pelo armazém e dispor de um meio que permita responsabilizar os operadores do armazém relativamente às decisões que tomam e ao trabalho que executam.

A implementação do novo modelo, a instalação de um sistema de leitura e a aquisição de novos equipamentos são a base que possibilitará a concretização de todas as medidas propostas, o fim dos registos manuais e a redução, ou mesmo eliminação, dos principais erros que neste momento se verificam no tratamento das mercadorias. Além disso, o facto de o plano prever que cada operador disponha de um *log-in* pessoal, ao qual terá de aceder por via do dispositivo eletrónico que o acompanhará sempre que realizar uma tarefa, permitirá identificar os responsáveis pelos erros cometidos. Este fator fará com que os operadores do armazém sintam uma maior responsabilidade no sentido de evitarem erros, aumentando assim a concentração que terão na execução das respetivas tarefas.

A definição dos indicadores de desempenho a monitorizar foi realizada em paralelo com o mapeamento da situação TO BE e, embora não tenha sido o foco principal deste projeto, e apesar da dificuldade em definir alguns parâmetros que devem ser considerados, tais como a fonte de onde será retirada a informação, foi elaborada uma lista que permitirá um maior controlo sobre o desempenho de todos os colaboradores do armazém e sobre as atividades mais cruciais. O facto de neste momento não estar implementado nenhum mecanismo de avaliação de desempenho, também dificultou esta tarefa pelo facto de não se conhecer que tipos de valores estão a ser atingidos atualmente.

A proposta do novo modelo operacional foi feita assumindo que o novo sistema de informação, que será instalado brevemente, permitirá implementar todas as funcionalidades propostas. A interação do novo sistema com os novos equipamentos tecnológicos poderá apresentar algumas limitações e é possível que algumas funcionalidades não possam ser implementadas. Assim, é provável que a modelação elaborada precise ser revista e alterada em função das condições reais do novo sistema.

Relativamente à proposta de aquisição de equipamentos, as quantidades, os custos e o modelo exato de dispositivos a adquirir não foram considerados neste projeto, portanto seria importante fazer uma análise de mercado e comparar várias soluções possíveis antes de se avançar para a compra.

Alguns dos indicadores de desempenho propostos podem ser implementados antes de as mudanças ocorrerem, para que seja possível ter uma noção relativamente aos valores que estão a ser alcançados com os atuais métodos implementados.

Referências

- Aalst, Wil M. P. van der, Mariska Netjes, and Hajo A. Reijers. 2007. "Supporting the Full BPM Life-Cycle Using Process Mining and Intelligent Redesign." *Contemporary Issues in Database Design and Information Systems Development* 100–132. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-289-3.ch004>.
- Aalst, Wil M. P. van der, Arthur H. M. ter Hofstede, and Mathias Weske. 2003. "Business Process Management: A Survey." In *Business Process Management*, edited by Wil M P van der Aalst and Mathias Weske, 1–12. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Aguilar-Savén, Ruth Sara. 2004. "Business Process Modelling: Review and Framework" 90: 129–49. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00102-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00102-6).
- Apte, Uday M., and S. Viswanathan. 2000. "Effective Cross Docking for Improving Distribution Efficiencies." *International Journal of Logistics Research and Applications* 3 (3): 291–302. <https://doi.org/10.1080/713682769>.
- Azevedo, Américo. 2018. "Performance Indicators." Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Ballou, Ronald H. 2007. "The Evolution and Future of Logistics and Supply Chain Management." *European Business Review* 19 (4): 332–48. <https://doi.org/10.1108/09555340710760152>.
- Bandara, Wasana, Guy G. Gable, and Michael Rosemann. 2005. "Factors and Measures of Business Process Modelling: Model Building through a Multiple Case Study." *European Journal of Information Systems* 14 (4): 347–60. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000546>.
- Bartholdi, John J., and Kevin R. Gue. 2004. "The Best Shape for a Crossdock." *Transportation Science* 38 (2): 235–44. <https://doi.org/10.1287/trsc.1030.0077>.
- Belle, Jan Van, Paul Valckenaers, and Dirk Cattrysse. 2012. "Cross-Docking: State of the Art." *Omega* 40 (6): 827–46. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.01.005>.
- Bititci, U. S., S. S. Nudurupati, T. J. Turner, and S. Creighton. 2002. "Web Enabled Performance Measurement Systems: Management Implications." *International Journal of Operations and Production Management* 22 (11): 1273–87. <https://doi.org/10.1108/01443570210450310>.
- Bourne, M., and M. Wilcox. 1998. "Translating strategy into action." *Manufacturing Engineer* 77 (3): 109–112.
- Boysen, Nils, and Malte Flidner. 2010. "Cross Dock Scheduling: Classification, Literature Review and Research Agenda." *Omega* 38 (6): 413–22. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2009.10.008>.
- Cavinato, J. 1982. "The traffic service corporation." Washington, DC: The Traffic Service Corporation.

- Cook, Robert Lorin, Brian J. Gibson, and MacCurdy, Douglas. 2005. "A lean approach to cross docking."
- Cooper, Martha C., Douglas M. Lambert, and Janus D. Pagh. 1997. "Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics." *The International Journal of Logistics Management* 8 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574099710805556>.
- Damij, Nadja, Talib Damij, Janez Grad, and Franc Jelenc. 2008. "A Methodology for Business Process Improvement and IS Development." *Information and Software Technology* 50 (11): 1127–41. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2007.11.004>.
- Davenport, T. H. and Prusak, Laurence. 1997. "Information ecology: Mastering the information and knowledge environment." Oxford University Press on Demand.
- Del-Río-Ortega, Adela, Manuel Resinas, Cristina Cabanillas, and Antonio Ruiz-Cortés. 2013. "On the Definition and Design-Time Analysis of Process Performance Indicators." *Information Systems* 38 (4): 470–90. <https://doi.org/10.1016/j.is.2012.11.004>.
- Faria, José A. 2018. "Process Thinking and Process Maps." Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Faria, José A. 2018a. "Multi Level Process Modeling." Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Franceschini, F., Galetto, M., Maisano, D. 2007. "Management by Measurement: Designing Key Indicators and Performance Measurement Systems." Springer Science & Business Media.
- Galbreth, Michael R., James A. Hill, and Sean Handley. 2008. "An Investigation of the Value of Cross-Docking for Supply Chain Management." *Journal of Business Logistics* 29 (1): 225–39. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2008.tb00076.x>.
- Gustafsson, Anders, Lars Nilsson, and Michael D. Johnson. 2003. "The Role of Quality Practices in Service Organizations." *International Journal of Service Industry Management* 14 (2): 232–44. <https://doi.org/10.1108/09564230310474183>.
- Heskett, James L., Nicholas A. Glaskowsky, and Robert M. Ivie. 1973. "Business Logistics: Physical Distribution and Materials Management." 2nd Edition. Ronald Press.
- Kinnear, Ewen. 1997. "Basic Cross-Docking Operational Models" 2 (2): 49–52.
- Kohlbacher, Markus. 2009. "The Perceived Effects of Business Process Management." *TIC-STH'09: 2009 IEEE Toronto International Conference - Science and Technology for Humanity*, 399–402. <https://doi.org/10.1109/TIC-STH.2009.5444467>.
- Küng, Peter, and Claus Hagen. 2007. "The Fruits of Business Process Management: An Experience Report from a Swiss Bank." *Business Process Management Journal* 13 (4): 477–87. <https://doi.org/10.1108/14637150710763522>.
- Lebas, Michel J. 1995. "Production Economics Performance Measurement and Performance Management." 41.
- Li, Y., A. Lim, and B. Rodrigues. 2004. "Crossdocking - JIT Scheduling with Time Windows." *Journal of the Operational Research Society* 55 (12): 1342–51. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601812>.
- Locke, Edwin A., and Gary P. Latham. 2002. "Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation: A 35-Year Odyssey." *American Psychologist* 57 (9): 705–17. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.9.705>.
- Lummus, Rhonda R., Dennis W. Krumwiede, Robert J. Vokurka. 2001. "The Relationship of Logistics to Supply Chain Management: Developing a Common Industry Definition."

- Industrial Management & Data Systems* 101 (8): 426–32.
<https://doi.org/10.1108/02635570110406730>.
- Luttwak, Edward, Stuart L. Koehl, and Stuart L. Koehl. 1971. “A dictionary of modern war”. New York: Harper & Row.
- Mahbod, M Ali, and Shahin Arash. 2006. “Prioritization of Key Performance Indicators An Integration of Analytical Hierarchy Process.”
<https://doi.org/10.1108/17410400710731437>.
- McCormack, Kevin, and William Johnson. 2001. “Business Process Orientation.” CRC Press
<https://doi.org/10.1201/9781420025569>.
- Meekings, Alan. 1995. “Unlocking the potential of performance measurement: A practical implementation guide.” *Public Money & Management* 15 (4): 5-12.
- Napolitano, Maida. 2011. “Cross dock fuels growth at Dots.” *Logistics Management* (Highlands Ranch, Colo.: 2002) 50 (2).
- Neely, Andy. 1999. “The Performance Measurement Revolution: Why Now and What Next?” 19 (2): 205–28.
- Neely, Andy, Mike Gregory, and Ken Platts. 1995. “Performance Measurement System Design A Literature Review and Research Agenda” 15 (4): 80–116.
- Neely, Andy, and Rob Austin. 2002. “Measuring performance: The operations perspective.” *Business performance measurement: Theory and practice*: 41-50.
- Ongaro, Edoardo. 2004. “Process Management in the Public Sector: The Experience of One-Stop Shops in Italy.” *International Journal of Public Sector Management* 17 (1): 81–107. <https://doi.org/10.1108/09513550410515592>.
- Pedrinaci, Carlos, John Domingue, Milton Keynes, and Christian Brelage. 2008. “Semantic Business Process Management: Scaling up the Management of Business Processes” 563–70. <https://doi.org/10.1109/ICSC.2008.84>.
- Rosemann, Michael. 2006. “Potential Pitfalls of Process Modeling: Part B.” *Business Process Management Journal* 12 (3): 377–84. <https://doi.org/10.1108/14637150610668024>.
- Rosenberg, Ann, Greg Chase, and Rukhshaan Omar. 2018. “Applying Real-World BPM in an SAP Environment Applying Real-World BPM in an SAP Environment.” no. August.
- Rummler, Geary A., and Alan P. Brache. 2012. “Improving performance: How to manage the white space on the organization chart”. John Wiley & Sons.
- Rushton, Alan, Phil Croucher, and Peter Baker. 2014. “The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain”. Kogan Page Publishers.
- Scheer, August-Wilhelm. 2012. “ARIS—business process modeling”. Springer Science & Business Media.
- Schonberger, Richard. 1982. “Japanese Manufacturing Techniques: Nine Hidden Lessons in Simplicity.” Simon and Schuster.
- Seth, Ashish, Himanshu Agarwal, and Ashim Raj Singla. 2012. “Unified Modeling Language for Describing Business Value Chain Activities.” *International Journal of Computer Applications*®, 6. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1302/1302.5788.pdf>.
- Simpson, J. A., and Edmund S. C. Weiner. 1989. “The Oxford English Dictionary, 3.” Clarendon Press.
- Skinner, Wickham. 1974. “Decline, fall, and renewal of manufacturing plants.” *Industrial Engineering* 6 (10): 32-38.

- Slack, Nigel. 1983. "Flexibility as a Manufacturing Objective." *International Journal of Operations & Production Management* 3 (3): 4–13. <https://doi.org/10.1108/eb054696>.
- Soffer, Pnina, and Yair Wand. 2007. "Goal-Driven Multi-Process Analysis." *Journal of the Association of Information Systems* 8 (3): 175–203.
- Stadtler, Hartmut. 2005. "Supply Chain Management and Advanced Planning - Basics, Overview and Challenges." *European Journal of Operational Research* 163 (3): 575–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.03.001>.
- Stalk, G., P. Evans, and L. E. Shulman. 1992. "Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy." *Harvard Business Review* 70 (2): 57–69. <http://europepmc.org/abstract/MED/10117369>.
- Suzaki and Kiyoshi. 1987. "New manufacturing challenge: Techniques for continuous improvement." Simon and Schuster.
- Vahdani, B., and M. Zandieh. 2010. "Scheduling Trucks in Cross-Docking Systems: Robust Meta-Heuristics." *Computers and Industrial Engineering* 58 (1): 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2009.06.006>.
- Waggoner, Daniel B., Andy D. Neely, and Mike P. Kennerley. 1999. "The Forces That Shape Organisational Performance Measurement Systems: An Interdisciplinary Review." 61: 53–60.
- Weske, Mathias, Wil M. P. Van Der Aalst, and H. M. W. Verbeek. 2004. "Advances in Business Process Management." In *Data and Knowledge Engineering*, 50:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2004.01.001>.
- Witt, Clyde E. 1998. "Crossdocking: Concepts demand choice." *Material Handling Engineering* 53 (7): 44-49.
- Zahurul, Dewan, J. Fabian Meier, Paulus T. Aditjandra, Thomas H. Zunder, and Giuseppe Pace. 2013. "Research in Transportation Economics Logistics and Supply Chain Management." *Research in Transportation Economics* 41 (1): 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.10.006>.

ANEXO A: Chegada de mercadoria AS IS

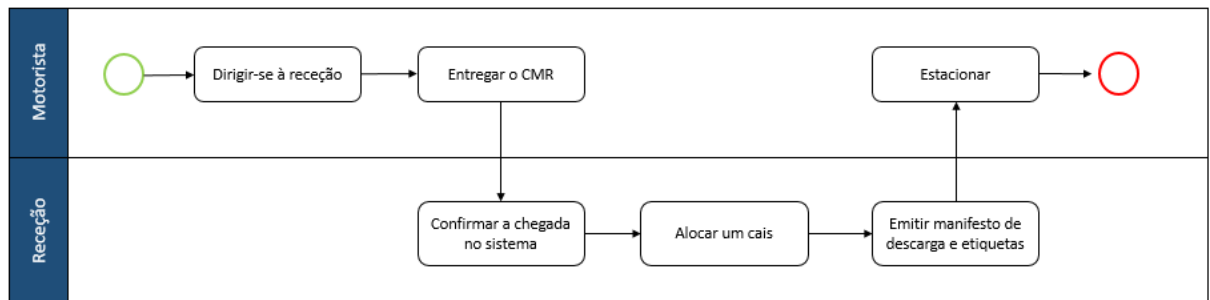


Figura A. 1 - Chegada de mercadoria de importação (AS IS)

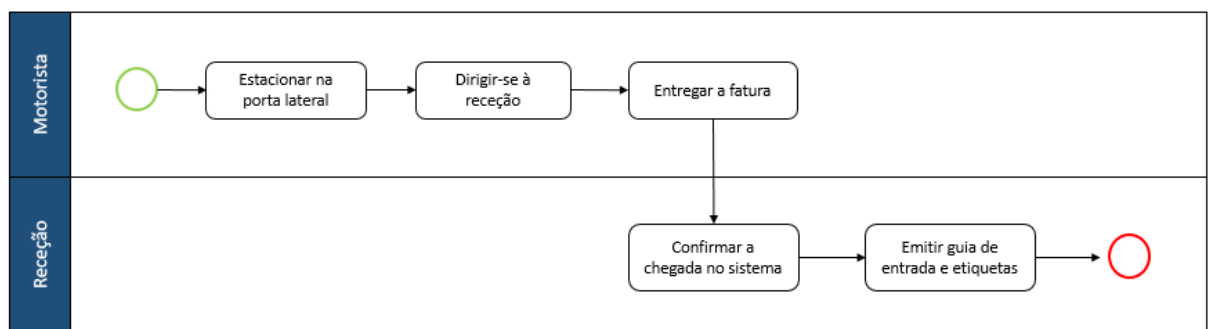


Figura A. 2 - Chegada de mercadoria - cliente entrega no armazém (AS IS)

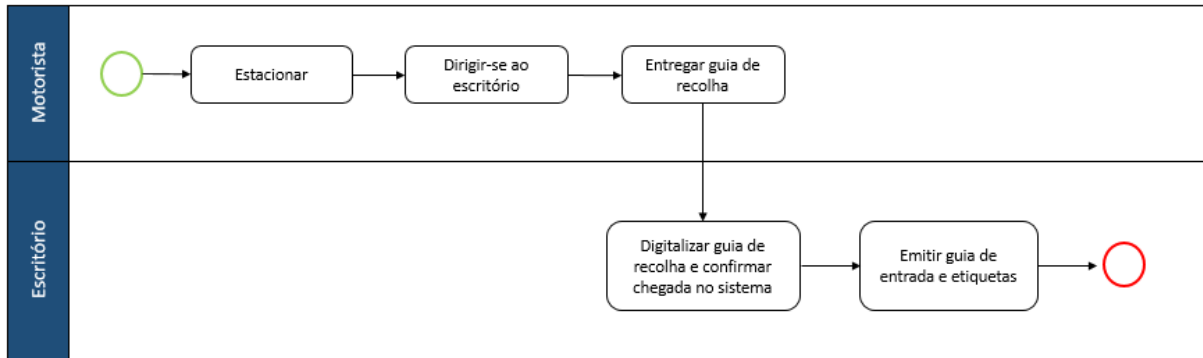


Figura A. 3 - Chegada de mercadoria - recolha da Rangel (AS IS)

ANEXO B: Descarga e validação AS IS

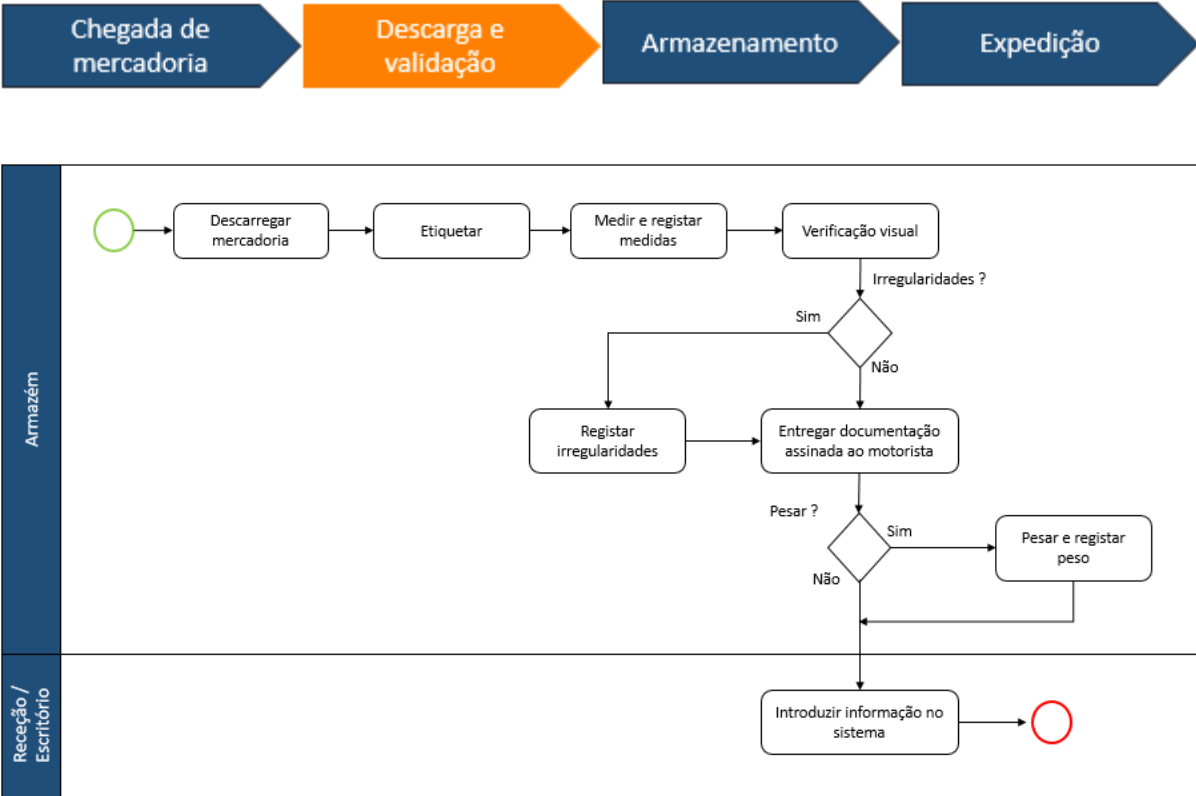


Figura B. 1 - Descarga e validação (AS IS)

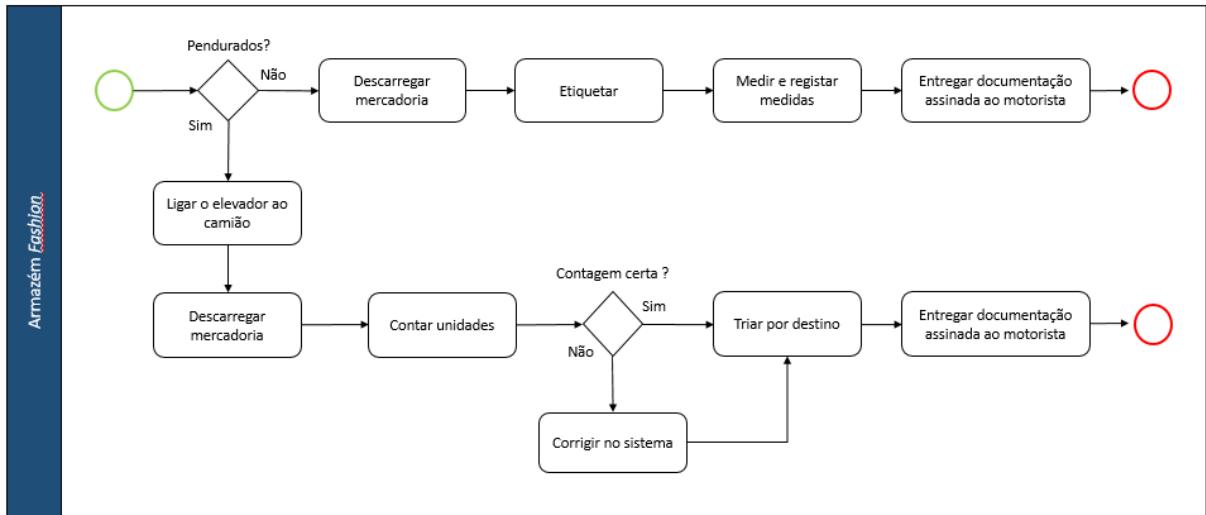


Figura B. 2 - Descarga e validação da mercadoria da unidade *Fashion & Lifestyle* (AS IS)

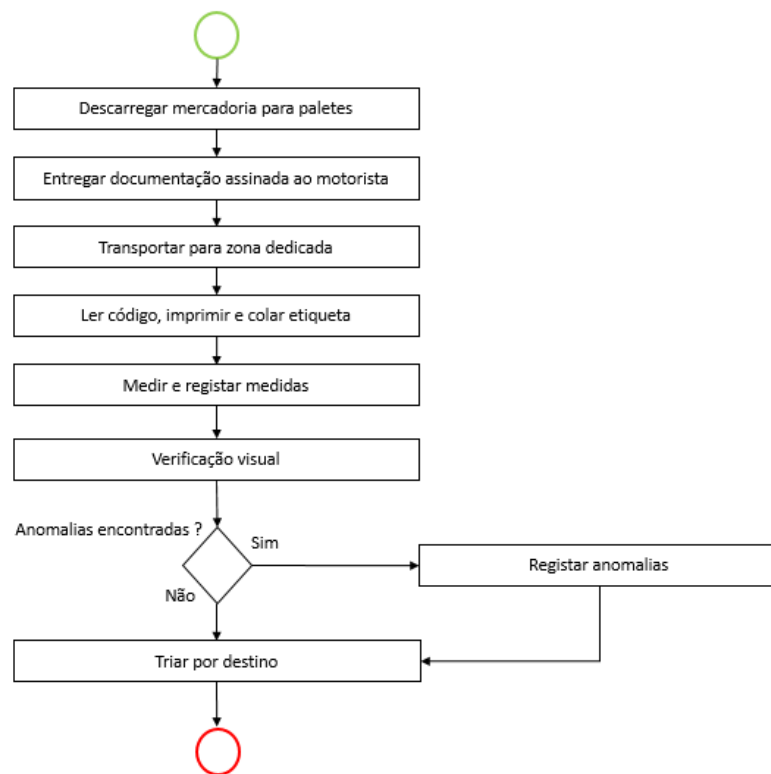


Figura B. 3 - Descarga e validação da mercadoria do cliente 101 (AS IS)

ANEXO C: Armazenamento AS IS

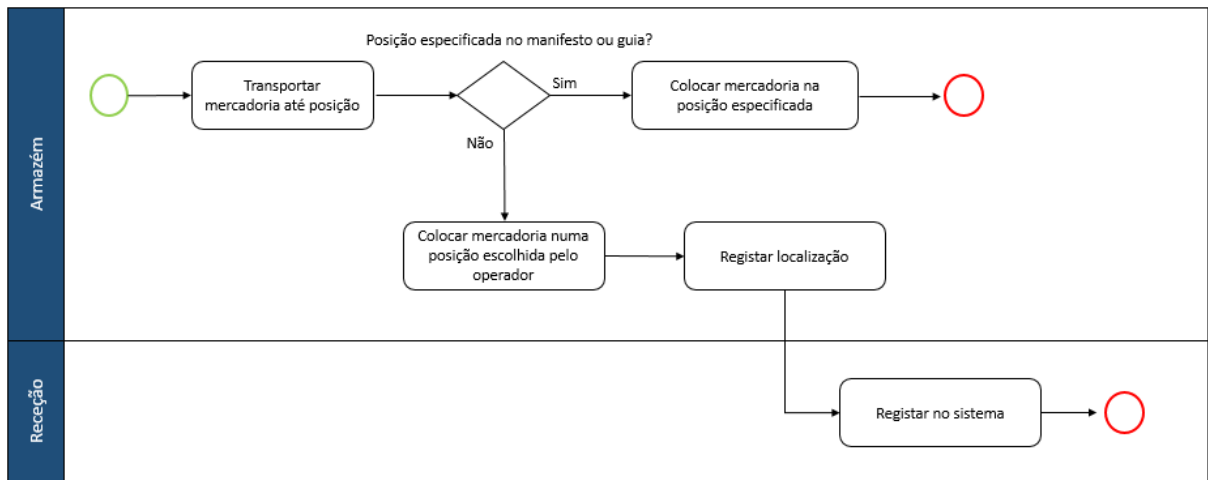


Figura C. 1 - Armazenamento (AS IS)

ANEXO D: Preparação para expedição AS IS

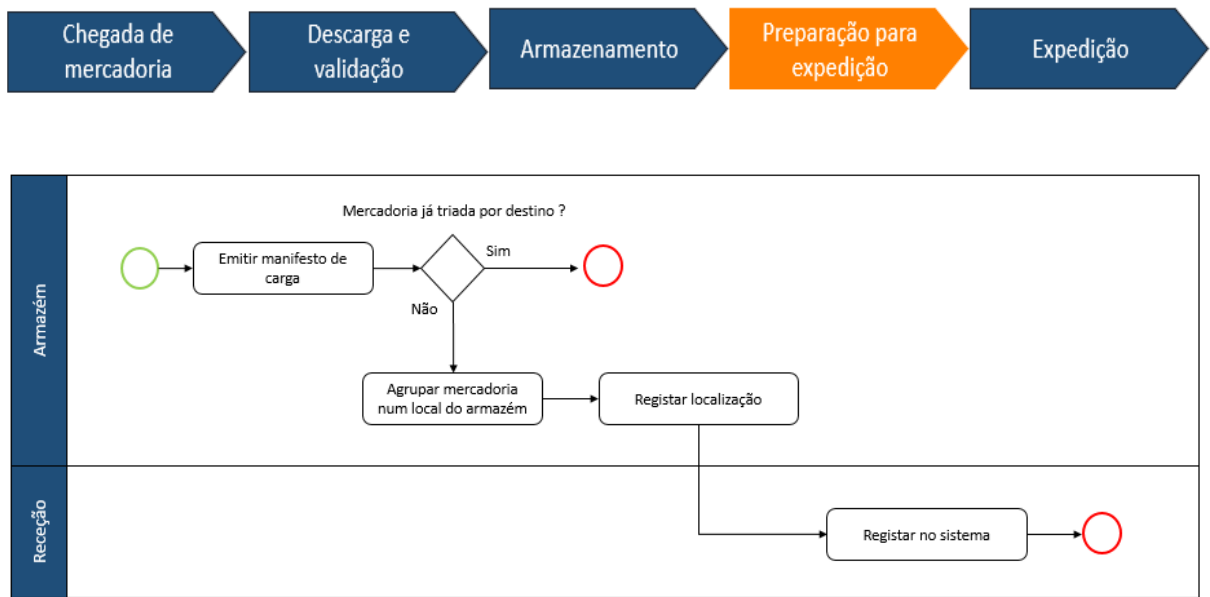


Figura D. 1 - Preparação para expedição (AS IS)

ANEXO E: Expedição AS IS

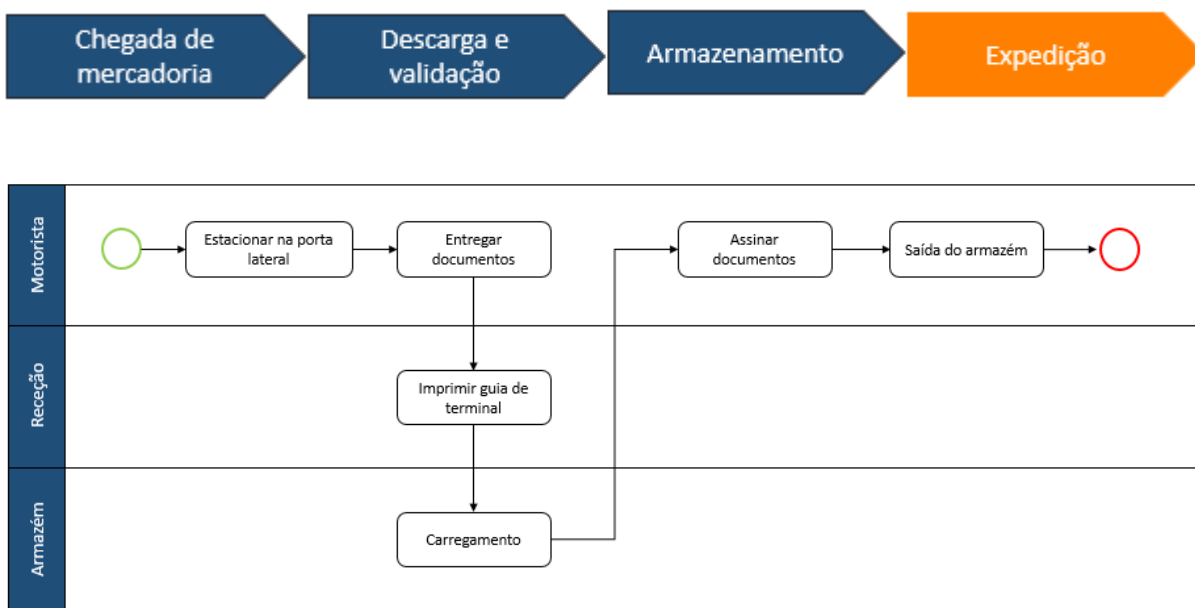


Figura E. 1 - Expedição - cliente vem recolher a mercadoria ao armazém (AS IS)

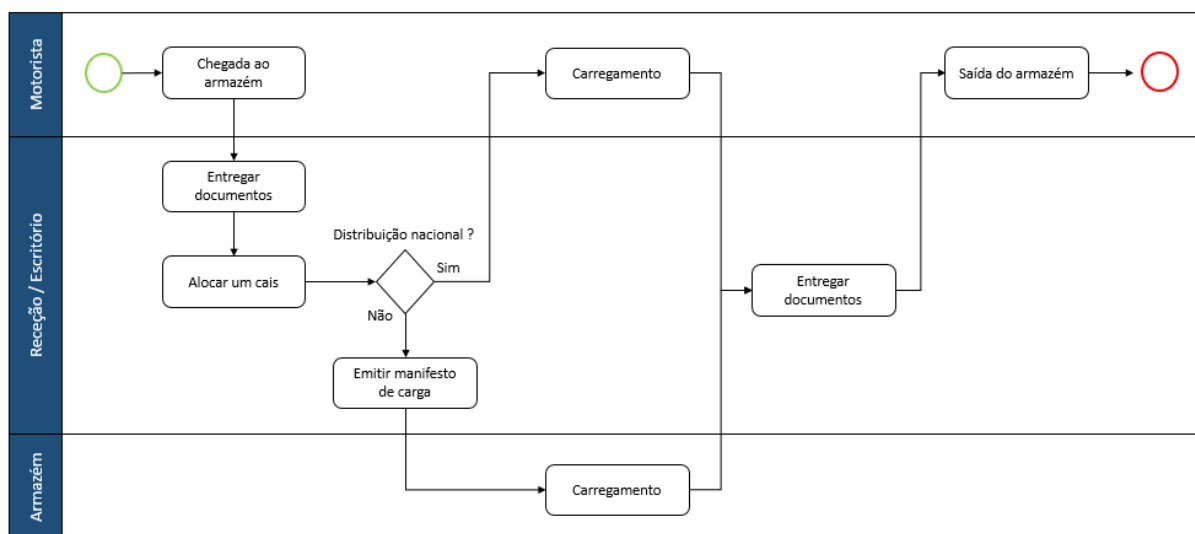


Figura E. 2 - Expedição de mercadoria para exportação e distribuição nacional (AS IS)

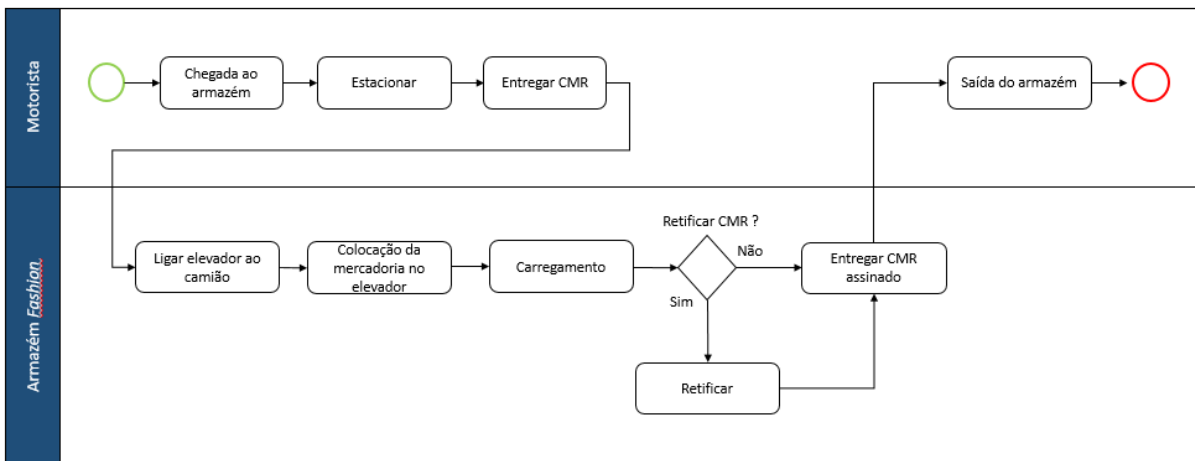


Figura E. 3 - Expedição na unidade *Fashion & Lyfestyle* ("pendurados") (AS IS)

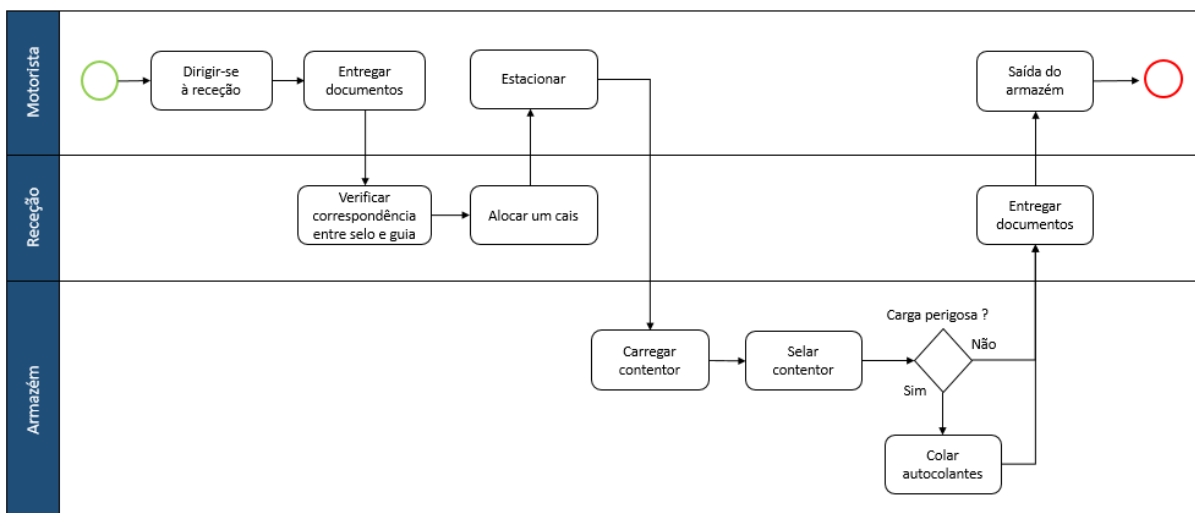


Figura E. 4 - Expedição na RIAM (AS IS)

ANEXO F: Controlo de Inventário AS IS

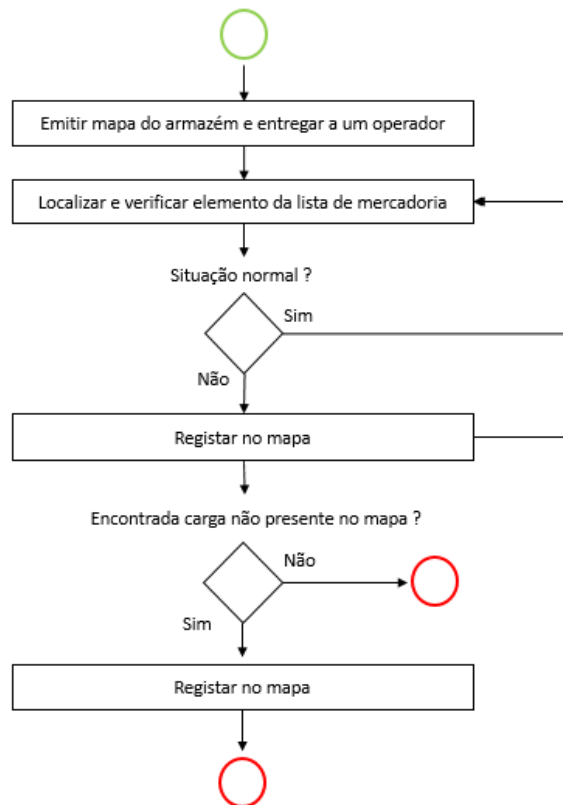


Figura F. 1 - Controlo de inventário (AS IS)