

Mapeamento, Análise e Melhoria de Processos num Operador Logístico

Ricardo Filipe Pereira Gomes

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Pedro Amorim

Orientadora na Empresa: Eng.^a Ana Maia



FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

2022-09-26

Resumo

Um operador logístico deve ser capaz de se adaptar às exigências do mercado e dos clientes, elevando os seus graus de satisfação. As suas funções devem estar focadas na otimização dos processos de gestão, de armazenagem e de distribuição dos produtos até os clientes finais, garantindo a máxima eficiência e desempenho. Para isso, é essencial que as suas ferramentas de trabalho estejam adequadas, as infraestruturas otimizadas e os sistemas de informação bem desenvolvidos, resultando numa operação cumpridora da sua missão.

O operador logístico examinado nesta dissertação é muito competitivo no sector devido ao elevado nível de personalização que proporciona aos seus clientes, especializando-se cada vez mais em diversas aéreas. Fruto do seu trabalho nos últimos anos, a empresa encontra-se em elevado crescimento e expansão internacionalmente. A empresa definiu este projeto de modo a determinar a melhor estratégia para que a empresa continue a evoluir os seus processos e sistemas no futuro.

Foi nesse sentido que surgiu esta dissertação, que está incluída numa das partes deste grande projeto. Como objetivos, esta dissertação procurou fazer o levantamento e mapeamento dos processos logísticos focados numa das suas operações, bem como a identificação de oportunidades de melhoria. Toda a informação foi concebida sob indicações e orientação por parte da empresa. Adicionalmente, procedeu-se a uma análise e implementação de algumas das oportunidades identificadas.

Em primeiro lugar, foram transmitidos a missão e os valores do operador logístico, recorrendo a pequenas sessões introdutórias com as diversas áreas de serviços. Diversas operações da empresa foram visitadas e dadas a conhecer, o que possibilitou um conhecimento mais geral, ainda que breve, das suas diversas atuações.

Na seguinte fase do projeto, foram mapeados os processos e atividades da operação destacada, focando sequencialmente os seguintes processos: *inbound*, *outbound*, logística inversa, distribuição e gestão de armazém.

Num passo seguinte, os mapeamentos foram analisados, e procedeu-se à identificação de oportunidades de melhoria, tendo consideração a constante evolução da indústria da logística e o impacto da digitalização. As propostas de melhoria apresentadas foram avaliadas com recurso a uma ferramenta de priorização de tarefas. A matriz *impacto x esforço* pretende ajudar a fazer a seleção das melhorias a desenvolver. Estas melhorias destinam-se a responder às necessidades identificadas e tencionam colmatar num conjunto de processos mais eficientes e otimizados.

Finalmente, foram tiradas conclusões sobre a análise das oportunidades de melhoria. Foram apresentadas algumas melhorias desenvolvidas e lançaram-se novos objetivos para dar a continuidade do projeto com o maior sucesso.

Mapping, Analysis and Improvement of Processes in a Logistics Operator

A logistics operator must be able to adapt to the demands of the market and clients, raising their degrees of satisfaction. Its functions must be focused on optimising management processes, storage and distribution of products to end customers, ensuring maximum efficiency and performance. For this, it is essential that their work tools are adequate, the infrastructures optimised and the information systems well developed, resulting in an operation which fulfills its mission.

The logistics operator examined in this dissertation is very competitive in the sector due to the high level of customisation it provides to its clients, increasingly specialising in various sectors. As a result of its work in recent years, the company is experiencing high growth and expansion internationally. The company defined this project in order to determine the best strategy for the company to continue to evolve its processes and systems in the future.

It was in this sense that this dissertation appeared, which is included in one of the parts of this great project. As objectives, this dissertation sought to survey and map the logistics processes focused on one of its operations, as well as to identify opportunities for improvement. All the information was designed under indications and guidance from the company. Additionally, some of the opportunities identified were analysed and implemented.

Firstly, the mission and values of the logistics operator were transmitted, using small introductory sessions with the various service areas. Several of the company's operations were visited and made known, which allowed for a more general, albeit brief, knowledge of its various activities.

In the next phase of the project, the processes and activities of the highlighted operation were mapped, focusing sequentially on the following processes: inbound, outbound, reverse logistics, distribution and warehouse management.

In a next step, the mappings were analysed, and improvement opportunities were identified, taking into consideration the constant evolution of the logistics industry and the impact of digitalisation. The improvement proposals presented were evaluated using a task prioritisation tool. The *impact x effort* matrix is intended to help make the selection of the improvements to be developed. These improvements are intended to respond to the identified needs and are intended to fill in a set of more efficient and optimised processes.

Finally, conclusions were drawn on the analysis of the opportunities for improvement. Some improvements developed were presented and new objectives were launched to continue the project with the greatest success.

Agradecimentos

Após estes anos a estudar Engenharia e Gestão Industrial, esta dissertação de mestrado representa o fim de uma caminhada, da qual eu não poderia estar mais grata e satisfeita.

Primeiramente, gostaria de expressar o meu agradecimento ao meu orientador, que apesar de raramente o ter comunicado, sempre se mostrou disponível para ajudar, professor Pedro Amorim, obrigado!

Gostaria também de gratificar a empresa Rangel pelo convite e abertura destas vagas aos estudantes.

Sem a minha família este percurso não seria possível, um obrigado a todos, pelo apoio durante todo este percurso. Obrigada por estarem sempre presentes, mesmo quando as horas em casa eram escassas, pela motivação e por todas as pequenas coisas que fizeram e muito impactaram esta minha jornada.

Finalmente, ao grupo de pessoas que me acompanhou durante estes cinco anos e que tornou esta aventura tão especial. Aquelas que muito me fizeram rir, chorar e que fizeram estes anos valerem a pena. Nunca esquecerei os dias e noites de estudo, todos os fins de semana juntos, os jantares e festas, as discussões e as ideias que pareciam estúpidas, mas que se revelaram incríveis. Que nunca deixemos de ser irreverentes juntos. A todas as ideias fora da caixa que surgiram, a toda essa irreverência.

Um obrigado a estes e a todas as pessoas que tornaram estes anos tão especiais e que irei sempre recordar com muito carinho.

"If you are not willing to risk the unusual, you will have to settle for the ordinary."

Jim Rohn

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento da dissertação	1
1.2	Objetivos da dissertação	1
1.3	Metodologia abordada na dissertação	2
1.4	Estrutura da dissertação	2
2	Revisão de literatura	4
2.1	A Logística	4
2.1.1	Operador Logístico - 3PL	4
2.1.2	Desafios do setor	5
2.2	Processos Logísticos	5
2.2.1	<i>Inbound</i>	5
2.2.2	<i>Outbound</i>	8
2.3	Mapeamento de processos	11
2.3.1	Mapeamento <i>AS-IS</i>	12
2.4	Matriz de <i>Impacto x Esforço</i>	12
2.5	Métodos de <i>Picking</i>	14
2.5.1	<i>Wave picking</i>	14
2.5.2	Vantagens do <i>Wave picking</i>	15
3	Descrição da empresa	16
3.1	Rangel <i>Logistics Solutions</i>	16
3.1.1	Visão	18
3.1.2	Missão	18
3.1.3	Valores	18
3.2	Características do Armazém afeto à Operação	18
3.2.1	<i>Layout</i> do Armazém	19
3.2.2	Limitações encontradas no armazém	20
4	Metodologia	21
4.1	Mapeamento <i>AS-IS</i> dos processos, subprocessos e atividades	22
4.1.1	<i>Inbound</i>	22
4.1.2	<i>Outbound</i>	25
4.1.3	Distribuição	27
4.1.4	Logística Inversa	29
4.1.5	Gestão de Armazém	31
4.2	Análise e identificação de oportunidades de melhoria	32
4.2.1	<i>Inbound</i>	32
4.2.2	<i>Outbound</i>	35

4.2.3	Distribuição	38
4.2.4	Logística Inversa	38
4.2.5	Gestão de Armazém	38
4.2.6	WMS - ICOL	39
4.3	Avaliação das oportunidades de melhoria	39
5	Resultados	42
5.1	Mapeamentos elaborados	42
5.2	Melhorias implementadas	43
5.2.1	Registo estados das encomendas	43
5.2.2	Utilização de RPA para leitura de e-mails e registo em Excel	43
5.2.3	Ruturas <i>picking</i> com recurso ao aplicativo	44
5.2.4	Excel Fardamento	45
5.2.5	Atualização do mapeamento de processos e criação de instruções de trabalho	45
5.3	Estudo referente ao método de <i>Picking</i>	45
6	Conclusão	48
A	Ferramenta de controlo de utilização de processos	51
B	Quadro resumo das Oportunidades de Melhoria	53
C	Mapeamento dos Processos	57
D	Melhorias implementadas	62

Acronyms and Symbols

3PL	Third-party Logistics
BPMN	Business Process Model and Notation
ICOL	Interface de Controlo da Operação Logística
OLN	Operações Logísticas Norte
RDL	Rangel Distribuição e Logística
RF	Radio Frequency Scanner
WMS	Warehouse Management System

Lista de Figuras

1.1	Diagrama de <i>gantt</i> do projeto a desenvolver na empresa	2
2.1	Matriz <i>impacto x esforço</i> (adaptado de University of Hull, 2022)	13
3.1	Serviços oferecidos pela Rangel	17
3.2	Planta do armazém	19
4.1	Hierarquia dos processos	22
4.2	Mapeamento dos subprocessos do <i>inbound</i>	22
4.3	Mapeamento dos subprocessos do <i>outbound</i>	25
4.4	Mapeamento dos subprocessos da distribuição	28
4.5	Mapeamento dos subprocessos da logística inversa	30
4.6	Quadro resumo das oportunidades de melhoria selecionadas e as suas classificações	40
4.7	Análise matriz <i>impacto x esforço</i> (adaptado de University of Hull, 2022)	40
A.1	Ferramenta de controlo de utilização de processos, subprocessos e atividades . .	52
B.1	Quadro resumo das oportunidades de melhoria do <i>inbound</i>	54
B.2	Quadro resumo das oportunidades de melhoria do <i>outbound</i>	55
B.3	Quadro resumo das oportunidades de melhoria da distribuição, logística inversa e gestão de armazém	56
C.1	Modelo inicial para mapeamento dos processos, fornecido pela empresa	57
C.2	Modelo final para mapeamento dos processos	58
C.3	Exemplar do mapeamento dos processos do <i>outbound</i> - parte 1	58
C.4	Exemplar do mapeamento dos processos do <i>outbound</i> - parte 2	59
C.5	Painel de navegação comprimido	59
C.6	Painel de navegação expandido	60
C.7	Modelação do processo de <i>inbound</i> de um cliente	61
D.1	Estado das encomendas após controlo de qualidade	62
D.2	Análise diária do estado das encomendas após controlo de qualidade	62
D.3	Análise temporal do estado das encomendas após controlo de qualidade	63
D.4	Ruturas <i>picking</i> - folha inicial	63
D.5	Ruturas <i>picking</i> - base de dados	63
D.6	Ruturas <i>picking</i> - impresso das ruturas diárias	63
D.7	Ruturas <i>picking</i> - impresso das posições diárias libertadas	64
D.8	Ruturas <i>picking</i> - evolução temporal e diária das ruturas <i>picking</i>	64

Lista de Tabelas

5.1	Resultado do tempo médio por tipo de movimento	45
5.2	Resultado da distância e tempo por rotas de <i>picking</i>	46
5.3	Resultado dos grupos formados para o <i>multi-order picking</i>	46
5.4	Resultado das características dos métodos em estudo	47
5.5	Resultado dos tempos dos métodos em estudo	47

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento da dissertação

A dissertação insere-se num projeto com elevado interesse por parte da empresa, focado na área da Distribuição e Logística, que engloba diversos centros logísticos espalhados pelo país. A dissertação terá como operação alvo, dois armazéns da OLN (Operações Logísticas Norte). A empresa encontra-se em constante desenvolvimento e expansão, e procura analisar e otimizar os seus processos logísticos. O projeto é composto por três fases, sendo que o tema da dissertação incide apenas na primeira.

1.2 Objetivos da dissertação

Os objetivos da dissertação fixam-se no levantamento detalhado dos processos e características dos sistemas *AS-IS*, nas várias operações, de forma a identificar oportunidades de melhoria, identificar lacunas do sistema informático e fazer a documentação dos processos com vista a formação dos operadores, sendo estes os objetivos definidos para a dissertação.

Numa fase posterior, e fora do âmbito da dissertação devido ao seu curto tempo, haverá uma sistematização dos processos e características dos sistemas *TO-BE*, tendo em conta as oportunidades de melhoria e lacunas previamente identificadas. Será feita uma avaliação estratégica da evolução dos sistemas atuais, tendo em conta o mapeamento dos processos *AS-IS* e a sistematização do *TO-BE*, resultando na evolução das ferramentas atuais ou na procura no mercado de soluções alternativas.

O mapeamento do processo *AS-IS* representa o estado atual de um processo, ou o que acontece neste momento. O mapeamento do processo *TO-BE* é usado para definir como as coisas poderiam ser feitas e como o processo deveria ser, o que pode ser simplesmente uma pequena melhoria de um processo existente.

1.3 Metodologia abordada na dissertação

A primeira tarefa foi pesquisar e recolher informação sobre o estado da arte da logística contratual. Esta etapa servirá como base de conhecimento para recolher todos os dados necessários, para análise e sugestão de melhorias, bem como para as possíveis conclusões que possam ser retiradas nesta dissertação.

O segundo passo será, alinhado com a primeira fase do projeto, mapear os processos *AS-IS* e as características das ferramentas utilizados nas operações. O método utilizado envolverá a realização de diagramas de *swimlane* para melhor compreender o processo e depois adaptado ao *template* em formato Word desejado pela empresa.

Após esta fase, e com toda a informação documentada, será efetuado uma análise e sugestão de melhoria dos processos e atividades das decorrentes da operação, considerando os conceitos discutidos na revisão de literatura.

Em seguida, será realizada uma análise qualitativa de priorização das oportunidades de melhoria identificadas.

Para finalizar, serão tiradas conclusões sobre a análise das melhorias propostas, reflexão das melhorias implementadas e serão sugeridos novos rumos para o projeto.

A Figura 1.1 contempla a distribuição temporal de cada uma das fases do projeto.

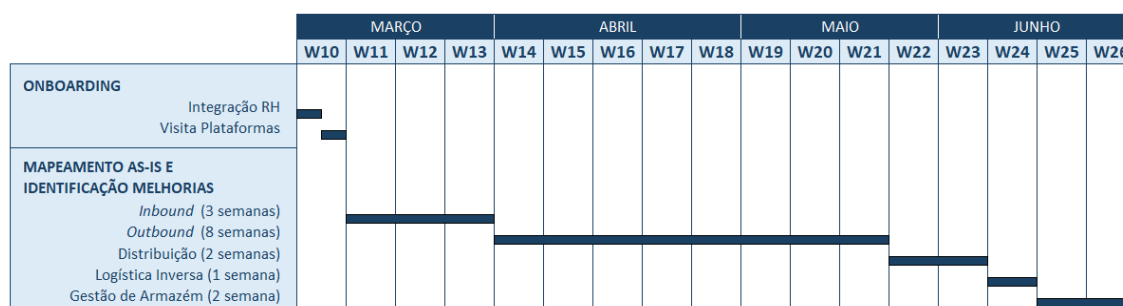


Figura 1.1: Diagrama de *gantt* do projeto a desenvolver na empresa

A dissertação contou com uma duração total de 17 semanas, compreendidas entre o início de março e o final de junho.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por seis capítulos e diversos anexos cuja dimensão não permitiriam incluir no decorrer dos capítulos.

O primeiro capítulo, de natureza introdutória, aborda o enquadramento, os objetivos, a metodologia e estrutura da dissertação. Já no segundo capítulo, é realizada a revisão de literatura, onde são explicadas as bases teóricas utilizadas durante o desenvolvimento do projeto. Seguidamente, no capítulo 3, são caracterizados alguns detalhes da empresa e apresentadas algumas características da operação envolvida. No quarto capítulo, são mapeados os diversos processos e atividades,

passando depois por uma análise e identificação de melhorias. Estas são avaliadas recorrendo a ferramentas de priorização. No capítulo 5, são apresentados as melhorias desenvolvidas, bem como o estudo realizado ao método de *picking*. Finalmente, no capítulo 6, é resumido o trabalho realizado, destacando as principais conclusões e resultados. Adicionalmente, são apontados diversos caminhos a seguir no futuro, para melhorar o *output* do projeto.

Capítulo 2

Revisão de literatura

Neste capítulo são analisados artigos e informações existentes sobre a temática da dissertação, que permitem definir o estado de arte. Primeiramente, é feita uma breve introdução no que toca ao operador logístico. De seguida, é realizado um enquadramento mais extensivo aos diferentes processos da logística contratual, sendo fundamental perceber as suas complexidades e objetivos. Posteriormente, são analisadas as ferramentas a utilizar ao longo do projeto, percorrendo o mapeamento dos processos e a matriz de *impacto x esforço*. Este capítulo é terminado com a análise dos métodos de *picking*.

2.1 A Logística

A logística é a base da cadeia de abastecimento e é fundamental para o sucesso de uma empresa. Uma logística bem organizada pode poupar dinheiro, poupar tempo, ajudar a satisfazer as exigências dos clientes e melhorar a reputação de uma marca.

Uma logística eficaz é fundamental para a gestão da cadeia de abastecimento, que é uma rede complexa de organizações, indivíduos, atividades, e recursos necessários para fornecer um serviço ou produto (Essex, 2022).

Em 2019, as empresas gastaram em média 11% das suas receitas em logística, sendo o transporte e o inventário responsáveis por cerca de 72% desse total (Jenkins, 2022).

2.1.1 Operador Logístico - 3PL

A logística 3PL (*Third-Party Logistics*) refere-se a serviços que uma empresa subcontrata a um operador logístico especializado, tais como operações logísticas, armazenamento, preparação de encomendas e/ou transporte.

Como resultado, o operador logístico 3PL está encarregue de gerir os produtos da empresa e assegurar que estes chegam ao seu destino, atuando como elo de ligação entre a empresa e os seus clientes (Mecalux, 2022).

2.1.2 Desafios do setor

O aumento da concorrência, as exigências crescentes dos consumidores e a generalização do comércio eletrônico impuseram um maior profissionalismo aos serviços logísticos. Assim, a externalização logística, nomeadamente as designações 3PL, 4PL, e 5PL, tornou-se a melhor alternativa para as empresas. Assim, podem delegar uma área crucial dos seus negócios a parceiros especializados (Rangel, 2022).

A amplitude e diversidade das necessidades dos clientes é um desafio logístico único, e os fornecedores de 3PL operam num ambiente muito mais complexo do que os distribuidores tradicionais e os manipuladores de fonte única. A penetração do comércio eletrônico tem aumentado a dependência dos fornecedores de 3PL. As expectativas dos consumidores quanto aos prazos de entrega e disponibilidade de stock continuam a aumentar, assim como as expectativas de serviço dos seus clientes. Os 3PLs têm tipicamente uma base de clientes em mudança e podem operar em múltiplos locais em diferentes países (Körber, 2022).

Não são toleradas inexactidões de inventário ou envios incorretos. A transparência e a inteligência comercial em tempo real em toda a cadeia de abastecimento são fundamentais para fornecer aos clientes visibilidade, rastrear os envios, e adaptar-se rapidamente às necessidades em mudança dos clientes. A transparência também permite a faturação atempada e precisa dos serviços, evitando perdas de receitas (Körber, 2022).

De acordo com o 26º Estudo Anual de 3PL de 2022, confirmou novamente que a maioria dos expedidores - 90% - relata que as suas relações com os seus 3PLs têm sido geralmente bem sucedidas (Infosys, 2019).

2.2 Processos Logísticos

Um processo logístico tem dois fluxos primários: *inbound*, onde as mercadorias dos fornecedores são recebidas e armazenadas, e *outbound*, onde as encomendas são preparadas e enviadas para os clientes finais (Jenkins, 2022). Dito isto, uma análise mais aprofundada sobre as atividades e os subprocessos deste fluxo foi realizada.

2.2.1 *Inbound*

O *inbound* é o processo de trazer materiais e outros bens para um negócio. Este procedimento abrange as etapas envolvidas na encomenda, receção, armazenamento, transporte e gestão de inventário.

2.2.1.1 Atividades do *Inbound*

- **Fornecedores:** Identificar e avaliar potenciais fornecedores, obter cotações de preços, negociar com e gerir fornecedores;

- **Encomendas/compras:** Comprar os bens e materiais necessários à empresa para que a quantidade correta chegue a tempo.
- **Transporte:** Escolhendo se a mercadoria deve ser transportada por caminhão, avião, comboio, ou outros meios. Esta atividade também inclui a determinação da velocidade de entrega dos fornecimentos recebidos, a contratação com transportadoras terceiras, e a negociação do preço e da rota com os vendedores.
- **Receber:** Gerir a chegada de novos materiais, descarregar camiões, e assegurar que estes correspondem à encomenda.
- **Manuseamento materiais:** Transportar os bens recebidos dentro das instalações e encená-los para uso posterior.
- **Putaway:** Movimentação das mercadorias da zona de receção para o armazenamento. Tudo é armazenado em áreas designadas pelo pessoal.
- **Armazenagem:** A gestão do material ocorre antes de os materiais serem enviados para o fabrico ou para a realização do cliente. Este departamento é responsável por assegurar que os artigos são colocados em locais lógicos para o seu preenchimento e que as condições de armazenamento adequadas são cumpridas.
- **Gestão de Inventário:** Decidir o tipo e quantidade de matérias-primas/itens que deve armazenar e onde os deve localizar.
- **Expedição:** Gerir o progresso e o calendário dos materiais à medida que se dirigem para as suas instalações.
- **Distribuição:** Envio de fornecimentos para o seu destino final dentro da empresa.
- **Tracking:** Verificação dos detalhes das encomendas recebidas, tais como localização e documentos tais como recibos.
- **Logística Inversa:** Devolução de artigos aos clientes por motivos como devoluções, defeitos, problemas de entrega, reparação e remodelação. A logística inversa é também utilizada por empresas de reciclagem e salvamento que trabalham com materiais usados (Jenkins, 2022).

A abordagem que uma empresa faz ao *inbound* difere dependendo das mercadorias recebidas, da indústria, e da relação comprador-vendedor. A empresa pode tratar da *inbound* internamente ou externalizá-la.

2.2.1.2 Desafios do *Inbound*

Custos elevados, datas de entrega incertas e prazos de entrega imprevisíveis são os principais desafios do *inbound*. Isto torna difícil para as empresas manter níveis ótimos de inventário, ao mesmo tempo que melhora a eficiência e produtividade do armazém.(?)

Alguns desafios específicos *inbound*:

- **Devoluções:** o processamento de devoluções é uma consideração posterior para algumas empresas, resultando em vendas perdidas quando o stock não é rapidamente reabastecido. Questões adicionais incluem a contagem incorreta do inventário e a baixa satisfação do cliente. Para combater este problema, crie processos de devolução claros e eficientes e comunique ao pessoal a importância da gestão de devoluções.
- **Equilibrar a oferta e a procura:** pode ser difícil assegurar que há oferta suficiente para satisfazer a procura dos clientes devido à sazonalidade, influências competitivas, condições económicas, volatilidade dos preços das matérias-primas, flutuações nos ciclos de venda, e outros fatores. Os dados são a forma mais eficaz de equilibrar a oferta e a procura. O inventário de entrada pode ser comparado com o seu pipeline de encomendas usando software. Pode também acompanhar o estado e localização das entregas, prever a procura com base em padrões históricos, e identificar oportunidades para consolidar as compras, entre outras coisas.
- **Picos nas entregas e na receção:** sem um planeamento adequado, as empresas podem encontrar-se a fazer malabarismos com demasiadas entregas ao mesmo tempo. Como resultado, os seus estaleiros ficam obstruídos com camiões, levando à confusão do motorista sobre qual a doca a utilizar. Os picos e as descargas na entrega dificultam o pessoal que recebe o pessoal de forma eficaz. Um processo de receção defeituoso resulta em erros e material de reserva. A programação da chegada, o encaminhamento da entrega para docas específicas e a manutenção de um ritmo consistente ao longo do dia são todas soluções. A logística pode ser ajudada pelo software de gestão de armazéns (WMS).

2.2.1.3 Como Melhorar o *Inbound*

A otimização do *inbound* implica tornar a operação mais rápida, mais simples, mais económica e mais ágil. Avalie cada processo, identifique os seus pontos fortes e fracos, e depois melhore-os.

- **Modelar o seu processo atual e acompanhe os resultados:** procure por ineficiências de custos, desperdícios, perda de qualidade, duplicação de trabalho, lacunas de informação e atrasos. O *inbound* pode ser complicado pela presença de custos invisíveis ou intangíveis, tais como custos de transporte do inventário e o impacto de um mau serviço ao cliente. Examine a sua operação em relação aos benchmarks da indústria e aos concorrentes.
- **Examinar as suas opções:** reconheça como as suas escolhas afetam o custo e a eficiência. Por exemplo, se o departamento de compras comprar a granel para beneficiar de descontos por volume, as poupanças são compensadas pelo custo de manter e gerir o excesso de inventário? Compras, gestão de fornecedores, transporte, receção, armazenagem, manuseamento de materiais e gestão de inventário são os principais fatores de custo para o *inbound*.

- **Criar estratégias para abordar as ineficiências sistêmicas:** ter em conta os trade-offs de atividade. Mais decisões baseadas em dados serão possíveis investindo na automação e na análise.

As ações mais frequentemente recomendadas para otimizar o *inbound* são:

- **Considerar a utilização de um WMS:** O software WMS simplifica a receção, a entrada em depósito, a gestão de inventários, o picking e outras operações de armazém.
- **Combinação de entregas:** Os envios LTL têm custos de envio mais elevados e prazos de entrega mais longos. A consolidação de envios pode ser difícil por vezes devido a diferenças nos requisitos de manuseamento (algumas mercadorias precisam de refrigeração, por exemplo). Se uma empresa não for capaz de satisfazer os requisitos de carga completa de camiões, um fornecedor de logística terceirizado (3PL) pode combinar as suas cargas parciais com as de outros clientes. (?)

2.2.2 *Outbound*

O *outbound* está preocupada com o lado da oferta da equação oferta-demanda. O procedimento implica o armazenamento e transporte de mercadorias para o cliente ou utilizador final. O cumprimento da encomenda, embalagem, expedição, entrega e serviço ao cliente relacionado com a entrega estão entre as etapas.

- **Gestão de Armazém:** Para satisfazer a procura, uma empresa mantém uma certa quantidade de bens à disposição. Os processos logísticos de saída asseguram e organizam estes bens nas condições adequadas. Na gestão de armazéns, o *inbound* e saída sobrepõe-se. O *outbound*, por outro lado, está preocupada com o transporte de bens acabados. O *inbound* centra-se na aquisição de produtos para empresas que vendem produtos acabados recebidos de fornecedores, enquanto que o *outbound* satisfaz as encomendas enviadas diretamente aos clientes e distribui os produtos aos pontos de venda a retalho.
- **Gestão de Inventário:** A gestão do inventário é um processo que determina o melhor local para armazenar mercadorias no armazém para o rápido cumprimento da encomenda e a operação de recolha e embalagem da encomenda. Os objetivos da gestão de inventário incluem a manutenção da precisão do inventário e das encomendas, bem como a qualidade do produto, prevenindo danos, roubo, obsolescência, ou deterioração.
- **Transporte:** Dependendo do tipo de mercadorias, os modos e métodos de envio variam. A maquinaria pesada, por exemplo, pode ser enviada em pequenas quantidades por camião. As flores frescas, por exemplo, podem precisar de ser transportadas por avião em contentores refrigerados.

- **Entrega:** A importância da entrega pontual não pode ser sobrestimada. Além disso, a encomenda do cliente deve incluir os artigos e quantidades corretas, e o pacote não deve ser perdido ou danificado em trânsito. O *outbound* é responsável por esta etapa.
- **Last-mile Delivery:** A última etapa de envio e entrega são cobertos na etapa final da viagem de uma encomenda. A última milha é tipicamente a parte mais cara e ineficiente do processo de entrega. O termo deriva dos primeiros dias do serviço telefónico, quando a ligação das casas à linha principal era demorada e dispendiosa. Os serviços de logística da última milha incluem a entrega da mercearia ao domicílio a partir de uma loja próxima e a entrega de encomendas por um transportador comum. Os expedidores podem tratar de um grande número de encomendas ao mesmo tempo, antes da última milha (por exemplo, podem carregar dezenas de encomendas que vão para a mesma cidade num só camião). Contudo, porque cada entrega vai para um único endereço, cada entrega requer um manuseamento individual na última milha. As entregas para endereços estão dispersas por uma região suburbana ou amontoadas num centro congestionado da cidade com serviços de estacionamento limitados, representando 41% dos custos totais da cadeia de fornecimento.
- **Otimização da Entrega:** A otimização da entrega implica não só a redução de custos mas também a satisfação das expectativas cada vez maiores dos clientes em termos de velocidade e visibilidade. Estas duas coisas andam frequentemente de mãos dadas. O software de planeamento de rotas agrupa mais eficientemente as encomendas para entrega, classifica os pacotes por rota, traça a melhor rota com o tráfego, consumo de combustível e outras variáveis em mente, e atribui rotas aos condutores.

2.2.2.1 Desafios do *Outbound*

Os problemas do *outbound* podem ter um impacto negativo nos lucros e na satisfação do cliente. Os custos de inventário e de envio podem aumentar rapidamente, enquanto encomendas incorretas ou atrasadas afastarão os clientes.

Alguns desafios logísticos específicos de entrada em mais detalhe:

- **Operações de Coordenação:** As equipas devem monitorizar a produção, armazenamento e distribuição - coordenar o movimento mais eficiente dos bens é uma tarefa difícil. Se a produção aumentar para satisfazer a procura do cliente, a equipa de logística deve libertar mais espaço no armazém, e o transporte e a entrega devem também ser escalonados. Ao ligar a produção à capacidade de armazenamento e à procura, o software e a automação podem ajudar a fechar o ciclo de informação.
- **Atingir os Sete Rs:** Os sete Rs, como cunhado por John J. Coyle, professor emérito de logística e gestão da cadeia de abastecimento na Penn State University, são: obter o produto certo, para o cliente certo, na quantidade certa, na condição certa, no lugar certo, no

momento certo, e ao custo certo. O cumprimento consistente destes objetivos requer um processo de gestão integrada que emprega dados para avaliar o desempenho, identificar áreas de fraqueza, e acompanhar e promover a melhoria contínua.

- **Custos Inventário:** Manter um inventário suficiente para satisfazer a procura flutuante dos clientes sem incorrer em custos de manutenção desnecessários requer um planeamento meticuloso. É fundamental monitorizar as métricas de planeamento de inventário, tais como a taxa de vendas e a rotação de stocks, bem como números tais como stocks de segurança e turnos de procura. Uma lista de fórmulas chave pode ser encontrada na lista abrangente de métricas de gestão de inventário.
- **Custo transporte:** O transporte é um custo significativo no *outbound*. As empresas podem cortar custos através da análise dos gastos anteriores para identificar ineficiências. Investigue várias estratégias, tais como preços dinâmicos, descontos por volume com transportadoras, abertura de concursos para os seus produtos/serviços e pesquisa de mercados de transporte de mercadorias.
- **Superar expectativas clientes:** As expectativas dos consumidores continuam a aumentar, e a entrega gratuita e rápida é agora a norma. Em algumas regiões e indústrias, a norma é a entrega no mesmo dia e mesmo em duas horas. Os clientes querem ver o estado das suas encomendas em tempo real e ser capazes de as localizar num mapa. Para acompanhar esta tendência, as equipas de logística devem compreender o papel da entrega como um diferencial competitivo, bem como as consequências a longo prazo de uma má experiência de entrega do cliente.

2.2.2.2 Como Melhorar o *Outbound*

Esforce-se nas relações e negociações para otimizar o *outbound*. Utilize a tecnologia para planear redes de entrega, rotas, organizar horários e, em última análise, manter os custos baixos.

- **Reconheça quando começa a entrega rápida:** Poderá ter de configurar a preparação dos produtos nos centros de distribuição, ordenar os envios de acordo com as diretrizes do centro de distribuição e adaptar as embalagens de forma a satisfazer os requisitos do transportador para um envio rápido. Um centro de distribuição pode utilizar um serviço de transporte de lenhadores, que utiliza trabalhadores de terceiros para carregar ou descarregar reboques, em algumas indústrias, tais como o fornecimento de alimentos por grosso. O objetivo é encurtar o tempo de entrega para que o camionista possa descansar e partir mais cedo. Você deve saber se o centro de distribuição usará a aglomeração a fim de contabilizar estes custos adicionais.
- **Adaptar-se às estratégias de inventário atuais:** O inventário Just-in-time (JIT) e outros métodos de reabastecimento rápido significam que grandes encomendas entregues aos clientes a intervalos largamente espaçados já não são a norma. A maioria dos clientes JIT não

terá espaço para armazenar uma grande quantidade de produtos em excesso, por isso deve ajustar o *outbound* para acomodar estas tendências de inventário.

- **Construir e melhorar as relações de parceria:** Colabore estreitamente com os principais parceiros logísticos de saída, tais como os seus clientes e fornecedores de frete. Dependendo da sua indústria, pode vender a grandes retalhistas com um vasto conhecimento das suas complexas cadeias de fornecimento. Eles podem partilhar dados sobre como o seu produto está a vender se tiver a relação certa, permitindo-lhe afinar a sua produção, cumprimento de encomendas, e envio. Pode aprender se dividir o seu negócio entre alguns expedidores dá-lhe mais controlo sobre os acordos de preço e nível de serviço, trabalhando em estreita colaboração com os transportadores de carga.
- **Uso de planeamento inteligente de rotas:** O planeamento automatizado de rotas pode reduzir os tempos de espera de entrega e o tempo de viagem. A poupança de tempo pode reduzir os custos de combustível e aumentar a satisfação do cliente.
- **Investigue o 3PL como uma alternativa:** O custo e complexidade das encomendas pode fazer da externalização para um 3PL uma decisão sábia para muitas empresas. Devido à sua dimensão, os 3PLs têm descontos por volume e alavancagem negocial, o que pode resultar em economia de custos para si. Os 3PLs trazem experiência, especialização, e a capacidade de rapidamente aumentar ou diminuir a sua operação com base nas necessidades do negócio.

2.3 Mapeamento de processos

Os processos de mapeamento são uma das fases muito importantes na gestão de negócios, se quiser ser eficiente e ter vantagens competitivas.

Portanto, neste post, vamos explicar o que é o mapeamento de processos, como executá-lo, qual a sua importância para a gestão dos processos de negócio (BPM) e os conceitos *AS-IS*, *TO-BE*, e *TO-DO*.

Para que toda a empresa consiga otimizar processos e trabalhar com um modelo de melhoria contínua, é necessário ter uma compreensão profunda do seu fluxo, e identificar os seus aspetos positivos e negativos. Depois, pode mapear os cenários ideais e o que precisa de fazer para atingir os objetivos.

Importância: Uma organização orientada para o processo pode compreender plenamente as suas atividades do início ao fim e, como resultado, identificar oportunidades de melhoria.

Uma gestão orientada para o processo pode detetar estrangulamentos, analisá-los e propor soluções para aumentar a produtividade, reduzir custos, gerar mais valor para os clientes e alcançar outros objetivos estratégicos.

O mapeamento de processos é uma etapa importante e muito útil neste modelo porque desenha e padroniza o trabalho envolvido, tornando-o graficamente visível. Será mais fácil saber o que fazer a partir de agora para otimizar os processos e tornar a empresa mais eficiente.

Como resultado, o mapeamento pode ser usado para:

- Compreender como os processos funcionam na prática;
- Documentar os processos;
- Padronização;
- Mudando todo o processo através de pequenos ajustes e melhorias.

2.3.1 Mapeamento AS-IS

AS-IS, claro, descreve o estado atual dos seus processos, incluindo os seus pontos fortes e fracos. Para mapear, precisamos de reunir as pessoas envolvidas nas funções diárias do processo e compreender como ele funciona, ou os chamados utilizadores-chave. Eles podem estar a cargo dos departamentos envolvidos. É fundamental compreender o que os gestores esperam alcançar com os processos, assim como as perspetivas de outros funcionários que trabalham diariamente no processo. Depois disso, eles realizam reuniões e entrevistas com estas pessoas, bem como enviam questionários para recolher informações e documentos utilizados para compreender o processo e o seu mapeamento.

O objetivo do mapeamento AS-IS é recolher informação sobre:

- O fluxo atual do processo;
- Outras possibilidades;
- Quem são os utilizadores, clientes e fornecedores, e qual o papel que desempenham no negócio?
- Controlo do processo usando indicadores e métricas de desempenho
- As tarefas e o tempo necessário para as completar

2.4 Matriz de *Impacto x Esforço*

A matriz *impacto x esforço* é uma metodologia *Lean* utilizada no processo de decisões para determinar que mudanças, projetos ou tarefas são importantes para implementar e para onde os esforços e recursos da empresa devem ser dirigidos. Como resultado, esta matriz serve como uma ferramenta para priorizar as atividades, dividindo cada tarefa em um de quatro quadrantes com base no seu impacto esperado e no esforço necessário para o completar. Como resultado, esta ferramenta permite às empresas tomar decisões estratégicas, concentrando-se nas implementações com um impacto maior do que os seus custos (?).

Como resultado, este método gira em torno de duas dimensões: esforço e impacto (também chamado de valor). A primeira variável - esforço - preocupa-se em determinar o custo total associado à atividade em consideração. Este preço pode ser expresso em termos de tempo, complexidade, carga de trabalho, ou incerteza. A segunda variável, o impacto (ou valor), é definida

pelo mesmo autor como o valor a longo prazo da atividade para a organização. Este valor pode ser medido de várias maneiras, incluindo benefício para o cliente, satisfação do cliente, vantagem competitiva, procura no mercado, aumento do conhecimento da marca, e valor financeiro, para mencionar algumas.

A Figura 2.1 apresenta um exemplo de uma matriz *impacto x esforço*.

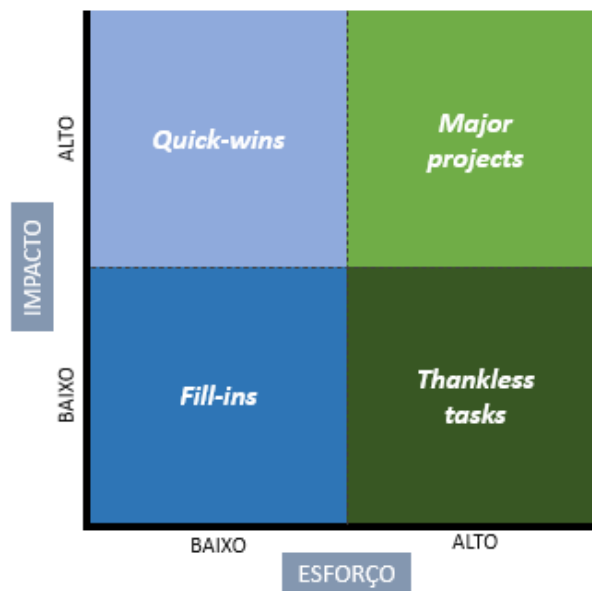


Figura 2.1: Matriz *impacto x esforço* (adaptado de University of Hull, 2022)

Inicialmente precisamos de fazer uma lista de todas as melhorias a ser analisadas. Para cada uma delas, será atribuída uma pontuação com base no seu impacto (0 = nenhum impacto | 10 = impacto máximo) e esforço (0 = nenhum esforço | 10 = máximo esforço). O passo seguinte passa pela criação do gráfico com base nos valores atribuídos e a avaliação consoante o quadrante a que pertencem.

Analisando quadrante a quadrante, no primeiro encontram-se as melhores tarefas para começar, porque são as que oferecem o maior valor, por um menor esforço. Elas são uma ótima maneira de se manter motivado porque você obtém resultados com pouco esforço. Estas são conhecidas por *quick-wins*, com um elevado impacto e reduzido esforço.

No segundo quadrante, encontramos os *major projects*, que embora forneçam um valor excelente, requerem uma quantidade significativa de tempo e esforço. Eles devem ser a sua segunda prioridade. Desconfie de lhes dedicar TODO o seu tempo à custa de vitórias rápidas. Pode ajudar a dividi-los em tarefas menores que podem ser movidos para a categoria de vitória rápida. Esta categoria conterá as suas tarefas mais importantes (afinal de contas, elas devem exigir um esforço significativo).

Passando ao terceiro quadrante, encontramos os *fill-ins*, tarefas secundárias, por vezes realizadas quando existe tempo em sobra, ou seja, necessária efetuar uma pausa dos projetos principais. Estas são tarefas que requerem pouco esforço, mas que produzem poucos resultados. São geralmente tarefas organizacionais, domésticas, ou de preparação.

Para finalizar, no quarto quadrante, estão as tarefas que não devem ser de todo implementadas, consideradas como *thankless tasks*. Estas tarefas podem não valer o seu tempo e devem ser evitadas, se possível. Contudo, seja cauteloso ao atribuir itens a esta categoria. As tarefas não avaliadas podem parecer encaixar aqui, mas são frequentemente usadas para o preparar para as avaliações propriamente ditas. Eles podem transformar o que de outra forma seria um grande projeto em algo mais parecido com uma vitória rápida. No entanto, se estiver sob uma rigorosa restrição de tempo, trabalhar em avaliações de alta ponderação é sempre uma melhor utilização do seu tempo.

2.5 Métodos de *Picking*

Segundo o Dukic and Oluic (2007), o *picking* é a atividade mais trabalhosa e mais dispendiosa num armazém típico. Isto é especialmente verdade no caso dos armazéns convencionais, com quase 90% do tempo total gasto em atividades de separação de encomendas e 55% de todos os custos operacionais atribuídos à separação de encomendas. Como 50% do tempo total de recolha de encomendas é gasto em deslocações, mudanças organizacionais e aplicação de vários métodos de recolha de encomendas para reduzir as distâncias de deslocação poderiam levar a melhorias significativas.

Dukic and Oluic (2007) afirma ainda que os resultados apresentados mostraram uma possível redução até 80% das distâncias de viagem usando a combinação apropriada de métodos de separação de pedidos.

Como o tempo de viagem cobre uma parte substancial dos processos de recolha nos armazéns, uma sequência apropriada de linhas de recolha dentro de um lote é crucial para alcançar uma alta eficiência. As heurísticas de encaminhamento para a sequenciação de linhas em lotes de separação de pedidos são bem pesquisadas, documentadas e implementadas nos atuais Sistemas de Gestão de Armazéns (WMS). Para áreas de armazenamento, na prática, onde a heurística de encaminhamento dificilmente poderia ser aplicada, uma rotina de otimização poderia ser uma alternativa. Com base numa rede digitalizada, o Line Sequence Optimisation (LSO) calcula a sequência de linhas para um determinado lote com o tempo mínimo de viagem. Para um estudo de caso num distribuidor no segmento de negócios de dispositivos eletrónicos, a avaliação quantitativa mostrou um potencial de melhoria global de 7,4%. Mas em contraste com a heurística de trabalho sistemático de encaminhamento, as sequências geradas pelo LSO podem não parecer lógicas para o operador - uma avaliação qualitativa precisa de seguir para identificar padrões de sequência e para discutir a metodologia com o pessoal de recolha (Moeller, 2011).

2.5.1 *Wave picking*

Na recolha por ondas, um apanhador escolhe uma única encomenda e vai atrás de uma SKU de cada vez. As encomendas são agrupadas em ondas que correspondem aos objetivos e horários de envio. As ondas são agendadas ao longo do dia, dependendo das necessidades de recolha.

A apanha de ondas vem em dois sabores: apanha de ondas fixas e apanha de ondas dinâmicas. Na apanha de ondas fixas, as encomendas são retidas desde a embalagem até todos os itens da

onda terem sido apanhados. Com a recolha dinâmica de ondas, as encomendas são enviadas para os embaladores assim que são concluídas.

Ambos os métodos funcionam bem em cenários específicos, mas a recolha dinâmica de ondas não é ideal se tiver um grande volume de encomendas. Acaba com empregados extra para vigiar as encomendas completadas, e o tempo dos seus separadores nem sempre é utilizado de forma eficiente. Eles tendem a acabar à espera de ordens completadas para sair do caminho, a menos que empregue um exército de pessoas para vigiar a linha de separação de ordens completadas.

2.5.2 Vantagens do *Wave picking*

A recolha de ondas é uma metodologia de recolha popular, e por uma boa razão. Ela oferece algumas vantagens importantes que a tornam particularmente útil para alguns cenários de recolha. O Wave picking permite aos gestores de armazém agendar janelas de picking em horários específicos ao longo do dia, permitindo-lhes agendar o picking quando é menos provável que interfira com outros processos no piso do armazém. Ao agendar janelas de separação de pedidos específicas, os gestores são mais capazes de coordenar os processos de separação e expedição.

As vagas podem ser agrupadas com base em diferentes critérios, tais como linhas de encomenda, e funções tais como a recolha de caixas ou movimento de paletes, para que os gestores possam facilmente estimar as necessidades de mão-de-obra para reduzir as despesas gerais e minimizar os custos de mão-de-obra.

Agora, vamos dar uma vista de olhos mais atenta à recolha por lotes para comparar os dois métodos de recolha.

Capítulo 3

Descrição da empresa

Neste capítulo é apresentada a empresa com um maior detalhe, destacando os vários serviços prestados pela mesma em diversos pontos do mundo. Na secção 3.1 é realizada uma introdução à empresa, bem como a sua visão, missão e valores. Na secção 3.2, são apresentadas as características do armazém e da equipa afeta à operação, destacando o seu layout e as suas limitações.

3.1 *Rangel Logistics Solutions*

A *Rangel Logistics Solutions*, fundada em 1980, é uma empresa com 42 anos de experiência na indústria logística e orgulha-se de poder integrar uma vasta gama de serviços, fornecendo ao mercado uma solução *One-Stop Shop* para o transporte e a logística.

Constituída em 1980, a Rangel rapidamente marcou posição como um dos grupos mais ativos e inovadores do setor. O antigo CEO da empresa, Eduardo Rangel, iniciou a atividade do grupo Rangel com a atividade aduaneira, mas rapidamente estabeleceu uma rede internacional de distribuição e logística em 1993.

À medida que a organização se expandiu, conseguiu uma cobertura global, apoiada por uma rede global de parceiros. Atualmente, a empresa transporta mercadorias entre mais de 220 nações e territórios por via terrestre, marítima e aérea. Para além de Portugal, a empresa já conta com operações diretas em 3 continentes, representada em países como a Angola, Moçambique, Cabo Verde, Brasil, África do Sul, México e, mais recentemente, a Zâmbia.

O sucesso da empresa nos últimos 42 anos pode ser atribuído à sua capacidade de adaptar soluções a cada conjunto de atividades e de otimizar todos os processos logísticos, utilizando a tecnologia mais atualizada, eficiente e personalizada. Isto tem sido possível devido à sua vasta experiência no setor e à sua capacidade de adaptação e resposta às dificuldades e decisões estratégicas dos seus clientes.

A Rangel fornece uma diversidade de serviços na área de transporte e logística:

- **Atividade aduaneira:** oferece serviços de consultoria aduaneira e processamento de declarações, sendo atualmente uma referência no mercado, com certificação de qualidade e

reconhecimento internacional como operador certificado AEO (*Authorized Economic Operator*);

- **Terrestre internacional:** oferece linhas diretas e regulares de importação e exportação para uma grande variedade de destinos/origens, assegurando um serviço rápido, seguro, fiável e com total controlo da mercadoria;
- **Transporte aéreo:** oferece soluções específicas e orientadas para as necessidades de transporte aéreo. Dos pequenos volumes aos voos *charter*, oferecem a solução de transporte mais adequada, seja ela urgente ou mais económica;
- **Transporte marítimo:** oferece soluções para todo o tipo de mercadorias, incluindo cargas perigosas e operações logísticas complexas;
- **Expresso:** Oferece soluções de transporte expresso nacional e internacional, com cobertura global;
- **Logística contratual:** oferece ao cliente soluções adaptadas à sua área de negócio, de forma a acrescentar valor aos seus processos operacionais, facultando serviços de armazenagem, gestão da cadeia de abastecimento e controlo de serviços financeiros;
- **Custom critical:** oferece operações especiais que satisfazem necessidades críticas e customizadas de transportes, logística e mudanças, que pela sua característica (urgência, dimensões, peso, valor, perigo ou projeto especial) necessitam de equipa, recursos, processos e soluções dedicadas.
- **FeirExpo:** oferece serviços especializados de logística para feiras comerciais (planeamento, supervisão, montagem de exposições e instalação de obras).

A Figura 3.1 demonstra os serviços mencionados e áreas afetas.



Figura 3.1: Serviços oferecidos pela Rangel

3.1.1 Visão

A Rangel aspira a ser uma forte aliada das empresas, ajudando-as a obter vantagens competitivas sustentáveis, através de soluções logísticas capazes de colocar os seus produtos no mercado de forma rápida, eficiente e segura.

3.1.2 Missão

A capacidade de oferta de uma solução logística integrada e global é o principal objetivo da empresa. As várias décadas de experiência, os sistemas inovadores e uma equipa de profissionais apaixonados permitem criar valor, inovação e contribuir para o progresso dos seus clientes.

As especificidades de cada cliente estão no centro da sua cultura de negócio, desenhando serviços únicos e adaptados às suas indústrias, fomentando as suas relações com os seus clientes.

3.1.3 Valores

Os valores defendidos pela Rangel podem ser expressos seguidamente.

[R] - Relações fortes: Incentiva o *networking* e acredita num relacionamento forte entre os colaboradores, clientes, parceiros e fornecedores.

[A] - Aprendizagem e mestria: Investe no desenvolvimento de cada colaborador, potenciando as suas competências individuais em prol dos objetivos da Rangel.

[N] - Novidade e mudança Procura proativa no desenvolvimento de sistemas e metodologias, geradora de valor ao negócio dos clientes.

[G] - Ganhar a confiança dos clientes Apoia a construção relações de longo prazo com os seus clientes, oferecendo um serviço de qualidade e orientado para o negócio do cliente.

[E] - Esforço de equipa e humildade Promove o trabalho de equipa como forma de atingir elevados níveis de desempenho, encorajando a diversidade de opiniões e pontos de vista.

[L] - Liderança com paixão e fazer acontecer Procura a melhoria contínua com paixão, determinação, perseverança e dedicação, transformando os erros em oportunidades e procurando fazer sempre mais e melhor.

3.2 Características do Armazém afeto à Operação

A operação logística abordada na dissertação está destacada a 2 armazéns da operação, distantes um do outro, sendo um deles mono cliente. No decorrer da dissertação, o armazém mono cliente perdeu um pouco o interesse devido à sua reduzida complexidade. O outro armazém engloba 11 clientes diversificados, é composto por 7 cais de carga/descarga, zonas de receção/expedição com uma área restrita, zonas de armazenagem capazes de armazenar 7000 caixas (60 × 40 × 40

cm) e 2000 paletes europeias, e diversas zonas de preparação de encomendas. As zonas de receção e expedição são partilhadas uma vez que o espaço disponível é limitado.

A equipa envolvida na operação é composta por 1 gestor de operações, 2 supervisores, 1 administrativo, 2 chefes de equipa, operadores de máquinas e operadores de armazém, atingindo uma totalidade de 22 pessoas. Cada operador é mais especializado numa função específica, geralmente adaptada a um cliente. No entanto, e cada vez mais, eles são instruídos para desempenhar novas funções com a finalidade de construir uma equipa mais polivalente e altamente adapta a qualquer requisito operacional.

3.2.1 Layout do Armazém

No âmbito desta apresentação foi seleccionado o armazém mais complexo, uma vez que o mesmo aloca 11 clientes diversificados, cada um com os seus requisitos. O layout do armazém pode ser visualizado na Figura 3.2.

A imagem visual do armazém ajuda a compreender a operação e também, de uma forma antecipada, perceber que áreas precisam de mais atenção e quais podem ter uma maior recompensa na sua otimização.

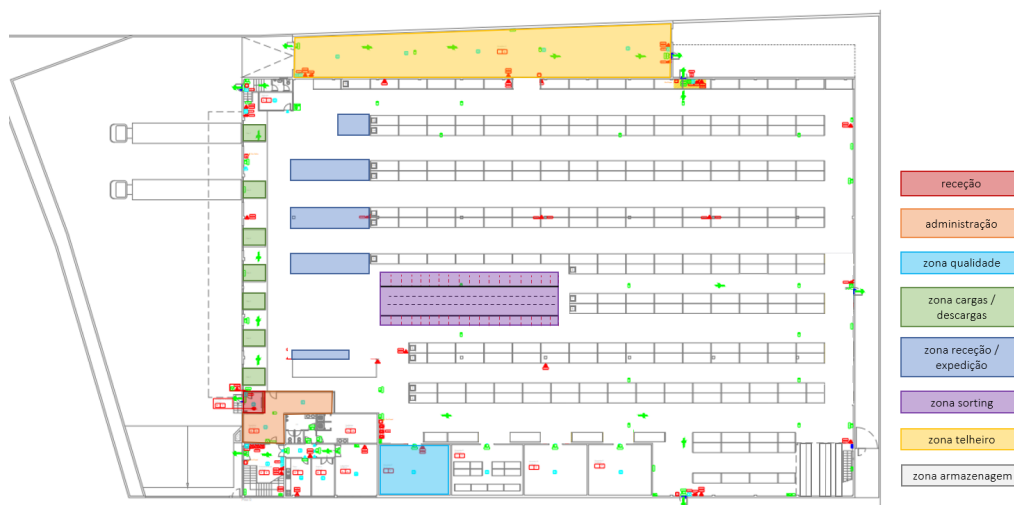


Figura 3.2: Planta do armazém

Num dos clientes em específico, é importante mencionar a existência de um departamento de qualidade, sob critério e interesse do cliente. A sua função é inspecionar e garantir a qualidade do produto recebido, comunicando com a administração o resultado da sua revisão. Este cliente é o de maior volume, atingindo um espaço de armazenagem de cerca de 70%.

3.2.2 Limitações encontradas no armazém

3.2.2.1 Zonas de carga e descarga

Apesar do armazém apresentar 7 cais de acesso, o mesmo encontra-se limitado a 2 cais quando estamos perante uma carga/descarga de um camião. Isto deve-se ao facto do espaço exterior em frente aos restantes cais, não ser suficiente para efetuar as manobras necessárias de alocação ao cais, como podemos ver pela Figura 3.2.

Esta limitação pode mostrar-se problemática uma vez que a maioria das descargas não tem vaga horária atribuída, podendo atrasar e prolongar o tempo de imobilização destes veículos. Perante os tempos atuais, é possível sentir uma escassez relativamente ao número de camiões e contentores disponíveis, pelo que todo o tempo excedente contribui negativamente para esse efeito.

3.2.2.2 Zonas de receção/expedição

Em determinados momentos, o espaço existente revela-se insuficiente para acomodar as receções e expedições diárias, podendo ser verificado a utilização do espaço de corredor para armazenar temporariamente os produtos a ser expedidos. A melhor alternativa foi utilizar essas zonas como espaço comum para ambas as tarefas, sendo, geralmente, no período da manhã afetas às descargas e, à tarde, afeta às cargas.

3.2.2.3 Zonas de armazenagem

Relativamente às zonas de armazenagem, num dos momentos mais críticos do armazém, as posições livres representavam uma pequena minoria, visto que a ocupação do armazém ultrapassava os valores de segurança recomendados. Nesta altura, foi necessário fazer o reaprovisionamento a diferentes produtos que não apresentavam nenhuma saída há bastante tempo e a atribuição de mesmas posições a estes. Este problema é intensificado devido à ausência de sugestão sobre a arrumação de produtos recém-chegados e as diferenças de *stock* resultantes do baixo rigor do fornecedor de um cliente. Os produtos são simplesmente arrumados na primeira posição livre encontrada, dificultando a otimização do armazém. Este assunto será abordado futuramente no capítulo 4.

Capítulo 4

Metodologia

Como previamente definido na metodologia de trabalho, o segundo passo foi alinhado com a primeira fase do projeto, mapear os processos *AS-IS* e as características dos sistemas, na prática, contactando fisicamente com as operações.

Inicialmente, foi recolhida a informação necessária para realizar o mapeamento *AS-IS* das operações ao nível do processo e dos sistemas tendo por base o cliente associado, para ser possível verificar e analisar todas as semelhanças e divergências existentes dentro da mesma operação.

Ambas as plataformas foram incluídas no mesmo mapeamento devido à padronização, em certo nível, dos processos, pelo que foi possível resumir o mapeamento *AS-IS* destas operações num único documento.

Relativamente aos processos mapeados em cada operação, estes foram o *Inbound*, o *Outbound*, a Logística Inversa, a Distribuição e a Gestão de Armazém.

Após a finalização do mapeamento *AS-IS*, os subprocessos e atividades identificadas foram ajustados para refletir as terminologias utilizadas nas operações. Portanto, para cada processo, foi necessário fazer uma comparação entre os subprocessos identificados durante o projeto e os apresentados na revisão de literatura.

Em seguida, partindo dos mapeamentos efetuados, foram analisadas e identificadas oportunidades de melhoria para os processos e sistemas.

Para as oportunidades de melhoria identificadas, foram selecionadas as mais pertinentes e avaliadas a sua necessidade com base na ferramenta de priorização abordada no capítulo 2. A matriz de impacto x esforço, pretende avaliar o impacto da implementação nos modelos atuais, bem como os recursos envolvidos na sua implementação. Como já foi mencionado, esta metodologia permite dividir as melhorias em quatro grupos conforme o impacto gerado e o esforço a ser despendido. Assim, a cada proposta de melhoria foi atribuído um quadrante dessa matriz, que irá determinar a urgência da sua implementação ou, em certos casos, a sua não implementação.

4.1 Mapeamento AS-IS dos processos, subprocessos e atividades

Antes de se proceder ao mapeamento dos processos, é importante perceber a hierarquia dos processos adotada pela empresa, para melhor situar o grau de dimensão quando se comparam. A Figura 4.1 demonstra o grau de detalhe do menos ao mais detalhado.

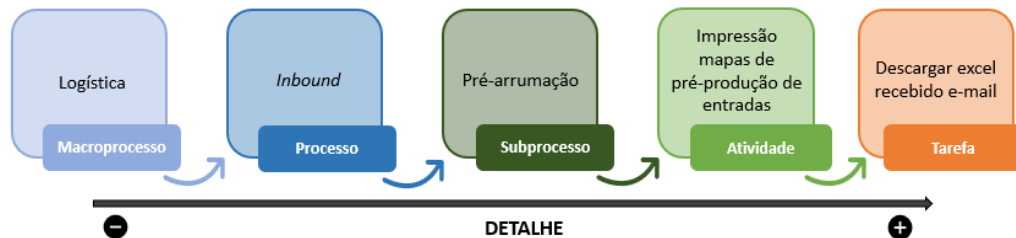


Figura 4.1: Hierarquia dos processos

4.1.1 Inbound

Relativamente ao processo de *inbound*, começamos por tentar perceber o conjunto de subprocessos que decorrem desde o momento em que o cliente comunica à Rangel que terá uma encomenda pendente, que neste caso será uma receção de produto nos seus armazéns, até que os produtos são armazenados nas respetivas posições em armazém. De modo geral, os subprocessos identificados foram: comunicação entre Cliente e Rangel, planeamento, *check-in*, descarga, *check-out*, pré-arrumação, conferência, arrumação e pós-arrumação.

Uma vez que a Rangel opera como parceiro *3PL*, o primeiro subprocesso de compra de bens a fornecedores não foi considerado, sendo da responsabilidade do cliente.

A Figura 4.2 apresenta um diagrama BPMN, onde é representado de uma forma clara e simples, uma modelação dos subprocessos e das entidades responsáveis pelos mesmos.

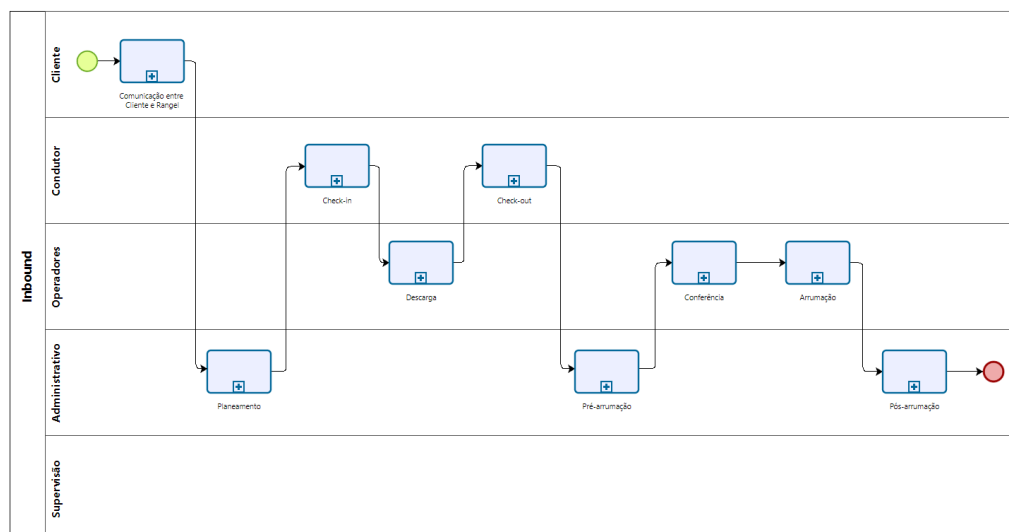


Figura 4.2: Mapeamento dos subprocessos do *inbound*

Em seguida, será descrito o processo de *inbound*, analisando os subprocessos e atividades verificadas durante o projeto na empresa.

Começando com o primeiro subprocesso verificado, a comunicação entre Cliente e Rangel, foi verificado como atividade suplementar a receção da informação sobre o carregamento do produto no fornecedor, uma vez que a mesma apenas foi verificada num só cliente. Esta incluía informações relacionados com o envio e a mercadoria transportadas. Seguidamente, verificou-se a receção das previsões de entrega de material nos armazéns da Rangel, informação recebida por *e-mail*.

O subprocesso de planeamento consiste na criação de documentos, denominados *packing lists*, que permitem uma conferência mais rápida e segura aquando da separação do material numa atividade posterior. Estes documentos são criados a partir da informação rececionada via *e-mail* pelo cliente. Volta-se a verificar uma atividade que só ocorre num dos clientes.

O passo seguinte do processo é o *check-in*, confirmado com a chegada do condutor às imediações do armazém. O subprocesso é controlado pelo administrativo, que recebe os documentos entregues pelo condutor, verifica os dados referentes ao veículo e averigua a possibilidade de alocação a um dos cais, sob consideração da janela horária prevista para a descarga do mesmo. Se for validado, é atribuído um dos cais sob condição da disponibilidade dos mesmos e tipologia de veículo.

O subprocesso da descarga consiste na verificação do número de volumes descarregados (caixas ou paletes geralmente) confrontando com os valores presentes na guia de transporte CMR. É necessário ter atenção que, nas descargas de contentores, é imprescindível a verificação do número de selo existente no contentor e o número presente na documentação, dado que a não verificação do mesmo implica a suspensão da descarga. O processo da descarga é acompanhado pela atividade da separação da encomenda, onde é feita a triagem pela tipologia de produto. Em cargas mais complexas é possível observar diferentes tipos de caixas (caixas de *EANs*, caixas de *packs* e caixas de *multi-SKU*) na mesma descarga. Existe também uma verificação do estado da mercadoria ao nível de danos. No caso de verificação, é feito o devido registo fotográfico dos mesmos, para expor a situação ao cliente.

Para avançar para o *check-out*, o motorista recolhe a guia de transporte assinada, comprovando a descarga da totalidade da encomenda. É registado na guia de transporte qualquer anomalia detetada. Informações referentes à descarga são anotadas em papel no registo de receções diário.

Os documentos são separados para a Rangel e para o condutor, podendo após isso o condutor seguir a sua viagem.

Uma das atividades do subprocesso de pré-arrumação é a criação da *PO* (*Purchase Order*) em sistema informático. Nesta atividade é possível verificar a existência de variabilidade no processo, dependendo da contratualização feita com o cliente. A comunicação da *PO* pode ser feita de forma: automática, em que o sistema do cliente comunica imediatamente com o WMS; semiautomática, em que o sistema do cliente comunica com o WMS após a inserção de informação no mesmo (com base na informação recebida pelo cliente, o administrativo necessita de aceder ao sistema do cliente, via controlo remoto, e inserir as quantidades e os volumes previstos à chegada em armazém na encomenda associada); manual e assistida, que permite a criação da *PO* com o auxílio de um

ficheiro modelo em Excel; inteiramente manual, em que a mesma é criada diretamente no sistema de informação. Ainda no decorrer desta atividade, é possível existirem produtos nestas entradas não presentes na base de dados, que são então necessários criar de forma a poder validar a entrada.

O subprocesso de pré-arrumação continua a seguir e inclui a criação de um plano de descarga, para o camião recebido, que ocorre por parte do administrativo. É feito o registo de dados como fornecedor e volumes descarregados (quantidade de caixas e paletes), sendo associada a *PO* ao plano de descarga criado. São impressos mapas de pré-produção de entradas, usados para a conferência em seguida, e usados para a arrumação num subprocesso futuro.

A conferência é um dos subprocessos que geralmente leva mais tempo devido à complexidade das encomendas. As encomendas podem incluir todos os tipos de caixas, simultaneamente. A conferência das quantidades e número de caixas ocorre apenas após a separação de caixas *multi-SKU*, dado que as quantidades finais de um produto correspondem à soma da quantidade de um produto proveniente de caixas *EANs*, mais a quantidade proveniente de caixas de *multi-SKU*. As quantidades são comparadas com as quantidades existentes nos mapas de pré-produção de entradas, sendo registado qualquer discrepância. É feita uma rápida inspeção dos produtos, abrindo uma caixa de cada e verificando a existência de código de barras e que os produtos são iguais. Este passo é utilizado para prevenir erros e/ou atrasos futuros na altura do *picking*. As caixas de *packs* também são etiquetadas para informar o operador do *picking* que o produto está no interior e não é a totalidade da caixa, dado que os códigos de barras são comuns. Antes de proceder à arrumação, é necessário anular as discrepâncias assinaladas nos mapas de pré-produção. Para isso, o administrativo altera as quantidades dos produtos assinalados no mapa de pré-produção para as quantidades manuscritas pelo operador.

Seguidamente, os produtos recebidos são arrumados nas posições de caixas e de paletes existentes em *racks*. Na maioria dos casos, no decorrer da arrumação física dos produtos, são atribuídas, informaticamente, novas posições aos mesmos, recorrendo a uma pistola RF. As posições escolhidas ficam a cargo do operador, sem qualquer sugestão a nível do sistema, sendo que a maior parte dos volumes recebidos são alocados a posições vazias. Existem, no entanto, outros casos, em que os produtos são transferidos após arrumação, quer com recurso à pistola RF, quer com recurso a emuladores de RF no computador.

É escolhido aleatoriamente um exemplar por cada referência nova recebida, para ser analisado pelo serviço de controlo de qualidade prestado pelo cliente nos armazéns da empresa.

Para finalizar o processo de *inbound* e de forma que o produto fique disponível para saída, ainda existem algumas atividades envolvidas. Neste subprocesso de pós-arrumação, é verificado, ao nível informático, se as quantidades recebidas correspondem às quantidades armazenadas. Se tudo estiver conforme, é possível efetuar a validação das *POs*, que na maioria dos clientes torna os produtos armazenados como passíveis de sair. No cliente específico do controlo de qualidade, o produto encontra-se em estado de controlo de qualidade. Só após a avaliação e resposta do departamento de qualidade, é que o produto pode ser então liberto ou então bloqueado para futuras saídas. É finalizado o plano de descarga e os *packing lists* e mapas de pré-produção de entradas são digitalizados e enviados para o cliente. Estas atividades são da responsabilidade do administrativo.

4.1.2 Outbound

O processo de *outbound* está compreendido desde o momento em que o cliente comunica uma ordem de saída, até que o produto está destacado e embalado. Os subprocessos identificados foram: comunicação entre Cliente e Rangel, planejamento, *picking*, conferência e finalização da encomenda.

Mais uma vez, a Figura 4.3 apresenta um diagrama BPMN, onde é representado de uma forma clara e simples, uma modelação dos subprocessos e das entidades responsáveis pelos mesmos.

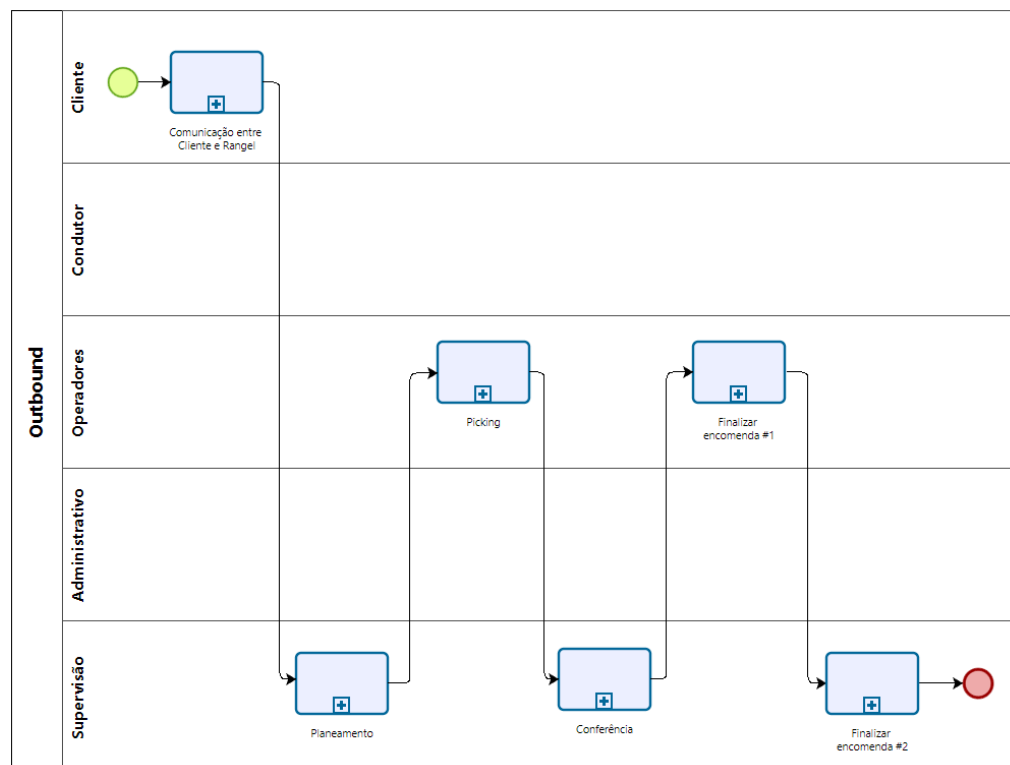


Figura 4.3: Mapeamento dos subprocessos do *outbound*

Em seguida, será descrito o processo de outbound, analisando os subprocessos e atividades verificadas durante o projeto na empresa.

O processo de *outbound*, inicia com o subprocesso de comunicação entre Cliente e Rangel, que consiste na comunicação das encomendas para expedição. Esta comunicação é feita pelo cliente e pode ser feita via *interface* desenvolvida com o cliente, via portal MyRangel ou via *e-mail*. Na primeira forma de comunicação, a informação sobre as encomendas a expedir são comunicadas diretamente com o WMS. A segunda forma de comunicação, com recurso ao portal MyRangel, as encomendas também são comunicadas ao WMS. Este portal foi desenvolvido a pensar nos clientes, uma vez que através do portal, os clientes conseguem visualizar estado das entregas, visualizar o stock existente, realizar pedido de expedição, fazer *tracking* das encomendas, entre outras funcionalidades, tudo isto sem qualquer desenvolvimento adicional necessário. A terceiro e última

forma de comunicação de encomendas é via *e-mail*. Partindo da informação recebida, os supervisores ou o administrativo procedem à transferência da informação para o sistema informático. Para isso, existem duas formas para o fazer: manualmente, no WMS; upload de um ficheiro em Excel, usado como modelo para a criação de saídas no portal MyRangel.

O subprocesso de planeamento engloba um conjunto de atividades desde a comunicação das encomendas até ao *picking*, cuja responsabilidade é dos supervisores. As primeiras atividades passam pela verificação do estado das encomendas. A encomenda pode-se encontrar rejeitada por dois motivos. Código postal inválido, devido à inexistência do código postal na base de dados. A solução passa pela alteração do mesmo para um código postal arbitrário, pois o mesmo não tem interesse futuramente, uma vez que as encomendas são transportadas pelas etiquetas dos envios das transportadoras. O outro motivo para rejeição é o código de produto inexistente. O código de produto foi inserido incorretamente ou o produto não existe em armazém. A solução passa pela comunicação ao cliente para resolução do incidente.

Uma vez as encomendas válidas, são verificadas as ruturas das mesmas, podendo também existir duas razões para o mesmo. O produto já passou o controlo de qualidade por parte do controlo de qualidade, mas ainda não foi liberto pela administração. Neste caso, procede-se à alteração do estado do produto. Outra razão é a não existência de stock disponível do produto. Neste caso, é comunicado ao cliente sobre o problema verificado e como deseja atuar. Antes de avançar para a preparação da encomenda, é ainda verificado o método de transporte associado. Em certos clientes, diferentes métodos de transporte correspondem a diferentes formas de tratamento das encomendas.

A quantidade de encomendas que são planeadas ser produzidas é controlado pelos supervisores. Para decidir quais as encomendas a injetar para produção, a administração analisa as *DDD* (*Desired Delivery Date*) das encomendas, bem como capacidade produtiva da operação, sendo que há sempre flexibilidade no que toca a priorizar encomendas a pedido do cliente. Passando ao subprocesso do *picking*, verificamos como primeira atividade a criação das ordens de *picking*. Na generalidade, são impressas as guias de preparação de pós-empacotamento, com exceção de um cliente, em que as suas encomendas são preparadas recorrendo a um aplicativo móvel denominado "PlatBricks". Para tal, é necessário lançar as ordens de produção no *website* criado para o efeito, sendo que o material necessário para cada operador é um telemóvel, uma luva com *finger trigger* e um leitor de código de barras *wireless*. Relativamente aos modelos de *picking*, podemos encontrar algumas variabilidades no processo, consoante o tipo de produtos, cliente e local armazenado:

- **Picking à unidade (*Wave picking*):** O operador, no aplicativo móvel, escolhe uma das opções, identificados com a posição de chão ("*Floor*") e com o corredor a ser efetuada a atividade. A sequência das ordens será incremental relativamente à posição de *picking* e apenas aparecerem ordens para aquele corredor. As unidades removidas das posições de caixas, são colocados em zona de chão adjunta às *racks*. As peças são recolhidas posteriormente por outro operador, com porta-paletes elétrico, e deixadas em zona de *sorting*. Este tipo de *picking* é realizado individualmente.

- **Picking ao pack (*Wave picking*):** O operador escolhe uma das opções, identificados com a posição aérea ("*High*") e o grupo de corredores, havendo apenas duas opções (corredor "1 a 8" ou "9 a 16"). Os *packs* são retirados para a posição de chão adjacente e recolhidos por outro operador, com recurso a porta-paletes elétrico. Esta atividade é realizada por apenas um grupo de dois operadores, com recurso ao retrátil com cesto.
- **Picking com Guias Pós-Empacotamento:** O operador utiliza as guias de preparação de pós-empacotamento para fazer o *picking* aos produtos presentes na guia. Estas guias apresentam um número de guia distinto, destinatário, local em *rack* do produto e quantidade. Este processo pode ser totalmente manualmente ou então pode ser utilizada uma pistola RF, dependendo da tipologia dos produtos, clientes e método de transporte.

Seguidamente, a atividade de sorting conclui o subprocesso de *picking*. Os produtos recolhidos do *wave picking* são levados para uma zona de consolidação, onde, nesta atividade, são separados pelos diferentes destinos. Para esta atividade também é usado o aplicativo móvel "Platbricks", bem como os recursos necessários para a execução do mesmo. As encomendas provenientes do *picking* de pós-empacotamento também são separadas de diferentes formas consoante a transportadora associada.

O subprocesso de conferência é algo rápido que pode ser feito através do aplicativo externo e WMS. No primeiro, permite saber quantos produtos faltam fazer a leitura, quantos produtos é que faltam separar pelos diferentes destinos e selecionando um produto, permite saber se a totalidade já foi removida das racks e distribuída pelos diferentes destinos. Permite também saber que operador efetuou cada movimento, ajudando na mitigação de problemas. Com recurso ao WMS, permite saber todos os pontos referidos anteriormente com a exceção do operador envolvido em cada movimento.

Para finalizar, as encomendas são fechadas e são impressas as etiquetas Rangel, que acompanham alguns dos envios e validadas com recurso à pistola RF ou simulador RF no computador. Para verificar se a totalidade das etiquetas foi validada, é confirmado no WMS no menu do controlo da produção. É retificado o método de transporte caso não tenha sido alterado anteriormente, são fechadas as caixas com fita-cola Rangel e filmadas as paletes, ficando a aguardar a criação do envio para ser expedidas.

Um dos clientes da Rangel também efetua envios de encomendas para fora do país. Estas encomendas têm um processo mais característico e demorado, envolvendo uma etiquetagem especial.

4.1.3 Distribuição

O processo de *Distribuição* está compreendido entre o momento em que é criado o envio para expedição do produto embalado, até aos registos da entrega do produto à transportadora. Os subprocessos identificados foram: criar envio, gerar documentação, *check-in*, carregar veículo, *check-out* e registar entrega.

A Figura 4.4 apresenta um diagrama BPMN, onde é representado de uma forma clara e simples, uma modelação dos subprocessos e das entidades responsáveis pelos mesmos.

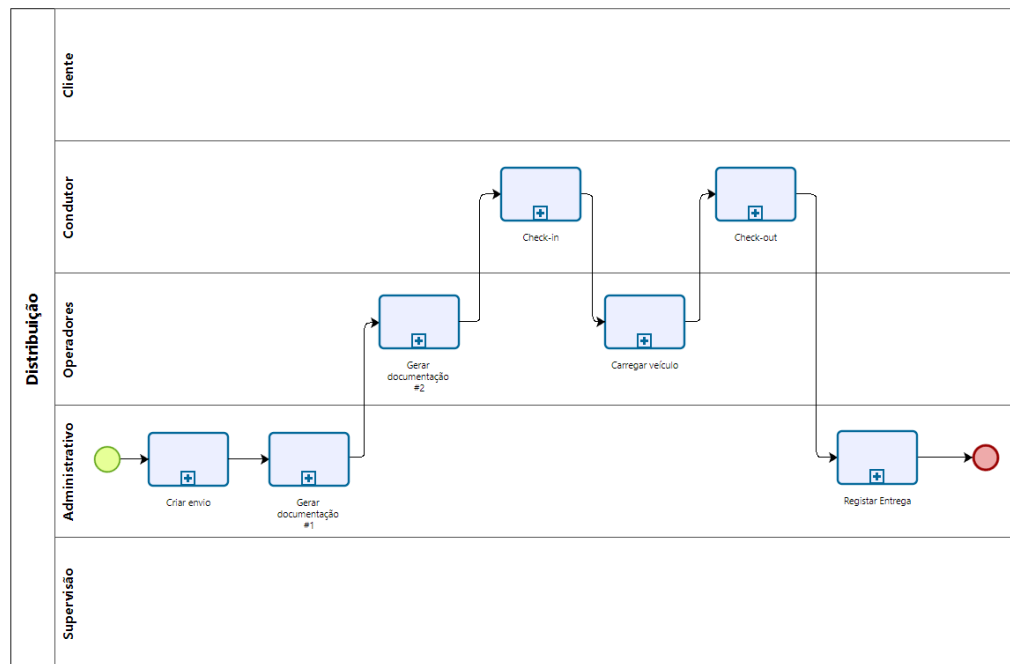


Figura 4.4: Mapeamento dos subprocessos da distribuição

Em seguida, será descrito o processo de Distribuição, analisando os subprocessos e atividades verificadas durante o projeto na empresa.

A Distribuição é normalmente considerada um subprocesso de *outbound*, como pode ser visualizado na revisão de literatura. Contudo, em logística contratual e para a operação em questão, esta é um serviço subcontratado, em que as empresas especializadas se encarregam da gestão do transporte, entrega e devoluções de materiais.

O primeiro subprocesso é a criação do envio que demonstra bastante variabilidade. Este procedimento pode ocorrer de forma:

- **Automática**, onde a informação referente aos envios é transmitida direta e automaticamente pelo WMS;
- **Semiautomática**, onde os envios são criados no portal da transportadora consoante a movimentação de ficheiros Excel para uma pasta alvo, com recurso à tecnologia *FTP (File Transfer Protocol)*;
- **Manual**, em que é necessário criar os envios nos portais das transportadoras com base na informação recebida previamente por *e-mail* ou informação decorrente da preparação das encomendas;
- **Isenta**, onde o envio é criado pelo cliente e a informação do mesmo recebido por *e-mail*.

Em seguida, é necessário gerar a documentação, sendo possível observar novamente uma certa variabilidade. A documentação pode ser:

- **Rececionada por e-mail**, onde são impressas as etiquetas e faturas recebidas por parte do cliente referente ao envio. As etiquetas e as faturas são anexadas às encomendas;
- **Gerada no "Primavera"**, onde são impressas as guias de movimentação de ativos próprios através do software de faturação "Primavera";
- **Gerada no E-Fatura**, onde são impressas as guias AT através do portal e-fatura circulação;
- **Gerada no Portal da transportadora**, onde são impressas as guias de remessa e os manifestos de carga diretamente a partir do portal da transportadora;
- **Gerada no WMS**, onde é impresso o documento referente à produção diária.

O subprocesso do *check-in* é muito semelhante ao das descargas. O subprocesso é controlado pelo administrativo, que indica ao condutor o cais que deve alocar após a validação do mesmo.

Em seguida observamos o subprocesso de carregamento do veículo, onde o condutor valida as encomendas e carrega as mesmas caso seja transporte de pequenos volumes. O carregamento de volumes maiores para o interior do camião é inteiramente da responsabilidade da Rangel.

Prontamente após a finalização do carregamento, é preenchido o CMR com o número de volumes transportadores e assinado por ambas as partes, expedidor e transportador. Em certos transportes de menores volumes, é apenas necessário a assinatura do manifesto de envio.

Por último, é feito o registo da entrega, quer em sistema informático, quer em papel ou quer em Excel. No final do dia, a documentação proveniente dos envios é digitalizada e enviada para as transportadoras e para os clientes. O cliente consegue acompanhar o estado das encomendas pelo portal MyRangel, no entanto, apenas tem acesso ao estado da encomenda comum ao WMS. Certas encomendas são dadas como entregues quando abandonam o armazém da operação, uma vez que o *tracking* fica a cargo da transportadora. Apenas nos clientes com desenvolvimento informático envolvido, é que os dados relativamente ao *tracking* são transmitidos para o estado das encomendas.

4.1.4 Logística Inversa

O processo de *Logística Inversa*, para a empresa, está compreendido entre o momento em que os produtos são enviados a partir dos destinatários ou transportadoras (caso seja uma entrega não concluída), até ao momento em que os produtos são avaliados ao nível do seu estado físico. Os subprocessos identificados foram: comunicação entre Cliente e Rangel, *check-in*, descarga, *check-out*, processamento da devolução e análise da mercadoria.

Na mesma ótica, a Figura 4.5 apresenta um diagrama BPMN, onde é representado de uma forma clara e simples, uma modelação dos subprocessos e das entidades responsáveis pelos mesmos.

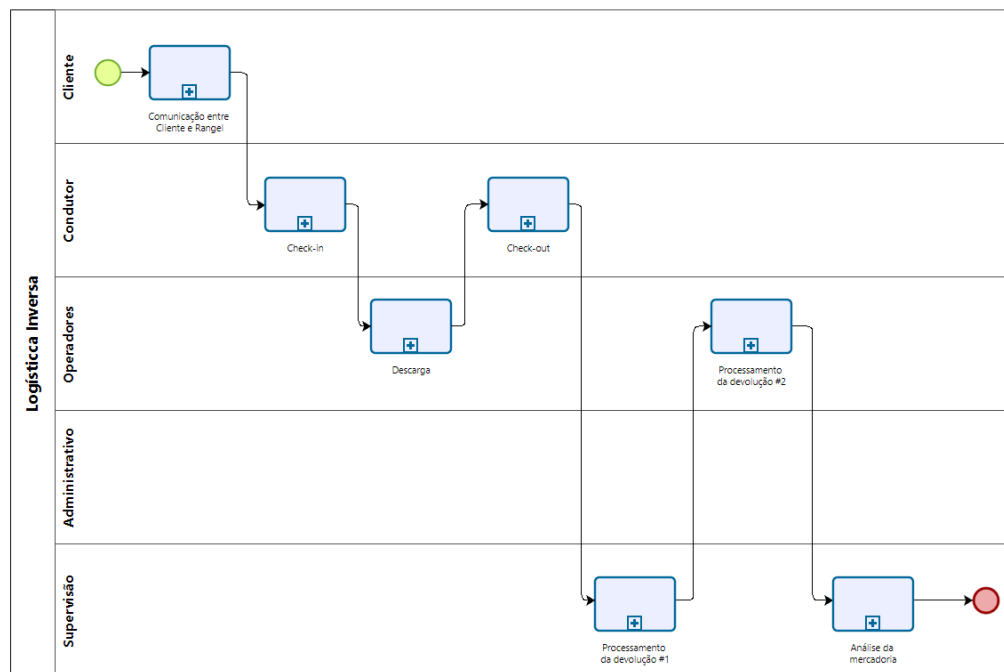


Figura 4.5: Mapeamento dos subprocessos da logística inversa

Em seguida, será descrito o processo de Logística Inversa, analisando os subprocessos e atividades verificadas durante o projeto na empresa.

O primeiro subprocesso da Logística Inversa é a comunicação entre cliente e Rangel, que normalmente só é verificado para devoluções de produtos solicitadas a pedido do cliente.

Seguidamente observamos os subprocessos de *check-in*, *descarga* e *check-out*, muito semelhantes aos analisados no *inbound*. O motorista dirige-se à secretaria e informa o administrativo sobre a mercadoria que transporta. O mesmo indica-lhe um cais para alocar. A mercadoria é recepcionada, mesmo que sem aviso prévio da mesma. É assegurada a conferência do número de volumes relativamente ao declarado no documento de transporte, sempre que possível. Finalizada a descarga, a documentação necessária para o registo é assinada sob critério da transportadora.

O subprocesso do processamento da devolução é composto por duas atividades: primeiramente, comunicação ao Cliente, via e-mail, das informações existentes relativamente à devolução recebida. Aguardar e atuar de acordo com as suas instruções. Sempre que necessário, providenciar o registo fotográfico da mesma. Seguidamente, e após a sua aprovação, a mercadoria é conferida totalmente. Ocorre então a abertura e conferência da totalidade dos volumes e verificação de discrepâncias relativamente aos documentos anexos. É feita a comunicação ao Cliente sobre os produtos e quantidades efetivamente recebidas.

Em conclusão deste subprocesso, observamos a avaliação da mercadoria, que consoante a informação recebida por parte do cliente, a mercadoria pode ter fins distintos:

- **Reintegração:** A mercadoria volta a dar entrada em armazém para ser futuramente expedida. A reentrada pode ser efetuada com recurso à pistola RF ou diretamente no sistema

informático WMS;

- **Devolução ao cliente/fornecedor:** A mercadoria retorna a fornecedor para fins de reciclagem ou reparação;
- **Estado de bloqueio:** A mercadoria permanece em armazém a aguardar novas indicações por parte do cliente.

Apesar da logística inversa reunir alguma complexidade em outras operações da Rangel, na operação em questão o mesmo toma um papel muito leviano e sem grande dimensão relativamente aos volumes movimentados.

4.1.5 Gestão de Armazém

O último processo analisado foi a Gestão de Armazém, que envolve todas as ferramentas e funcionalidades utilizadas por toda a equipa da operação (supervisores, administrativos e operadores) no que toca à gestão do mesmo. Os subprocessos identificados não apresentam nenhuma ordem sequencial de utilização. Os subprocessos identificados foram: parametrização de armazém, parametrização de planeamento e inventário.

Relativamente ao subprocesso de parametrização de armazém, a operação tem reduzida utilização deste menu. Este menu permite fazer a parametrização dos produtos e de espaços. Quanto às características dos produtos, os maiores clientes já têm desenvolvidas *interfaces* que permitem a criação automática dos mesmos na base de dados do WMS. Quando se trata da criação de novos produtos em grande volume, é recomendável recorrer à ajuda do departamento de informática. Quanto à parametrização de espaços, este menu permite consultar todos os espaços existentes no WMS, filtrando por depositante, local, tipo de espaço, zona de armazenagem e/ou código de produto.

Quanto à parametrização de espaços, permite consultar todos os espaços existentes no WMS, filtrando por depositante, local, tipo de espaço, zona de armazenagem e/ou código de produto. Para a criação de posições em volume, é novamente recorrido ao departamento da informática. A operação utiliza essencialmente este menu quando é necessário bloquear alguma posição, alterar reserva permanente ao depositante do espaço e capacidade de alocar mono ou multiprodutos na mesma posição.

No que toca à parametrização planeamento, observamos a parametrização de códigos postais e de entidades. A primeira permite consultar e criar os códigos postais não existentes em sistema. No entanto, e na maior parte das ocorrências, a criação dos códigos postais é realizada a partir de outro menu. Relativamente às entidades, existem fornecedores e destinatários, mas a operação não manipula esses campos.

Passando agora à gestão do inventário, a equipa tem acesso a diversas ferramentas que permitem controlar e executar as tarefas necessárias da operação. As ferramentas mais usadas são:

- **Controlo de existências:** Permite verificar as existências no momento no armazém, por posição, por produto, entre outras opções;

- **Transferências:** Permite transferir atribuir uma nova localização aos produtos, com recurso à pistola RF ou diretamente no sistema WMS;
- **Movimentos:** Permite verificar os movimentos por dia dos produtos no armazém;
- **Espaços livres:** Permite verificar os espaços livres no armazém.

4.2 Análise e identificação de oportunidades de melhoria

O objetivo desta secção é comparar todos os processos e atividades mapeados na secção 4.1, tendo em conta os conceitos, metodologias e instrumentos apresentados na revisão bibliográfica, dando uma maior ênfase aos processos de maior volume (*inbound* e *outbound*). Será também realizada uma análise custo-benefício das potenciais melhorias propostas durante o processo de benchmarking.

Uma vez concluída a modelação do processo, o passo seguinte é analisar os processos que foram mapeados e procurar identificar oportunidades de melhoria. O objetivo é simplificar e eliminar quaisquer passos do processo que não contribuam para a criação de valor para o cliente.

4.2.1 *Inbound*

Durante a análise dos subprocessos e atividades do *inbound*, foram identificados alguns aspetos de melhoria para os mesmos. O quadro resumo das oportunidades de melhoria do *inbound* pode ser consultado na Figura B.1 do anexo B.

4.2.1.1 Comunicação entre Cliente e Rangel

Começando com o subprocesso de comunicação entre o Cliente e Rangel, verificamos que existe uma enorme flexibilidade nas operações da empresa para receber carga sem pré-agendamento. Esta é uma prática comum na empresa, derivado da adaptação às necessidades dos seus clientes.

Verifica-se que apenas uma pequena parte dos seus clientes avisa e comunica os detalhes sobre as suas descargas. Isto poderia ser uma falha preocupante para a operação, mas, dado o número de descargas e cargas diárias, não se revelou diferenciador.

Mesmo assim e apontando para uma operação mais controlada, deveria ser imposto a todos os clientes um pré-agendamento das suas descargas, de forma a acelerar o processo, reduzir o tempo de imobilização das viaturas e fazer uma gestão mais aprimorada da equipa.

Para a visão do cliente, deveria ser desenvolvida uma funcionalidade no portal MyRangel, juntamente com o WMS, que permita ao cliente visualizar as vagas horárias disponíveis para agendamento de descargas. Toda a informação referente às previsões de descargas seria então agregada na mesma base de informação.

4.2.1.2 Planeamento

Relativamente ao planeamento, a criação de *packing lists* de auxílio à conferência revela-se fundamental e necessária para a operação. Estas listas, ao contrário dos mapas de pré-produção impressos, possuem informações pertinentes como quantidade de caixas e rácio de produtos por cartão.

No entanto, de forma a reduzir o tempo afeto a esta atividade, deveria ser criado um automatismo que permita uma rápida manipulação dos dados recebidos, visto que este processo é realizado de forma recorrente em todas as descargas.

4.2.1.3 Check-in

No subprocesso de *check-in*, o critério para alocação aos cais é consoante a disponibilidade dos mesmos, podendo haver a necessidade de esperarem a conclusão de alguma descarga. O algoritmo utilizado é o FCFS (*First Come First Serve*), havendo prioridade para as descargas previamente agendadas e planeadas.

A melhoria apontada para este subprocesso seria o agendamento prévio das descargas e cargas, que coincide com a melhoria apontada para a comunicação entre Cliente e Rangel, permitindo uma melhor gestão da equipa de trabalho, das zonas de receção/expedição e redução do tempo de imobilização de veículos.

4.2.1.4 Descarga

No subprocesso da descarga, observámos uma das atividades cuja duração pode ter uma maior variação devido à dimensão e complexidade. Esta atividade é composta pela separação da encomenda por código de produto e conferência parcial, onde são verificadas as quantidades de caixas recebidos e confrontadas com as presentes na guia de transporte. Aquando deste processo poderia ser realizada a conferência total, mas é optado por realizar posteriormente de modo que o condutor seja liberto o mais rapidamente.

Em caso de discrepâncias, é necessário o registo fotográfico dos produtos para comunicar por e-mail ao cliente. Este processo ainda é um processo manual, pelo que está a ser feito um desenvolvimento para o portal MyRangel que permita associar imagens e comentários a cada descarga, sendo feita a comunicação diretamente ao cliente e torne todo o processo de pesquisa e registo muito mais acessível.

4.2.1.5 Check-out

No que diz respeito ao *check-out*, uma das atividades passa pelo registo, em papel, dos dados e informações referentes às descargas e cargas. Numa era de digitalização, esta atividade deveria ser revista para um formato digital, por exemplo no WMS, resultando na redução do consumo de papel e centralização da informação.

4.2.1.6 Pré-arrumação

Começando com a inserção das quantidades no sistema do cliente, verificamos que se demonstra improdutivo, visto que as quantidades comunicadas com o WMS (*Warehouse Management System*) diferem das inseridas no sistema. As quantidades comunicadas correspondem às quantidades encomendadas ao fornecedor, não fazendo nenhum sentido e retardando o fluxo. A solução passaria pela comunicação correta das quantidades inseridas no sistema do cliente.

Passando agora à entrada da PO (*Purchase Order*) em WMS, observa-se uma enorme variabilidade. Esta variabilidade deve-se à adaptação às necessidades do cliente, sendo efetuado desenvolvimentos em clientes de maiores volumes. Um dos aspetos que poderia ser considerado seria a opção do próprio cliente poder submeter as entradas no portal MyRangel, onde está habituado a efetuar as encomendas, em caso de conhecimento prévio das mesmas.

Outra atividade que é verificada com algumas falhas é a criação do plano de descarga. Por um lado, por apenas ser verificado num dos clientes. Por outro lado, pela baixa equivalência entre os valores introduzidos e os campos estipulados. Por exemplo, no campo referente ao fornecedor, pode ser inserido o número do processo ou o nome do fornecedor, variando consoante a origem do fornecedor. O tipo de veículo e a matrícula do mesmo são outros campos também omitidos. A criação do plano de descarga torna-se importante a nível da faturação para este cliente, sendo o número de caixas rececionado o campo mais importante preencher. Mesmo assim, estes não possuem a designação correta. No campo número de paletes, é preenchido o número de caixas de EANs recebidas e no campo número de volumes, é preenchido o número de caixas de *packs*. Uma melhoria seria a adaptação dos campos existentes no plano de descarga no WMS, e a criação do mesmo para qualquer descarga que ocorra no armazém.

Ainda dentro do subprocesso de pré-arrumação, é realizada a atividade de impressão mapas de pré-produção de entradas. Apesar de existirem casos em que as POs estão associadas ao plano de descarga, não é possível imprimir todos os mapas de uma vez só, sendo necessário percorrer, número externo a número externo, e imprimir individualmente, sendo que uma descarga pode conter mais de 25 números externos, tornando-se um processo demorado. A criação do plano de descarga e associação de POs ao mesmo deveria facilitar esta tarefa através de um desenvolvimento do WMS.

4.2.1.7 Conferência

Dentro dos subprocessos definidos previamente na secção 4.1, o subprocesso de pré-arrumação é o que tem uma duração mais prolongada no decorrer de todo o processo de *inbound* derivado da sua importância. Para certos clientes, a Rangel é o primeiro contacto das encomendas vindas dos fornecedores e é de extrema importância que seja realizado uma conferência a um nível mais aprofundado, mitigando possíveis diferenças de *stock* a jusante. Este processo também permite aos clientes tirarem ilações sobre o grau de precisão e regularidade dos seus fornecedores.

A duração deste subprocesso prolonga-se consoante a complexidade e volume das encomendas, havendo em alguns casos caixas com multiprodutos. A solução apresentada, ainda que dependente dos fornecedores dos clientes, é a conferência com recurso ao RFID. A solução permitiria reduzir de forma abrupta os tempos de conferência e os erros humanos, permitindo adicionalmente outras funcionalidades como, controlo de inventário e controlo antifurto.

A atividade de alteração das quantidades no WMS seria bastante moderada caso a comunicação através dos sistemas fosse realizada de forma correta.

4.2.1.8 Arrumação

O subprocesso de arrumação dos novos produtos encontra-se sujeito a melhorias. A escolha do local para armazenagem é um processo sem qualquer apoio do sistema e variável consoante o operador. Seria necessário desenvolver uma metodologia de classificação dos produtos. A classificação dos produtos visa a atribuição um local específico para armazenamento, passando a escolha do mesmo inteiramente da responsabilidade do sistema. A classificação dos produtos também é importante visto que os seus produtos não têm todos o mesmo volume ou frequência de venda.

4.2.1.9 Pós-arrumação

Para terminar o processo de *inbound*, as restantes atividades são muito ligadas à parte administrativa e de supervisão. As entradas são conferidas e validadas se tudo se encontrar dentro dos conformes, procedendo digitalização e disponibilização da informação ao cliente.

A última etapa fica dependente da equipa de controlo de qualidade, remetendo um e-mail com o resultado da análise para cada produto. O processo de desbloqueio no WMS é realizado manualmente com base nesta informação recebida, não havendo nenhuma base de controlo e registo. A melhoria que traria mais benefícios seria o desenvolvimento informática para que a informação fosse comunicada automaticamente e fosse feita a alteração do seu estado consoante a resposta obtida. Outra melhoria, pensando na sua rápida implementação, seria o recurso a automação para fazer a devida leitura e registo dos e-mails recebidos para uma base de dados, anexando um campo para indicação do seu estado atualizado.

4.2.2 Outbound

Na mesma ótica da análise realizada para o *inbound*, procedeu-se à análise dos subprocessos e atividades da *outbound*. O quadro resumo das oportunidades de melhoria do *outbound* pode ser consultado na Figura B.2 do anexo B.

4.2.2.1 Comunicação entre Cliente e Rangel

Este subprocesso é referente à transmissão da informação das encomendas para expedir. Foi verificado uma grande variabilidade no que toca aos meios utilizados, podendo ser através de

WMS, manual ou através do portal MyRangel. O meio que carece mais desenvolvimento está relacionado com o processo manual, mas visto representar uma minoria nos volumes transacionados não se revelou prejudicial. A melhoria apontada para o subprocesso está relacionada com o portal MyRangel, uma vez que as encomendas não são validadas na plataforma antes de serem transmitidas. Isto provoca a existência de encomendas que apresentam ruturas de *stock* ou códigos de produtos não existentes para o cliente selecionado. O resultado verificado é o atraso na preparação das encomendas e o trabalho extra de comunicação com o cliente, de modo a rever e alterar as mesmas.

4.2.2.2 Planeamento

No que toca ao planeamento, que engloba todas as atividades desde que as encomendas são recebidas até que as mesmas são efetivamente preparadas, existem diversas etapas a percorrer no WMS para a validação das mesmas. Todas as atividades são realizadas dentro da normalidade de um processo logístico, destacando apenas algumas pequenas melhorias. O preenchimento do campo "método de transporte" pode e deveria ser mais de encontro a realidade. Por vezes o mesmo não é alterado para o verdadeiro tipo de transporte, pois o mesmo não afetará a criação do envio e impressão da documentação. Também foi verificado que as encomendas de um depositante específico dão sempre entrada no WMS nos rejeitados, devido ao código postal inválido. Outro ponto apontado é na escolha das encomendas para submissão, em que inicialmente não era possível fazer a filtragem por intervalo de data. Entretanto, a mesma já foi implementada.

4.2.2.3 Picking

Relativamente ao subprocesso de *picking*, a elevada variabilidade de métodos revela-se benéfica, uma vez que o pretende otimizar tempo de produção das encomendas de cada cliente. Relativamente ao *wave picking*, verificamos a existência de *picking* à unidade ("*Floor*") e *picking* ao *pack* ("*High*") apenas para um dos depositantes e com auxílio de um aplicativo móvel. Quanto aos restantes depositantes, é realizado um *picking* à unidade, com recurso a guias de pós-empacotamento, podendo ser utilizada uma pistola RF ou então manual. A implementação de uma melhoria mais interessante para este subprocesso está ligado ao método de *picking* efetuado no *wave picking*, sendo recomendado o estudo de tempos e recursos com vista na otimização do mesmo.

Ainda referente ao *picking*, existe outra melhoria interessante. A primeira é a possibilidade de avançar posições. No *picking* à unidade, em casos em que os códigos de barras dos produtos estejam diferentes, o operador é obrigado a recorrer à administração. Já no *picking* ao *pack*, é registado em papel as paletes que têm de ser baixadas devido a muito volume a extrair ou um parcial quase total da paleta, sendo aceite e confirmado no momento a remoção da quantidade do armazém. Já a remoção efetiva só é verificada no fim do *picking* aéreo devido ao recurso de outra máquina.

Em toda a operação, o método de *picking* funciona segundo o algoritmo de fila simples, conhecido por FIFO (*First In First Out*). Isto significa que os primeiros produtos a entrar são os primeiros a sair, podendo por vezes representar maiores distâncias percorridas. Em contrapartida, a taxa de ocupação do armazém tende a ser menor dado que apenas se avança para uma nova posição quando a anterior estiver liberta.

O subprocesso de *picking*, termina com a atividade de *sorting* que se releva muito demorada e com possíveis erros por acréscimo. A adaptação do *wave picking* para um formato de *batch picking* poderia apresentar resultados muito positivos. Outra possível melhoria que pode trazer também algumas consequências é a possibilidade de validar uma quantidade inferior para uma loja inferior à totalidade pedida. Explicando melhor, quando é feito o *picking* de produtos em corredores diferentes, as unidades são levadas para a zona de *sorting* em momentos distintos, ficando separadas. O aplicativo, ao pedir uma quantidade para uma determinada loja, irá pedir a sua totalidade, não permitindo validar quantidades parciais, obrigando a avaliar com a administração se a unidade não apresenta nenhum possível erro. As peças são colocadas de lado para, posteriormente, juntar com as outras.

4.2.2.4 Conferência

O subprocesso de conferência desenrola-se dentro do esperado, havendo duas ferramentas possíveis para efetuar a mesma, seja no WMS ou no aplicativo desenvolvido externamente. A melhoria para este subprocesso vai ao encontro com a melhoria apontada para a conferência no processo de *inbound*, referido na subsecção 4.2.1.7.

Outro ponto destacado é a utilização de uma ferramenta adicional para registo das ruturas de *picking* à unidade com recurso ao aplicativo. Devido a defeitos nos produtos, em que o código de barras não corresponde ao produto, e ao erro humano, existem quantidades por validar no final do *picking* e produtos totalmente validados. A solução seria centralizar esta informação e abdicar do papel.

4.2.2.5 Finalização da encomenda

Uma das melhorias destacadas no subprocesso de finalização das encomendas é a redução do desperdício de etiquetas, como é o caso de algumas etiquetas Rangel que são impressas apenas para validação com a pistola RF. A outra vai de encontro com o estado a que as encomendas se encontram no WMS, faltando a existência de um estado referente a encomendas com a totalidade dos volumes validados. Neste momento, uma encomenda que esteja lançada para produção, passa para o estado de "Em *Picking*", passando para o estado de "*Picking* Completo" apenas quando a etiqueta Rangel é validade. Ou seja, uma encomenda com todos os seus volumes validados permanece no mesmo estado que uma encomenda acabada de ser submetida para produção.

4.2.3 Distribuição

O processo de distribuição foca-se principalmente com as tarefas de criação dos envios e impressão da documentação, uma vez que a operação não é responsável pelo transporte das encomendas, sendo serviços subcontratados da empresa ou do cliente. Focando nas tarefas que mais afetam a empresa, foi verificada uma grande variabilidade no procedimento efetuado para criar os envios, podendo ser de forma automática, semiautomática, manual ou ainda a cargo do cliente.

Uma primeira melhoria seria a integração do WMS com o portal da transportadora para o cliente com maior volume, reduzindo assim as falhas de introdução e poupando tempo útil do administrativo. A outra melhoria destacada vai de encontro com o excesso de papel utilizado diariamente. Para o cliente de maior volume, a transportadora subcontratada exige a impressão das guias AT. A problemática destacada aqui é a impressão de cerca de 400 folhas diariamente, apenas para o cliente em questão. Apostando numa estratégia de sustentabilidade ambiental, deveriam ser tomadas medidas para reduzir drasticamente o consumo de papel. O quadro resumo das oportunidades de melhoria da distribuição, logística inversa e gestão de armazém pode ser consultado na Figura B.3 do anexo B.

4.2.4 Logística Inversa

Relativamente à logística inversa, o papel desempenhado por este processo na operação é quase insignificante, passando por vezes despercebido. A melhoria apontada seria a criação de um espaço específico para armazenamento das encomendas retornadas, que permanecem em bloqueio até novas ordens do cliente.

4.2.5 Gestão de Armazém

Acerca da gestão de armazém, verificamos a existência de certas configurações, relativamente à parametrização de espaços e produtos, que não correspondem à realidade, submetidas sem grande critério. Outro ponto que fica sujeito uma melhor observação é a reserva dos espaços, nas posições de caixa, a mono produto. Neste momento, o sistema permite fazer a arrumação de um produto num local onde já exista produto. Para além de não ser o mais correto, o operador pode na arrumação, por lapso, incorrer neste erro, gerando problemas posteriormente na altura do *picking*.

Relativamente aos espaços livres, o WMS permite visualizar a totalidade dos espaços livres, mas peca por não permitir visualizar os espaços libertos numa data atribuída. Nesta ótica, devia ser realizado um desenvolvimento no WMS que permitir filtrar pelo registo temporal selecionado, permitindo fazer um inventário rotativo diário a estas posições libertadas.

Para a gestão de *stock*, deveria ser realiza uma análise ABC. O método para calcular a rotação de *stock* no inventário deveria ser a classificação ABC por valor total no inventário. Esta metodologia, certamente, não será a mais produtiva. No entanto, considerando que as encomendas do cliente com maior volume chegam, na maioria das vezes, apenas uma vez, torna-se a análise mais

simples e rápida. Um estudo mais aprofundado sobre a alocação dinâmica de espaços deveria ser realizado.

4.2.6 WMS - ICOL

Ao longo da identificação de melhorias dos processos, foram sendo verificadas algumas lacunas relativamente ao WMS, bem como alguns aspetos de melhoria possíveis. Uma das funcionalidades mais pertinentes que o WMS deveria apresentar é as *dashboards* de controlo operacional, que permitem visualizar em segundos o estado da operação ao segundo.

Após o levantamento de todas as ferramentas presentes no WMS pelo departamento da informática, foi verificado que na operação em questão, mais do que 85% das ferramentas do sistema não são usadas, ou não estão disponíveis, o que só prejudica a sua utilização.

Relativamente às ferramentas utilizadas aquando dos subprocessos e atividades, foi criado um Excel para permitir retirar conclusões mais rapidamente sobre a taxa de utilização de uma determinada ferramenta para o processo, subprocesso e/ou atividade em destaque.

A ferramenta pode ser consultada na Figura A.1 do Anexo A

4.3 Avaliação das oportunidades de melhoria

Uma vez concluída a identificação de oportunidades de melhoria dos processos, o passo seguinte foi analisar as mesmas e identificar o seu impacto nos modelos, bem como os recursos envolvidos na sua implementação. Por fim, foi utilizada uma ferramenta que permite priorizar as tarefas, abordada no capítulo 2. Com recurso à matriz de *impacto x esforço*, as melhorias foram divididas em quatro grupos atendendo ao seu impacto e ao esforço a despendê-las. Como resultado, a cada proposta selecionada foi atribuído um quadrante nesta matriz que irá ajudar a determinar as que são mais justificativas de desenvolvimento. Para esta avaliação, foram selecionadas algumas das oportunidades identificadas na Secção 4.2.

Na Figura 4.6, encontramos um quadro resumo de algumas das oportunidades de melhoria selecionadas, juntamente com o valor atribuído para o impacto e para o esforço necessário para a sua implementação.

Tendo em consideração ao revisto na revisão da literatura na secção 2.4, o primeiro e o segundo passo já se encontram realizados, sendo estes a identificação das oportunidades de melhoria e a sua classificação. Destaco que alguns valores para a componente do esforço necessário podem não estar o mais realista, uma vez que algumas das melhorias envolvem outras entidades (por exemplo, transportadoras) e não existe o total conhecimento quer do WMS, quer do trabalho por trás.

O passo seguinte passa pela análise gráfica com base nos valores atribuídos e a avaliação consoante o quadrante a que pertencem. A matriz presente na Figura 4.7 ilustra o posicionamento de cada uma das oportunidades de melhoria selecionadas.

Analisando quadrante a quadrante, no primeiro encontram-se as melhores tarefas para começar, porque são as que oferecem o maior valor, por um menor esforço. Conhecidas por *quick-wins*, verificamos a existência de seis oportunidades de melhoria, que devem ser priorizadas.

#	SUBPROCESSO/ATIVIDADE	MELHORIA	IMPACTO	ESFORÇO
I - 1	Comunicação entre Cliente e Rangel /Agendamento de descargas	Pré-agendamento das descargas nas vagas horárias disponíveis	3	6
I - 6	Pré-arrumação /Comunicação de POs	Comunicação de dados corretos introduzidos no sistema do cliente	4	1
I - 8	Pré-arrumação /Impressão dos mapas de pré-produção de entradas	Acelerar tarefa de impressão mapas	6	7
I - 9	Conferência	Conferência mais rápida e fiável	9	8
I - 10	Arrumação /Seleção do espaço a arrumar	Método de escolha de local de armazenagem	4	7
I - 11	Pós-arrumação /Registo resposta departamento qualidade	Processo automático de registo em Excel	6	2
I - 12	Pós-arrumação /Alteração estado WMS	Comunicação com WMS automático	7	4
O - 1	Comunicação entre Cliente e Rangel /Comunicação das encomendas	Validação das encomendas submetidas	4	4
O - 3	Planeamento /Saídas de armazém	Filtrar por intervalos de data de DDD	4	1
O - 5	Picking /Picking à unidade	Otimização do método de picking	7	8
O - 7	Picking /Picking ao pack	Escolher corredor singular para efetuar picking aéreo	4	1
O - 9	Conferência /Ruturas picking aplicativo	Acelera o processo e permite ser consultado por diferentes membros da administração	7	1
O - 10	Finalização da encomenda /Impressão etiquetas	Eliminar impressão etiquetas que são descartadas	3	7
D - 1	Distribuição /Criar envio	Criar envios automaticamente	8	4
GA - 3	Gestão de Armazém /Gestão espaços	Análise espaços libertados no dia	6	1
GA - 4	Gestão de Armazém /Gestão de stock	Análise ABC	4	7
GA - 5	Gestão de Armazém /Parametrização de espaços	Alterar de alguns espaços para monoproduto	7	2

Figura 4.6: Quadro resumo das oportunidades de melhoria selecionadas e as suas classificações

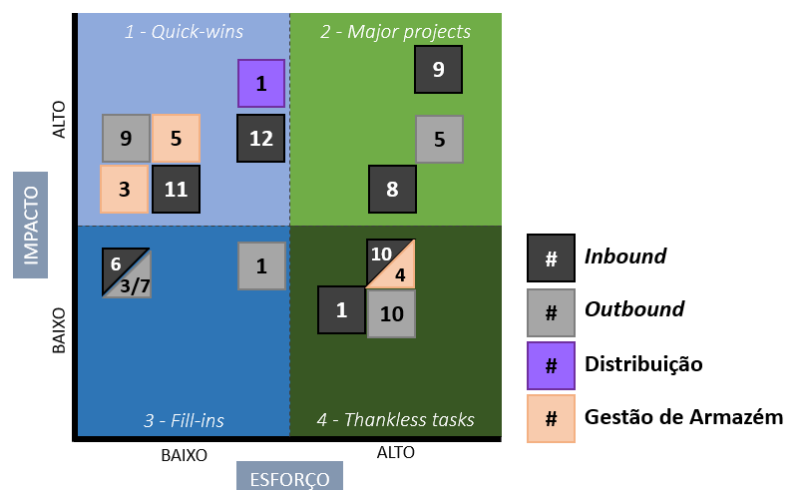


Figura 4.7: Análise matriz *impacto x esforço* (adaptado de University of Hull, 2022)

No segundo quadrante, encontramos os *major projects*, que embora forneçam um valor excelente, requerem uma quantidade significativa de tempo e esforço. Elas devem ser a sua segunda prioridade. Destacamos a existência de alguns projetos possíveis para os processos de *inbound* e *outbound*.

Passando ao terceiro quadrante, encontramos os *fill-ins*, que são tarefas secundárias. Estas

tarefas requerem pouco esforço, mas também produzem poucos resultados. Pela análise do gráfico, destacamos três oportunidades de melhoria para o *outbound*, sendo que duas delas apresentam valores reduzidos relativamente ao esforço necessário.

Para finalizar, no quarto quadrante, estão as tarefas que não devem ser de todo implementadas, consideradas como *thankless tasks*. Estas melhorias geralmente não valem a pena serem implementadas porque são simplesmente um desperdício de tempo, por isso, a melhor abordagem aqui é tentar eliminá-las por completo. Com a análise podemos constatar que algumas melhorias que previamente poderíamos achar pertinentes, de certa forma, o impacto delas é muito inferior ao esforço aplicado, havendo muitas outras oportunidades de melhoria que devem ser priorizadas.

Capítulo 5

Resultados

Tendo presente a análise e metodologia descrita no Capítulo 4, neste capítulo são apresentados os documentos realizados, são descritas as melhorias desenvolvidas, bem como os resultados do estudo realizado referente ao método de *picking*. Na Secção 5.1, são apresentados a tipologia de documentos elaborados a pedido da empresa. Na Secção 5.2, são demonstradas as melhorias implementadas e será explicado o motivo que levou à sua implementação, fazendo ainda uma pequena observação ao resultado obtido. Na Secção 5.3, são explicados os passos seguidos e as conclusões obtidas.

5.1 Mapeamentos elaborados

A tipologia e estrutura dos mapeamentos elaborados foram delineados pela empresa. A empresa apresentou um ficheiro modelo, estruturado em Word, que pode ser consultado na Figura C.1 do Anexo C, que estava aberto a sugestões. No decorrer do processo de elaboração destes documentos, foram sendo identificadas algumas lacunas e entraves do documento inicial e, com a equipa do projeto, foi idealizado um novo modelo para este ficheiro, que está disponível na Figura C.2 do Anexo C. Tanto o modelo inicial como o final, apresentam uma estrutura semelhante com os diversos ficheiros do SGI (Sistema Gestão Integrado) da empresa, por esse motivo o interesse em preservar a estrutura.

Ainda antes de elaborar os mapeamentos finais e com a informação recolhida diariamente, foram produzidos documentos individuais, para cada um dos clientes, na mesma tipologia do documento modelo e ainda realizada a modelação dos processos, em *Bizagi Modeler*, sempre que se mostrava justificativo. Um exemplo desta modelação pode ser visualizada pela Figura C.7 do Anexo C.

Para cada um dos processos foi então elaborado um documento final, perfazendo a totalidade de 5 documentos: *inbound*, *outbound*, distribuição, logística inversa e gestão de armazém.

Nestes documentos, salientam-se principalmente quatro características. Logo no início do documento, somos apresentados com informações pertinentes para a análise posterior do documento.

Estas são a plataforma onde se inclui, a operação envolvida e o processo em discussão, complementando com uma lista de definições que permite a pessoas menos envolvidas no sistema, uma mais fácil compreensão.

A segunda característica, é a identificação das ferramentas utilizadas para a execução de uma tarefa, sublinhando a azul sempre que se verifica.

A terceira característica, é o painel de navegação que permite rapidamente verificar a complexidade e estrutura do documento, e a sua rápida navegação. As Figuras C.5 e C.6 do Anexo C são representativas disso.

Para terminar, a última característica destacada é a identificação de alternativas a processos, vista como variáveis, que pode também ser identificada facilmente no painel de navegação. Estas variáveis são importantes para esta análise, pois a empresa também pretende perceber em que momentos é que ocorrem desvios aos procedimentos e quais as razões.

5.2 Melhorias implementadas

Nesta secção são apresentadas as melhorias iniciadas ou implementadas durante o estágio na operação. A maioria delas surge após o acompanhamento diário da equipa afeta à operação, especialmente o administrativo e os supervisores, e a identificação de processos repetitivos ou com pouca eficiência. As figuras representativas destes documentos podem ser encontradas no decorrer do Anexo D.

5.2.1 Registo estados das encomendas

Esta melhoria foi implementada no decorrer das primeiras semanas e serve para ter um controlo das quantidades validadas e rejeitadas diariamente, bem como uma análise temporal destacando a percentagem de encomendas rejeitadas. As Figuras D.1, D.2 e D.3 do Anexo D demonstram isso.

5.2.2 Utilização de RPA para leitura de e-mails e registo em Excel

Esta melhoria surge, como explorado na Secção 4.2, após ser verificado algumas falhas no desbloqueio de produtos devido à falta de leitura do e-mail remetido pelo controlo de qualidade. Todos sabemos o quão difícil é manter uma caixa de entrada sem e-mails por ler. Para contrariar isso, devem ser utilizadas regras para que e-mails daquele remetente com um determinado assunto, sejam movidos para uma pasta específica. Só esta pequena diferença permite um controlo muito maior. Uma vez que é algo que possa ver utilizado por diferentes pessoas da equipa, é importante a sincronia entre ambos.

Desta forma, a ideia foi criar, em *Power Automate*, um conjunto de passos a ser executados sempre que é recebido um novo e-mail. O *Power Automate* permite automatizar tarefas manuais e repetitivas com tecnologia de automação de processos robóticos (RPA). A informação do e-mail é lida e registada em Excel (base de dados), havendo uma célula anexa para fazer o registo do

estado dessa encomenda. A ideia foi inicialmente explorada, mas algumas variabilidades no corpo de texto dos e-mails obrigariam a uma maior pesquisa e exploração do tema para a sua correta adaptação.

5.2.3 Ruturas *picking* com recurso ao aplicativo

Durante o acompanhamento do processo de *outbound*, mas precisamente o subprocesso de conferência após *sorting*, foi verificado que, diariamente, existiam ruturas no que diz respeito a produtos que faltavam realizar a atividade de *sorting*. Explicando melhor, a operação consegue ter controlo no que toca ao *picking*, uma vez que o mesmo termina ainda numa altura antecipada do dia e pode ser verificado exclusivamente com as quantidades em *stock*. Já no que diz respeito ao *sorting*, quando faltam produtos para realizar esta atividade torna-se mais complicado solucionar a falha. A solução já não passa exclusivamente pela verificação de *stock* em armazém, mas também à conferência da separação do produto em questão pelas diversas lojas. Geralmente, como o número de lojas é ainda elevado (ronda as 25 lojas diariamente), se o produto apresentar saídas para todas, a situação é quase impossível de resolver. Diariamente, é registado as unidades que faltavam distribuir e para quais lojas, e é verificado o *stock* das unidades que sobraram por alguma razão. Tanto o erro humano, como a baixa exigência do fornecedor, levam a estes problemas.

A solução apresentada para atenuar e facilitar o controlo deste problema foi o desenvolvimento de ficheiros, em Excel e recorrendo a macros, que permitam fazer uma verificação e registo muito mais rapidamente, para além de que a informação fica centralizada. A solução é composta por três ficheiros. O primeiro corresponde à base onde os dados importantes são armazenados e modificados para efetuar as análises pretendidas. Os outros dois ficheiros, alimentam o ficheiro principal. Um deles é a descrição de todos os produtos e o outro é o registo de movimentos de saída daquele dia.

Explicando as funcionalidades do Excel, a Figura D.4 do Anexo D mostra-nos a folha onde são introduzidas as ruturas do dia. Simplesmente inserindo o código do produto e a loja destino, os campos referentes à posição em armazém, à quantidade na posição e descrição são automaticamente preenchidos.

A Figura D.5 do Anexo D apresenta a base de dados onde são armazenados as ruturas dos diversos dias analisados. Nesta folha é alterado o estado para resolvido assim que seja descoberta a falha que originou a rutura.

Após clicar no botão "Imprimir", é apresentado um impresso da lista de ruturas de *picking* do dia selecionado, como mostra a Figura D.6 do Anexo D. Este papel é impresso e entregue a um operador para fazer a verificação da quantidade existente, na última posição onde foi retirado o produto em questão.

Clicando no botão "Posições Libertadas", é apresentado também um impresso da lista de posições libertadas naquele dia, algo que não é possível obter diretamente do WMS. Pode ser consultado na Figura D.7 do Anexo D.

A última funcionalidade deste ficheiro, demonstrada pela Figura D.8 do Anexo D, é fazer uma análise e verificar a evolução das ruturas de *picking* no decorrer do tempo analisado.

5.2.4 Excel Fardamento

Esta oportunidade de melhoria surgiu após o baixo controlo do stock existente que não consta no WMS e do baixo controlo da distribuição dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e fardamento. A ferramenta desenvolvida em Excel permite visualizar o stock existente, verificar os tamanhos utilizados por cada operador, e fazer o lançamento de entradas e saídas de stock, bem como verificar o seu histórico.

5.2.5 Atualização do mapeamento de processos e criação de instruções de trabalho

Uma vez que já tinha elaborado parcialmente os mapeamentos de processos, surgiu a oportunidade de atualizar o mapeamento da operação que consta na gestão documental, bem como criar instruções de trabalho de atividades que anteriormente não existiam. Desta forma, o mapeamento de processos foi atualizado para coincidir com a realidade e foram criadas três novas instruções de trabalho.

5.3 Estudo referente ao método de *Picking*

Relativamente a este estudo e considerando toda a informação revista na Secção 2.5, este estudo pode trazer resultados bastante positivos para a operação. Destaco que este estudo é referente ao picking à unidade, realizado em chão de armazém sem recurso a nenhuma máquina. As posições de *picking* de chão possuem 4 níveis diferentes de altura.

Numa primeira fase foi analisada a informação que o aplicativo externo nos fornece relativamente a dados e tempos sobre o *picking* e *sorting*. Partindo dos dados extraídos, reparamos que não existe informação referente à posição do armazém onde é completada a ordem, nem a quantidade extraída dessa posição. Desta forma, não há diferenciação entre *picking* nos diferentes níveis de altura (1, 2, 3 e 4), nem diferenciação entre remover 1 ou 20 unidades. Analisando diversos dias e excluindo 10% dos dados, 5% da extremidade inferior e superior visando a eliminação dos *outliers*, obtivemos os dados representados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Resultado do tempo médio por tipo de movimento

Tipo de movimento	Duração	Movimentos avaliados
<i>Picking</i>	00:00:47	>5000
<i>Sorting</i>	00:00:18	>20000

Num segundo passo, o objetivo foi verificar as rotas de *picking* que são mais interessantes para a empresa, ao nível de aplicabilidade e funcionalidade.

A primeira rota de *picking* a ser estudado é a que a empresa coloca em prática. O método difere de todas as ideologias, em que o operador efetua *picking* de um dos lados do corredor e quando chega ao final, volta ao início do mesmo corredor e efetua o mesmo do outro lado do corredor, mostrando completamente ineficiente e com distâncias percorridas bastante mais elevadas do que

as necessárias. O segundo método de *picking* a ser estudado é o *Return* por ser o mais facilmente aplicado no armazém.

Fazendo uma análise para um dia selecionado aleatoriamente, os resultados obtidos para as distâncias percorridas e tempos apenas relativamente a *picking* podem ser vistos na Tabela 5.2. Consideramos a velocidade do operador de 2 m/s.

Tabela 5.2: Resultado da distância e tempo por rotas de *picking*

Rota	Distância (m)	Tempo (s)	Tempo (m)
Atual	2189.70	1094.85	18.25
<i>Return</i>	1302.30	651.15	10.85

Os resultados são mais que justificadores para a mudança. Desta forma, a rota de *picking* atual foi descartada para a continuidade do estudo por não se revelar interessante.

Num terceiro passo, o objetivo foi selecionar os métodos de *picking* de interesse ao estudo, colmatando com o método atual de *wave picking* e o método alternativa de *batch picking*, também conhecido por *multi-order picking*, com grupos constituídos por 6 ordens distintas, sendo do interesse da empresa a não separação das ordens.

De modo a dar continuidade ao estudo foi necessário recolher alguns dados e definir outros dados. Foi feito o levantamento das dimensões e distâncias entre as *racks* para calcular a distância percorrida.

Posto isto, é necessário fazer a criação dos grupos do *multi-order picking* para posteriormente comparar os tempos obtidos nas duas metodologias de *picking*. A métrica usada para criar os grupos foi a percentagem de posições em comum entre lojas, iniciando um grupo com a loja com o maior valor, juntando a loja correspondente. Cada grupo corresponderá a um dos carrinhos utilizados no *picking*. Posteriormente, compararam-se os valores percentuais de posições em comum destas lojas com as restantes, selecionando novamente a de maior valor. Esta não será a melhor métrica para fazer a criação dos grupos, mas devido ao curto tempo não possibilitou encontrar uma melhor alternativa. Foi então selecionado um dia aleatório e realizaram-se os passos anteriores, atingindo os grupos da Figura 5.3.

Tabela 5.3: Resultado dos grupos formados para o *multi-order picking*

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Cerveira	Covilha	Belavista	Águeda	Abrantes	Fundão
Maia	Évora	Bragança	Guarda	Aveiro	Online
Malveira	Mirandela	Grijó	Monção	Fafe	Valadares
S.Ma.Feira	Povoa de Varzim	Odivelas	Olhão	Tavira	Valongo
Telheiras	Rio Tinto	Penafiel	Q.Conde	Venda Nova	Vizela
Vila Verde	Sintra	Porto de Mós	Torres Novas	-	-

Após a constituição dos grupos, está no momento de calcular os tempos, distâncias, posições visitadas, entre outras características necessários para o cálculo do tempo total. As ordens de *picking* dos grupos foram ordenadas pela posição segundo a rota de *Return*. Após isso, foram

calculadas as distâncias, contabilizadas as posições visitadas, e a quantidades de unidades que serão afetadas ao *sorting*, sendo um número bastante reduzido por se tratar de apenas um destino por caixa, assumindo uma capacidade máxima de 40 unidades por caixa. A ideia foi verificar se o método de *batch picking* permitia a redução do tempo total afeto a esta atividade. Os resultados podem ser consultados nas Tabelas 5.4 e 5.5.

Tabela 5.4: Resultado das características dos métodos em estudo

Método	Quantidade	Posições visitadas	Unidades <i>sorting</i>	Distância (m)
<i>Return + Wavepicking</i>	1525	707	1525	1302
<i>Return + Batch picking</i>	1525	1116	52	6611
Grupo 1	329	229	10	1211
Grupo 2	308	211	10	1058
Grupo 3	323	241	11	1057
Grupo 4	213	171	8	1038
Grupo 5	182	163	6	1034
Grupo 6	170	101	7	1214

Tabela 5.5: Resultado dos tempos dos métodos em estudo

Método	<i>Picking</i>	<i>Sorting</i>	Deslocação	TOTAL
<i>Return + Wavepicking</i>	09:13:49	07:37:30	00:10:51	17:02:10
<i>Return + Batch picking</i>	14:34:12	00:15:36	00:55:06	15:44:54
Grupo 1	02:59:23	00:03:00	00:10:05	
Grupo 2	02:45:17	00:03:00	00:08:49	
Grupo 3	03:08:47	00:03:18	00:08:48	
Grupo 4	02:13:57	00:02:24	00:08:39	
Grupo 5	02:07:41	00:01:48	00:08:37	
Grupo 6	01:19:07	00:02:06	00:10:07	

É verificada uma diferença de 01:17:16, sendo uma diferença bastante acentuada. De notar que não foram calculados tempos adicionais ao método de *batch picking* como criação das caixas, impressão das etiquetas, etc. Pelo contrário, a movimentação das unidades desde a zona de *picking* até a zona de *sorting* neste método, assumiria valores bastante inferiores aos do método de *wavepicking*.

Uma próxima abordagem poderá ser a otimização da criação dos grupos e a avaliação de outras rotas de *picking*. Mesmo sem a otimização total da criação dos grupos, o estudo do método de *picking* mostrou resultados muito positivos.

Capítulo 6

Conclusão

Com a constante expansão e desenvolvimento, a empresa procurou analisar e otimizar os seus processos logísticos, analisando as ferramentas e sistemas utilizados. Para isso, lançou o projeto corrente onde se insere esta dissertação, com aplicação em diversos centros logísticos do país.

O projeto contou com a minha participação em dois dos armazéns da OLN (Operação Logística do Norte), sendo o elo responsável pela recolha de informação e documentação e as equipas de gestão. O trabalho realizado corresponde à primeira das três fases do projeto, correspondendo ao mapeamento *AS-IS* dos processos. No final do projeto resultará a decisão entre a evolução das ferramentas atuais, incluindo o WMS desenvolvido internamente, e na procura no mercado de soluções alternativas.

Este estudo permitiu um conhecimento mais profundo da realidade da logística, numa operação com vários clientes, cada um com as suas especificidades e requisitos. Os objetivos primordiais do projeto foram fazer o levantamento detalhado dos processos, desde a comunicação do cliente até a chegada ao destino, e a identificação de oportunidades de melhoria.

Os processos foram levantados, mapeados, e depois analisados, focando na busca de oportunidades de melhoria. O mapeamento permitiu obter uma visão mais estruturada dos processos e a identificação de lacunas dos processos e dos sistemas, com clareza e destaque. O mapeamento foi pormenorizado, recorrendo ao mapeamento BPMN dos processos numa fase inicial, que depois foi convertido para a tipologia de mapeamento definido pela empresa.

Os mapeamentos realizados permitiram concluir que, apesar da existência de algumas variantes ao longo dos processos, os processos de *inbound* e *outbound* são os processos mais padronizados e bem definidos. Ao mesmo tempo, é nestes próprios processos que surgem a maioria das oportunidades de melhoria, também por desempenharem um papel mais importante e demorado.

Todas as análises tiveram em conta os conceitos *Lean* e as ferramentas de análise, bem como a necessidade de fazer evoluir a empresa para um WMS compatível com as exigências atuais dos seus clientes e da logística. Ao mesmo tempo, tentou-se não perder de vista que a empresa não pode perder a sua principal vantagem competitiva, nomeadamente, o elevado nível de personalização que proporciona aos clientes. A empresa tem como visão a sua adaptação aos clientes e não a adaptação dos clientes a si.

As oportunidades de melhoria foram avaliadas com recurso à ferramenta de priorização de tarefas denominada matriz *impacto x esforço*. Conforme a análise, pode-se concluir que das oportunidades de melhoria propostas, aquelas que devem ser as primeiras a ser implementadas são as conhecidas por *quick-wins*, onde se verifica um elevado impacto com um pequeno esforço. A implementação de melhorias com elevado impacto e com elevado esforço deveriam ser bem refletidas, uma vez que a substituição do WMS é uma das possíveis conclusões do projeto em questão. Das melhorias implementadas, a que teve um melhor impacto em relação ao esforço despendido foi o desenvolvimento dos ficheiros Excel para que suportam as ruturas de *picking*, gerando reações positivas por parte da equipa da operação. Quanto ao estudo relativamente ao método de *picking*, o mesmo deve ser dado continuidade, pois apresenta resultados positivos.

O projeto irá continuar com as duas fases seguintes, sendo estas a sistematização dos processos e características dos sistemas *TO-BE* e a avaliação estratégica da evolução dos sistemas atuais, tendo em conta o mapeamento dos processos *AS-IS* e a sistematização do *TO-BE*.

As perspetivas em relação ao futuro vão de encontro com cinco tópicos: o primeiro, é a procura de uma operação cada vez mais assente na metodologia *Lean*, em busca de processos cada vez mais eficientes e que permitam a otimização do armazém, bem como a procura intensa da melhoria contínua e motivação dos operadores. O segundo tópico diz respeito à sustentabilidade, que cada vez mais é um dos tópicos abordados na atualidade. A empresa deve acompanhar os passos da transformação digital, com vista na redução do consumo de papel e simplificação dos processos, como também o recurso a energias sustentáveis. O terceiro tópico aborda a importância do reforço da integração dos sistemas, permitindo a redução de ficheiros externos e eliminação de lacunas nos sistemas. O quarto tópico aborda a necessidade e importância de uma *dashboard* operacional, que deveria ser algo a ser desenvolvido no WMS. Uma *dashboard* operacional permite a visibilidade da operação em tempo real, a fácil interpretação por outros departamentos e a antecipação de problemas. Para finalizar, o recurso a RPA e inteligência artificial serão os passos de futuros que devem ser seguidos. Na logística existem muitos processos repetitivos e é mesmo por isso que estas ferramentas surgem na ótica de reduzir esses processos à sua quase insignificância. A inteligência artificial permite ainda resolver conflitos não programados com recurso à tecnologia de *machine learning*, verificando uma redução dos custos e falhas operacionais, e um aumento da eficiência e satisfação dos clientes.

Bibliografia

- Dukic, G. and Oluic, C. (2007). Order-picking methods: Improving order-picking efficiency. *International Journal of Logistics Systems and Management - Int J Logist Syst Manag*, 3.
- Essex, D. (2022). What is logistics?
- Infosys (2019). 2019 third-party logistics study - the state of logistics outsourcing. *Results and Findings of the 23rd Annual Study*.
- Jenkins, A. (2022). Guide to inbound and outbound logistics: Processes, differences and how to optimize | netsuite.
- Körber (2022). Operador logístico (3pl) - körper supply chain.
- Mecalux (2022). O que é 3pl e quais são os benefícios? - mecalux.pt.
- Moeller, K. (2011). Increasing warehouse order picking performance by sequence optimization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20:177–185. The State of the Art in the European Quantitative Oriented Transportation and Logistics Research – 14th Euro Working Group on Transportation 26th Mini Euro Conference 1st European Scientific Conference on Air Transport.
- Rangel (2022). 3pl, 4pl e 5pl: principais diferenças e aplicações - blog | rangel.

Anexo A

Ferramenta de controlo de utilização de processos

Plataforma			OLN										Análise																							
Operação/Cliente			CINEMTEX				NEXTEL				SAFIRA				Verificações				Taxa de utilização/Atividade																	
Sub-processo	Ferramenta	Atividade	SDV				CINEMTEX				NEXTEL				SAFIRA				Verificações				Taxa de utilização/Atividade													
			ICOL	E-mail	Sist. Cliente	Papel	Rf	App Móvel	Chamada Tel.	ICOL	E-mail	Sist. Cliente	Papel	Rf	App Móvel	Chamada Tel.	ICOL	E-mail	Sist. Cliente	Papel	Rf	App Móvel	Chamada Tel.	ICOL	E-mail	Sist. Cliente	Papel	Rf	App Móvel	Chamada Tel.						
Planejamento	Recepção encomendas Criação do plano de descarga Associação de Pds Impressão mapas de pré-produção Criação de packing lists Introdução de quantidades a receber	33% 33% 17% 0% 0% 0% 33% 0% 33% 17% 0% 17% 20% 0% 0% 80% 0% 0% 0% 17% 17% 17% 17% 0% 17% 22% 3% 35% 9% 4% 4%	x					x																												
				x																																
					x																															
						x																														
Conferência	Separação encomenda Alteração das quantidades Digitalização de packing lists	33% 33% 33% 0% 0% 0% 33% 33% 33% 0% 0% 0% 33% 33% 33% 0% 33% 33% 0% 33% 33% 33% 33% 0% 33% 33% 33% 33% 33% 33% 33% 33%	x																																	
				x																																
					x																															
						x																														
Armazenagem	Arrumação Inventário Gestão processos de blocos / quarentena	0% 0% 33% 33% 0% 33% 0% 0% 0% 67% 33% 67% 33% 33% 0% 0% 0% 0% 33% 33% 33% 33% 0% 17% 8% 17% 17% 17% 17%																																		
			Taxa de utilização / processo										ICOL				Sist. Cliente				Papel				Rf				App Móvel				Chamada Tel.			

Figura A.1: Ferramenta de controlo de utilização de processos, subprocessos e atividades

Anexo B

Quadro resumo das Oportunidades de Melhoria

As figuras começam na próxima página.

#	SUBPROCESSO/ATIVIDADE	MELHORIA	MOTIVO	COMO?
I - 1	Comunicação entre Cliente e Rangel/Agendamento de descargas	Pré-agendamento das descargas nas vagas horárias disponíveis	Descargas sem qualquer agendamento. Dificuldade em prever a ocupação das zonas de cais e gestão de equipa	Desenvolvimento no WMS de uma funcionalidade que permita agendar as descargas. Esta deve ser interligada com o portal MyRangel para visão e agendamento por parte do cliente
I - 2	Planeamento/Criação de packing lists	Criação de <i>packing lists</i> automaticamente	Processo repetitivo para todas as encomendas deste cliente	Utilização de RPA e Excel
I - 3	Check-in /Agendamento de descargas	Semelhante com a melhoria I - 1	Semelhante com a melhoria I - 1	Semelhante com a melhoria I - 1
I - 4	Descarga/Associação de documentos ao pedido	Associação da documentação de descarga e do registo fotográfico, anexando ao pedido no portal	Disponibilização para o cliente de toda a informação recebida, de modo ao mesmo estar corrente de todo o processo e aumentar dessa forma o seu grau de satisfação	Desenvolvimento no portal MyRangel que permita associar documentos e fotos a um pedido de descarga
I - 5	Check-out /Registo da descarga	Registo em WMS	Registo em papel e pouco consistente. Centralização da informação para rápida consulta	Desenvolvimento em WMS
I - 6	Pré-arrumação/Comunicação de POs	Comunicação de dados corretos introduzidos no sistema do cliente	Os dados comunicados com o WMS são referentes às quantidades encomendadas a fornecedor e não as quantidades constadas no envio e introduzidas no sistema do cliente. As alterações de quantidades chegam a atingir quantidades superiores a 60% dos produtos recebidos	Alteração dos dados a comunicar com o WMS
I - 7	Pré-arrumação/Criação do plano de descarga	Criação do plano de descargas para todas as descargas	Padronização do processo	Efetuar para todas as descargas
I - 8	Pré-arrumação/Impressão dos mapas de pré-produção de entradas	Atividade um pouco lenta	Acelerar o processo	Desenvolvimento que permita, ao seleccionar um plano de descarga, imprimir todas os mapas correspondentes das encomendas incluídas
I - 9	Conferência	Conferência mais rápida e fiável	Processo atual manual, complexo e em papel	Utilização de tecnologia RFID para conferência na descarga. Fica dependente do fornecedor
I - 10	Arrumação/Seleção do espaço a arrumar	Método de escolha de local de armazenamento	Escolha aleatória do local para armazenar	ADE (Alocação Dinâmica de Espaços)
I - 11	Pós-arrumação/Registo resposta departamento qualidade	Processo automático de registo em Excel	Processo atual manual. Verificadas falhas na alteração do estado dos produtos	Utilização de RPA (<i>Robotic Process Automation</i>) como por exemplo, o <i>Power Automate</i> , para converter informação rebedia por e-mail em ficheiro Excel
I - 12	Pós-arrumação/Alteração estado WMS	Comunicação com WMS automático	As respostas do controlo de qualidade são recebidas por e-mail automaticamente, sendo que cada e-mail corresponde a um tipo de produto. São alterados os estados dos produtos, um a um, sendo um processo demorado e com possíveis falhas	Desenvolvimentos para comunicação automática entre sistema do departamento de qualidade e o WMS

Figura B.1: Quadro resumo das oportunidades de melhoria do *inbound*

#	SUBPROCESSO/ATIVIDADE	MELHORIA	MOTIVO	COMO?
O - 1	Comunicação entre Cliente e Rangel/Comunicação das encomendas	Validação das encomendas submetidas	Existência de encomendas com quantidades não existentes em armazém e encomendas cujos produtos não existem para esse depositante	Efetuar a validação das encomendas no portal, permitindo ao cliente rever as mesmas
O - 2	Planeamento/Rejeições em saídas de armazém	Validação das encomendas deste depositante	Quando comunicados ao WMS, todas as encomendas deste depositante entram na seção dos rejeitados, podendo ficar esquecidas	Desenvolvimento informático do WMS
O - 3	Planeamento/Saídas de armazém	Filtrar por intervalos de data de DDD (<i>Desired Delivery Date</i>)	Não permitia pesquisar por um intervalo de datas, apenas para ordenar	Desenvolvimento informático do WMS
O - 4	Picking /Picking à unidade	Avaliar a possibilidade de avançar posições	Em casos em que o código de barras dos produtos estejam diferentes, o operador é obrigado a recorrer à administração	Adição da opção no aplicativo para avançar a ordem de picking, sendo retomada no final após resolução
O - 5	Picking /Picking à unidade	Otimização do método de picking	Com o objetivo de poupar tempo de execução deste subprocesso	Desenvolvimento do aplicativo externo
O - 6	Picking /Picking ao pack	Avaliar a possibilidade de avançar posições	Durante o picking ao pack, é registado em papel as paletes que terão que ser baixadas devido a: muito volume a extrair ou parcial quase total da paleta. É aceite a quantidade a extrair e só depois de terminar o picking ao corredor, é que é feita a extração	Adição de opção no aplicativo externo para avançar ordem de picking. Alteração do estado da ordem de picking de "Em picking" para "Baixar paleta", podendo haver um menu no aplicativo denominado "Baixar Paleta", em que as posições avançadas poderiam ser atribuídas a outro operador
O - 7	Picking /Picking ao pack	Escolher corredor singular para efetuar picking aéreo	O aplicativo apenas permite escolher o conjunto dos corredores do 1 ao 8 e ou o conjunto dos corredores 9 a 16. Se estiver a existir picking à unidade no corredor 9 e quiser efetuar picking aéreo no corredor 12, não tendo ainda feito o picking aéreo nos corredores 9-11, o aplicativo apenas sugerirá a posição aérea começando no corredor 9, pois ordena as ordens de picking de forma crescente	Adição de opções de picking aéreo por corredor no aplicativo
O - 8	Picking /Sorting	Avaliar a possibilidade de validar uma quantidade inferior à pedida pela loja	Quando é feito o picking de produtos em corredores diferentes, as peças são levadas para a zona de sorting em momentos distintos, ficando separadas. O aplicativo, ao pedir uma quantidade para X loja, existe a possibilidade de o operador apenas ter com ele um parcial dessa quantidade, tendo que avaliar com a administração se a peça não foi pickada na totalidade e se pode ter existido erros. As peças são colocadas de lado para, posteriormente, juntar às outras	Adição de opção no PB para introdução de parciais de quantidade
O - 9	Conferência/ruturas picking aplicativo	Acelera o processo e permite ser consultado por diferentes membros da administração	Anteriormente era registado em papel. Processo mais demorado e com possível perda de informação	Criação de um Excel para registo das ruturas (Produtos e Lojas)
O - 10	Finalização da encomenda/Impressão etiquetas	Eliminar impressão etiquetas que são descartadas	As etiquetas não são usadas, são descartadas após impressão	Validar a partir de outro formato
O - 11	Finalização da encomenda/Alterção estado WMS	Encomendas completas com novo estado	As encomendas cujo produtos estão todos validados mas falta validar a etiqueta Rangel, têm o estado de "Em picking"	Desenvolvimento informático do WMS

Figura B.2: Quadro resumo das oportunidades de melhoria do *outbound*

#	PROCESSO/SUBPROCESSO	MELHORIA	MOTIVO	COMO?
D - 1	Distribuição/Criar envio	Criar envios automaticamente	Processo repetitivo e demorado	Integração do WMS com portal das transportadoras
D - 2	Distribuição/Gerar documentação	Alternativa à documentação	Consumo excessivo de papel e processo demorado. Impressão diária do programa de faturação atinge 1h de espera	Procurar solução para reduzir o consumo do papel, se possível
LI - 1	Logística Inversa/Análise de mercadoria	Arrumação das devoluções	Sem muito controlo no local para arrumação, por se tratar de um processo pouco verificado	Atribuir um local específico para o efeito
GA - 1	Gestão de Armazém/Inventários	Retificação quantidades em armazém	Maior controlo sobre as quantidades no WMS e quantidades efetivamente existentes	Inventários rotativos
GA - 2	Gestão de Armazém/Gestão documental	Registo em documento universal	Utilização de diferentes excels, um por mês, com inúmeras páginas	Criação de um excel único (para registo da resposta do Controlo Qualidade e diferenças nas entregas e previsto)
GA - 3	Gestão de Armazém/Gestão espaços	Análise espaços libertados no dia	O WMS não permite fazer esta análise. Certas posições ficam livres teoricamente mas possuem 1 ou 2 peças fisicamente	Criação de um Excel que consiga responder ao pedido
GA - 4	Gestão de Armazém/Gestão de stock	Análise ABC	Perceber a rotatividade dos produtos, para ajudar na sua arrumação	Estudo e desenvolvimento informático caso traga resultados
GA - 5	Gestão de Armazém/Parametrização de espaços	Alterar de alguns espaços para monoproducto	Redução de erros de picking e arrumação	Alteração em WMS

Figura B.3: Quadro resumo das oportunidades de melhoria da distribuição, logística inversa e gestão de armazém

Anexo C

Mapeamento dos Processos



Rangel
LOGISTICS SOLUTIONS

Logística
Assessment Processos/Sistemas

Página: 1 de 2

PLATAFORMA	(ex. OLN; PLLN; MONTIJO)
PROCESSO	(ex. INBOUND; OUTBOUND; etc.)
OPERAÇÃO / CLIENTE	(ex. Multi-Cliente; Auchan; SDV; Boticário, etc.)
ICOL (versão)	

Modo de Preenchimento:
 Descrição esquemática composta por duas colunas: Ação em fluxograma, Descrição Sumária da Ação em texto sintetizado de acordo com as seguintes regras.

- Sempre que colocar um print do sistema ou de outra ferramenta utilizada (excel; portal), colocar legenda da fonte
- Sempre que for feita referência a um comando do sistema (ex. plano de descarga), colocar o diretório no seguinte formato/cor: fonte: diretório (separar com "/" os passos)
- Sempre que for feita referência a um documento do sistema (ex. mapa de recepção), sublinhar o texto do nome de documento + (Codificação Qualidade)
- Se a ação tem requisito específico de cliente:
 - a) preencher fundo da caixa do fluxo com cor amarelo
 - b) adicionalmente, na linha do número da linha da descrição do processo, marcar igualmente a amarelo.

Ação	Descrição sumária do processo em sistema(s) (se aplicável, recorrer a prints das tools)
Planeamento Inbound ↓	1. 2. 3.
Check-in Viatura ↓	4. 5. Criação de plano de descarga em ICOL de acordo com.... [ICOL: Recepção/Entradas em Armazém/Plano de Descarga] 6. Impressão do <u>mapa de pré-recepção</u> (conferência) 7. 8.
↓ ↓ ↓ ↓	9. 10. Registo de dados logísticos em doc. de papel (volumetria, peso, Coef.caixa e Paleta). Posteriormente são introduzidos manualmente em ICOL 11. Pesagem a 100% dos produtos sensíveis. Colocação de produto em balança xpto, verificar em ICOL peso unitário em.

Figura C.1: Modelo inicial para mapeamento dos processos, fornecido pela empresa

		Logística	Página: 1 de 9
Assessment Processos/Sistemas			
PLATAFORMA	OLN_ICOL16		
OPERAÇÃO / CLIENTE	OLN_GERAL		
PROCESSO	INBOUND		
Definições: BB – Big Bag CMR – Convenção Relativa ao Contrato de Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada PO – Purchase Order			
ÍNDICE			
Comunicação entre Cliente e Rangel.....		3	
1. Receção da informação de carregamento.....		3	
2. Receção da previsão de entregas.....		3	
Planeamento.....		3	
3. Criação de packing lists.....		3	
Check-in.....		3	
4. Chegada do condutor.....		3	
Descarga.....		3	
5. Início da descarga.....		3	
6. Separação da encomenda.....		4	
6.1.1. Verificação dos BBs.....		4	
Check-out.....		4	
7. Check-out viatura.....		4	
8. Registo Entrega.....		4	
Pré-Arrumação.....		4	
9. Inserir as quantidades a receber no sistema do cliente.....		4	
10. Entrada das POs.....		5	
V1 – Interface.....		5	
V1.1 – Interface SDV.....		5	
V1.2 – Interface Derichebourg.....		5	
V2 – ICOL.....		5	
V3 – Excel.....		5	
11. Problemas na entrada.....		5	

Figura C.2: Modelo final para mapeamento dos processos

		Logística	Página: 1 de 12
Assessment Processos/Sistemas			
PLATAFORMA	OLN_ICOL16		
OPERAÇÃO / CLIENTE	OLN_GERAL		
PROCESSO	OUTBOUND		
Definições: BB – Big Bag CMR – Convenção Relativa ao Contrato de Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada PB – Platricks			
ÍNDICE:			
Comunicação entre Cliente e Rangel.....		2	
1. Receção de encomendas para expedição.....		2	
V1 – Interface.....		2	
V2 – Manual.....		2	
V3 – Portal MyRangel.....		3	
Planeamento.....		3	
2. Rejeições na saída de armazém.....		3	
3. Verificação de roturas.....		4	
4. Alteração método de transporte.....		4	
5. Submissão para produção (Pré-Produção).....		5	
6. Submissão para produção (Planeamento de Produção).....		5	
Picking.....		5	
7. Criação das ordens de picking.....		5	
V1 – Platricks.....		5	
V2 – Impressão das Guias de Preparação de Pós-Empacotamento.....		5	
8. Modelos de Picking.....		5	
V1 – Picking com recurso ao Platricks.....		5	
V2 – Picking Pós-Empacotamento Manual.....		7	
V3 – Picking Pós-Empacotamento com recurso ao RF (Gera).....		7	
9. Sorting.....		7	
V1 – Platricks.....		7	
V2 – Manual.....		7	
Conferência.....		8	
10. Conferência.....		8	
V1 – Conferência via Platricks.....		8	
V2 – Conferência via ICOL.....		8	
V3 – Conferência Manual (Paper).....		8	
Exportação 13. Receção de encomendas para exportação..... 9 13.1. Validação de etiquetas..... 9 V1 – Tera term (RF no PC)..... 9 V2 – RF Pictola..... 9 14. Verificação da validação..... 9 15. Retificação do método de transporte..... 9 16. Formar paletes de caixas..... 9 17. Fechar caixas e filmar paletes..... 9 18. Receção de encomendas para exportação..... 10 19. Gerar documentos e etiquetas..... 10 19.1. Filtrar e copiar dados..... 10 19.2. Gerir os dados..... 10 19.3. Exportar dados do ICOL..... 10 19.4. Imprimir etiquetas..... 10 19.5. Criar packing list..... 11 19.6. Exportar packing list para o cliente..... 11 20. Impressão das Guias de Preparação de Pós-Empacotamento..... 11 21. Wave picking..... 11 22. Sorting por loja..... 11 23. Etiquetagem especial..... 12 24. Etiqueta de palete..... 12			
Comunicação com o Cliente Comunicação entre Cliente e Rangel 1. Receção de encomendas para expedição Existem 3 formas de o cliente comunicar encomendas: V1 – Interface Verificado no cliente: Derichebourg O cliente comunica as encomendas diretamente com o ICOL, através de interface. Verificado no cliente: SDV. - O cliente comunica as encomendas diretamente com o ICOL, através de interface. - O ICOL agrupa as encomendas por Loja Destino. - Existe um cut-off definido às 8h do dia de expedição.			

Figura C.3: Exemplar do mapeamento dos processos do *outbound* - parte 1

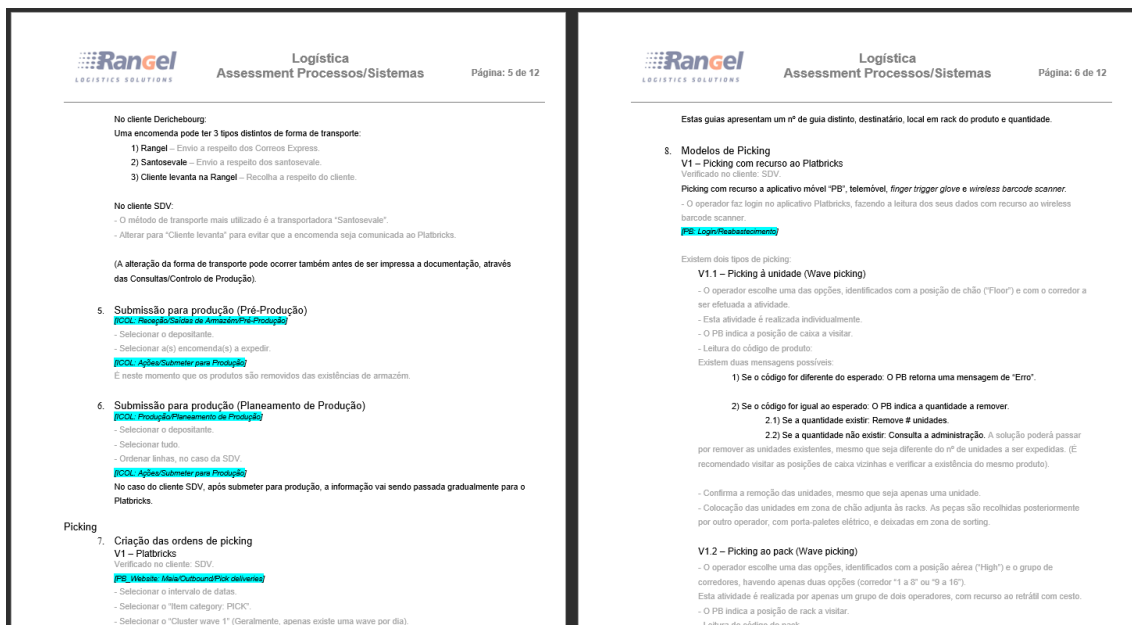
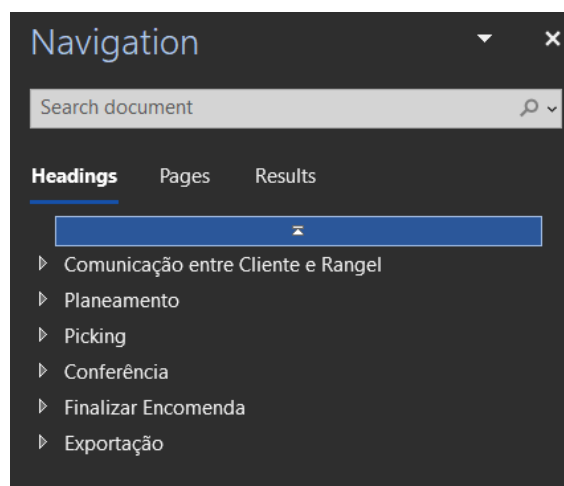
Figura C.4: Exemplar do mapeamento dos processos do *outbound* - parte 2

Figura C.5: Painel de navegação comprimido

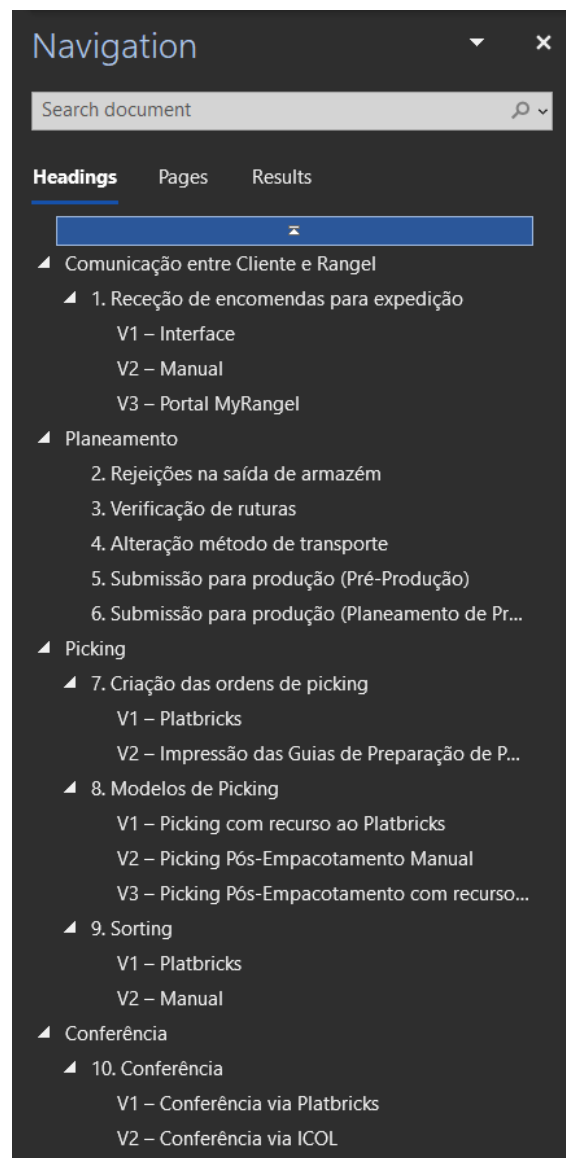


Figura C.6: Painel de navegação expandido

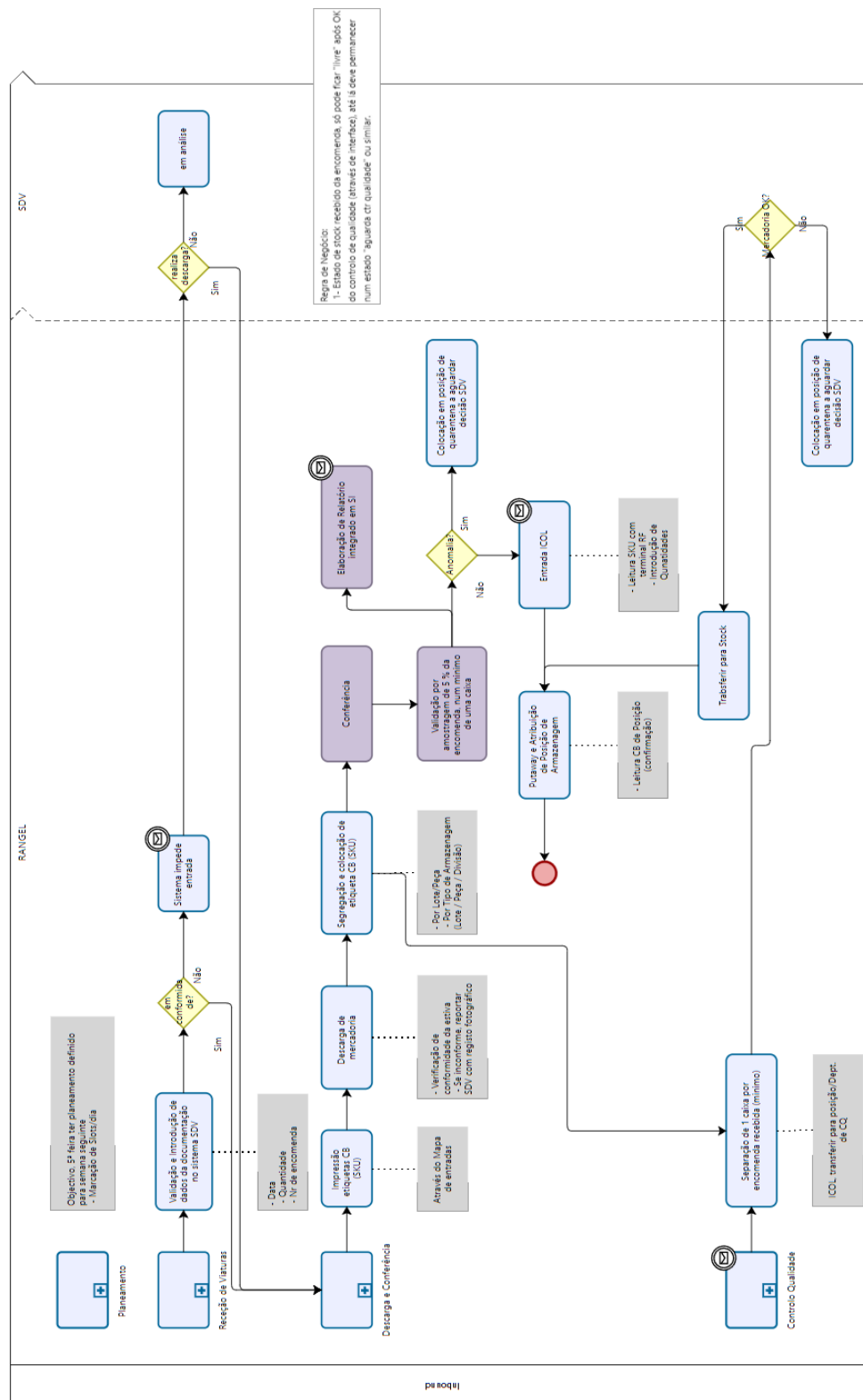
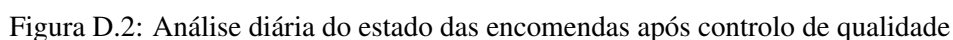


Figura C.7: Modelação do processo de *inbound* de um cliente

Melhorias implementadas



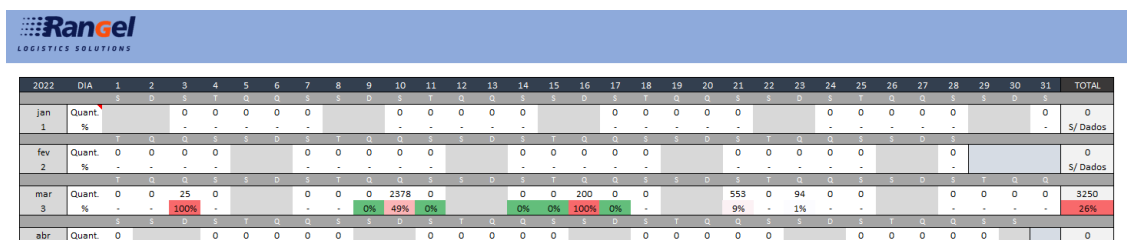


Figura D.3: Análise temporal do estado das encomendas após controlo de qualidade

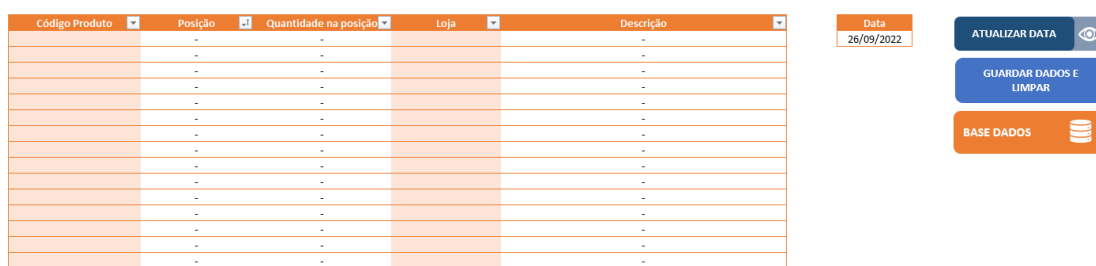


Figura D.4: Ruturas *picking* - folha inicial



Figura D.5: Ruturas *picking* - base de datos

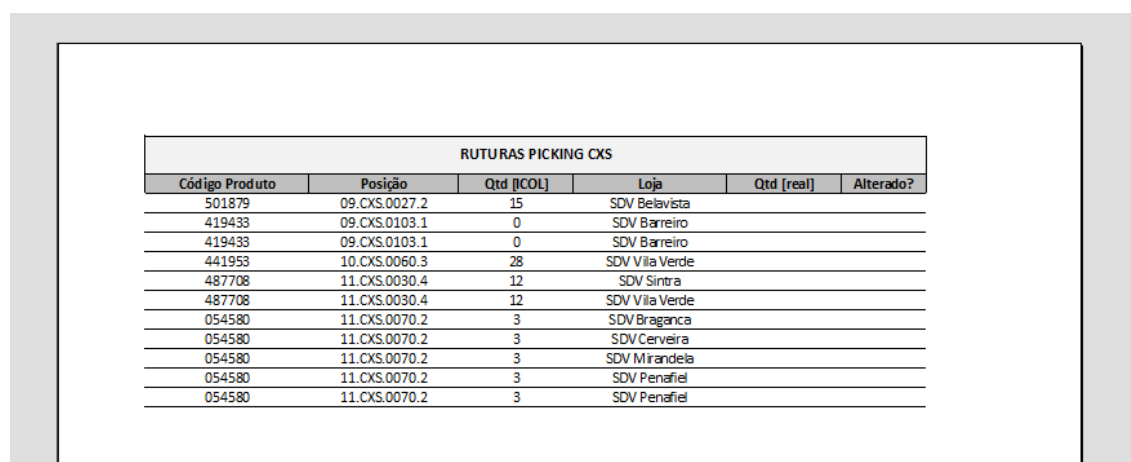


Figura D.6: Ruturas *picking* - impresso das ruturas diárias

POSIÇÕES LIBERTADAS CKS				
Código Produto	Qtd Existências	Posição	Qtd Local	Posição Ocupada ?
5607666479949	0	05.CXS.0001.2	0	☐
5607666480020	0	05.CXS.0009.2	0	☐
5607666479161	0	05.CXS.0026.2	0	☐
5607666454083	0	05.CXS.0032.1	0	☐
5607666454076	0	05.CXS.0040.1	0	☐
5607666475231	0	05.CXS.0041.4	0	☐
5607666475293	0	05.CXS.0042.4	0	☐
5607666500209	0	05.CXS.0052.3	0	☐
5607666475910	0	05.CXS.0058.3	0	☐
5607666477624	0	05.CXS.0066.4	0	☐
5607666477730	0	05.CXS.0067.2	0	☐
5607666477518	0	06.CXS.0001.3	0	☐
5607666477372	0	06.CXS.0003.3	0	☐
5607666478386	0	06.CXS.0023.4	0	☐

Figura D.7: Ruturas picking - impresso das posições diárias libertadas

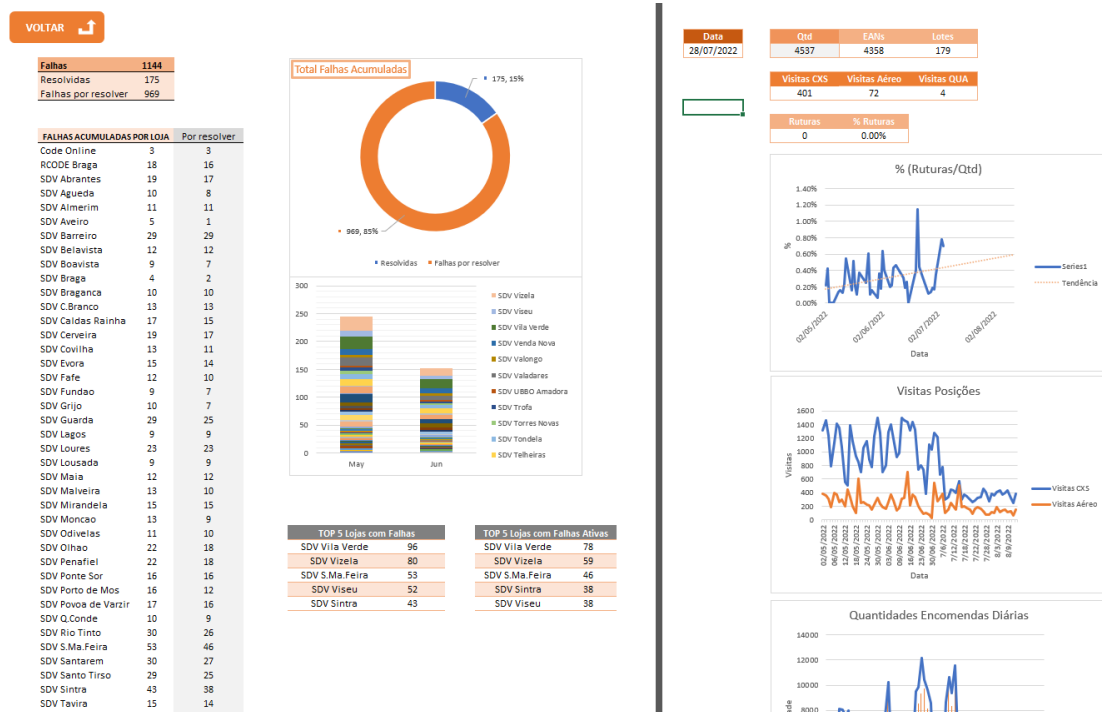


Figura D.8: Ruturas picking - evolução temporal e diária das ruturas picking