



**Avaliação da Viabilidade da Implementação de uma
solução RFID numa empresa de retalho eletrónico**

UMinho | 2020

Joana Salgado Lago e Costa Rodrigues



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Joana Salgado Lago e Costa Rodrigues

**Avaliação da Viabilidade da Implementação
de uma solução RFID numa empresa de
retalho eletrónico**

dezembro de 2020



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Joana Salgado Lago e Costa Rodrigues

**Avaliação da Viabilidade da Implementação
de uma solução RFID numa empresa de
retalho eletrónico**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do(s)

Professora Paula Varandas Ferreira

Professora Maria do Sameiro Carvalho

Dezembro de 2020

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



**Atribuição
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus dois orientadores da empresa Worten, Paulo Mota e Vítor Sousa pela oportunidade de crescimento, por todos os ensinamentos durante este meu primeiro contacto com a vida profissional. Expresso o meu maior agradecimento pelo incentivo, pela capacidade de motivação face às adversidades que foram surgindo, mostrando-me que a boa disposição e o trabalho em equipa são chaves fundamentais para o sucesso.

Agradeço às minhas orientadoras Paula Varandas Ferreira e Maria Sameiro Carvalho por todo o apoio e orientação durante este meu percurso.

Aos amigos que me acompanham desde sempre, Ana Afonso, Maria Ferraro e Flávio Afonso que sem dúvida são os maiores responsáveis por grande parte dos melhores momentos desde a infância até agora e que me acompanharam durante toda a minha vida e me viram e ajudaram a tornar a pessoa que sou hoje.

À Universidade do Minho todos estes anos de ensino e formação. Gostaria de agradecer a todos os amigos que fiz no curso com especial destaque para a Ana Pereira, Ana Costa, Beatriz Lima, pela vossa amizade, presença, e por todos os melhores momentos vividos que certamente irão fazer parte das minhas melhores memórias académicas.

Em destaque quero agradecer à minha família por tudo. Desde sempre que me inculcaram valores e me motivaram para colocar o meu esforço nas mais pequenas coisas.

Ao Pedro, por todo o seu indiscutível apoio, motivação que espelha a excelência de pessoa que é e por tudo o que representa para mim. A vocês, muito obrigado.

Por último, gostaria de dedicar esta dissertação à minha avó que em encheu de amor todas as etapas da minha vida e que com certeza ficará muito orgulhosa com este momento especial.

A todos, o meu mais sincero obrigado!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

A presente dissertação, inserida no plano de estudos do curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, foi realizada na empresa Worten - Worten Equipamentos para o Lar, SA, numa parceria com a Universidade do Minho.

A empresa iniciou um projeto no âmbito do qual se insere esta dissertação, designado de projeto Unicórnio, o qual, visa a otimização de processos e níveis de serviço de excelência que excedam as expectativas do cliente.

A metodologia de investigação empregue foi investigação Ação que tem por base uma análise diagnóstica do processo e o desenho de uma possível solução futura.

O foco do trabalho passou pela melhoria de processos em loja e em armazém com a implementação da tecnologia RFID (identificação por radiofrequência) ao longo da cadeia de abastecimento.

A realização desta dissertação implicou uma pesquisa extensa sobre sistemas de rastreabilidade, o mapeamento da situação logística atual da empresa e o respetivo levantamento de necessidades no que se refere à movimentação de mercadoria. Deste diagnóstico resultou a proposta do desenho de uma solução RFID.

Desenvolveu-se ainda o modelo de avaliação do impacto económico do projeto, incluindo a avaliação dos custos e benefícios tangíveis e intangíveis da implementação desta solução. Com esta avaliação, mostrou-se como a possível implementação desta solução RFID é economicamente viável e contribui para resolver ou, pelo menos reduzir, grande parte dos problemas logísticos atualmente existentes entre o entreposto e as lojas Worten.

Foram identificados ao longo do projeto alguns desafios e riscos relativos à implementação do mesmo, nomeadamente aqueles associados a restrições tanto da própria tecnologia (segurança de dados, proximidade, custo, entre outras) como da própria empresa ao nível da formação e adesão dos seus colaboradores.

PALAVRAS-CHAVE

Avaliação de projetos, Benefícios Intangíveis, Melhoria de processos, Rastreabilidade, RFID (Identificação por radiofrequência).

ABSTRACT

The current dissertation is included in the study plan of the Integrated Master's in Industrial Management and Engineering. The work was carried out at Worten – Worten Equipamentos para o Lar, SA, a company that has a partnership with Universidade do Minho.

This company initiated a project called “Unicornio”, in which this dissertation is included. This project aims for processes optimization and service improvement targeting the high expectations of the clients.

The research methodology employed in this dissertation, Action Research, is based on a process diagnostic analysis and a draft of a possible future solution.

The main focus of this thesis involves the optimization of in-store and warehouse processes by implementing RFID throughout the supply chain, and the evaluation of its economic impact and evaluation of tangible and intangible costs of implementing it.

This dissertation involved extensive research on traceability systems, the mapping of the company's current logistical situation and the respective needs regarding the movement of goods. From this diagnosis resulted the proposal of the design of an RFID solution.

The economic impact assessment model of the project was also developed, including the evaluation of the tangible and intangible costs and benefits of implementing this solution. This evaluation showed how the possible implementation of this RFID solution is economically feasible and contributes to solving or at least reducing a large part of the logistical problems that arise between the warehouse facilities and the Worten retail stores.

Along the project we were able to identify some challenges and potential risks involved in the implementation of this plan, such as limitations of the specific technology (data security, proximity, cost, etc.) as well as of the openness of the company to invest in training and adoption of a new process.

KEYWORDS

Economic Evaluation, Intangible Benefits, Process improvement, RFID, Traceability

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Palavras-Chave	v
Abstract.....	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas.....	x
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xi
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Metodologia da Investigação.....	3
1.4 Estrutura da Dissertação	4
2. Apresentação Empresa.....	5
2.1 Sonae	5
2.2 Worten	6
2.2.1 Worten em Função da Dimensão.....	7
2.3 Projeto Unicórnio	8
2.3.1 Visão Projeto Unicórnio	8
2.3.2 Estrutura organizacional do projeto.....	9
2.3.3 Cadeia de Abastecimento Worten	10
3. Revisão da Literatura	12
3.1 Sistema RFID	12
3.1.1 Contextualização Histórica.....	12
3.1.2 Componentes RFID	13
3.1.3 Tipos de Etiquetas RFID	14
3.1.4 Vantagens e Desvantagens de um Sistema RFID.....	15
3.1.5 Aplicações de um Sistema RFID	17

3.1.6	Exemplo de aplicação no setor do Retalho	18
3.2	Avaliação económica de Projetos de Investimento	18
3.2.1	Critérios de Avaliação de Projetos de Investimento	19
3.2.2	Exemplo de aplicação no setor do Retalho	21
4.	Análise Inicial	24
4.1	Situação Atual e Jornadas do Cliente	24
4.2	Estudo de tempos	28
4.3	Análise SWOT – Implementação RFID.....	34
4.4	Síntese dos principais problemas identificados e resultados	36
5.	Revisão fluxos logísticos.....	39
5.1	Processos em armazém e loja.....	39
5.2	Pontos críticos no armazém	42
5.3	Desenho da solução final.....	45
6.	Avaliação viabilidade económica	50
6.1	Cálculo de Benefícios Intangíveis	51
6.2	Investimento e Custos	58
6.3	Resultados e análise da viabilidade económica da solução RFID.....	60
6.4	Vantagens e Desvantagens da Implementação da solução	61
7.	Conclusões e Trabalhos Futuros	64
7.1	Conclusões	64
7.2	Trabalhos Futuros	66
	Referências bibliográficas.....	68
	Apêndice I– Estudo de tempos Super Store	I
	Apêndice II – Estudo de tempos Mega Store.....	IV
	Apêndice III – Tarefas aprovisionamento loja teste.....	VII
	Apêndice IV– Fluxograma atual da empresa	VIII
	Apêndice V – Fluxograma picking após implementação RFID	IX

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Grupo Sonae	6
Figura 2 - Logótipo Worten	7
Figura 3 - Cost to Serve.....	8
Figura 4 - Estrutura organizacional do projeto Unicórnio.....	10
Figura 5 - Cadeia de abastecimento Worten Portugal	11
Figura 6 - Funcionamento RFID	14
Figura 7 - Taxa Interna de Rentabilidade.....	20
Figura 8 - Benefícios intangíveis	22
Figura 9 - Momentos de interação com o cliente.....	26
Figura 10 - Jornada do cliente X e mapeamento na fase de concretização.....	27
Figura 11 - Representação do estado de espírito do cliente X na fase de concretização	27
Figura 12 - Realidade inicial Super Store	28
Figura 13 - Realidade inicial Loja Teste – Mega Store	31
Figura 14 - Expectativa/Ambição para a loja teste – Mega Store	34
Figura 15 - Análise SWOT - Implementação RFID	36
Figura 16 - Fluxograma atual conferência de mercadoria	41
Figura 17- Fluxograma de tratamento de divergências, TCM	41
Figura 18 - Layout armazém	42
Figura 19 - Zona de preparação de mercadoria volumosa	43
Figura 20 - Expedição mercadoria pequeno volume	44
Figura 21 - Desenho do fluxo logístico com a solução RFID	49
Figura 22 - Fluxograma atual empresa	VIII
Figura 23 - Fluxograma Picking após implementação RFID	IX

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Lojas em função da dimensão.....	7
Tabela 2 - Características tag	15
Tabela 3 - Diferenças Sistema RFID e código de barras	15
Tabela 4 - Desvantagens RFID.....	16
Tabela 5 - Estudo de tempos Super Store	30
Tabela 6 - Estudo de tempos loja teste – Mega Store.....	32
Tabela 7 - Benefícios da redução do custo da conferência de mercadoria e tratamento de divergências	52
Tabela 8 - Média de horas anuais gastas em tratamento de divergências e conferência de mercadoria para as categorias de alto valor	53
Tabela 9 - Custo anual previsto com redução da conferência e tratamento de divergências para as categorias de alto valor	53
Tabela 10 - Benefício da redução do custo de realizar inventário de artigos de alto valor	54
Tabela 11 - Número total de horas gastas em inventário das categorias de alto valor	54
Tabela 12 - Custo anual previsto com a redução de horas de inventário de artigos de alto valor	55
Tabela 13 - Benefícios da redução do custo de levantamento de encomendas de artigos de alto valor	56
Tabela 14 - Número total de horas gastas em levantamento de encomendas de artigos de alto valor..	57
Tabela 15 - Custo anual previsto com o levantamento de encomendas de artigos de alto valor.....	57
Tabela 16 - Custo consumíveis - tags.....	59
Tabela 17 - Investimento inicial em equipamento	59
Tabela 18 - Tabela Custos.....	60
Tabela 19- Avaliação da viabilidade da solução RFID	61
Tabela 20 - Tabela de ganhos	63
Tabela 21 - Estudo de tempos Super Store	I
Tabela 22 – Estudo de tempos loja teste	IV
Tabela 23 - Tarefas Aprovisionamento loja teste	VII

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

IRP – índice Rentabilidade Projeto

IoT – *Internet of Things*

PIR – Período Recuperação Investimento

PIS - *Pick up in Store*

PTS – Put to Store

REEE - Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos

RFID - *Radio Frequency Identification*

TCM – *Transfer Conflict Manager*

TIR – Taxa Interna de Rentabilidade

UP – Projeto Unicórnio

UTRAD – Unidade de Tratamento

VAL – Valor Atualizado Líquido

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como âmbito o enquadramento e definição dos objetivos do projeto de dissertação de mestrado referente ao final de ciclo de estudos do Mestrado Integrado de Engenharia e Gestão Industrial. Esta dissertação foi realizada na empresa Worten Equipamentos do Lar, S.A e tem como tema a análise de um projeto de implementação de *Radio Frequency Identification* (RFID) nos fluxos logísticos”.

Primeiramente, é realizado um enquadramento do tema. De seguida, são apresentados os objetivos propostos, assim como a metodologia de investigação utilizada. Por fim, é apresentada a estrutura subjacente à dissertação.

1.1 Enquadramento

No atual ambiente de negócios, a procura de clientes promove altos níveis de diferenciação, os produtos têm um ciclo de vida curto e, cada vez mais, as organizações precisam de ser inovadoras, não só nos seus próprios processos de desenvolvimento e produção, mas também nos processos da cadeia de abastecimento (Azevedo, S. G., & Carvalho, 2011).

A inovação tecnológica estimulou uma mudança do paradigma, quer da sociedade, quer das organizações. Assim, novos conceitos foram criados, como por exemplo o conceito de *Internet of things* (IoT), que confere aos objetos uma capacidade computacional e de comunicação e introduz soluções funcionais no dia a dia. Através desta evolução é possível controlar remotamente objetos, o que promoveu alterações nos modelos de negócios atuais e, até mesmo, na sociedade (Mancini, 2017).

Uma das novas estratégias que tem causado impacto nas estruturas organizacionais é o sistema *Radio Frequency Identification* (em português, tecnologia de identificação por rádio frequência), RFID, que está incluído no núcleo de tecnologias revolucionárias que prometem grandes vantagens competitivas. O RFID é assim visto frequentemente como um pré-requisito para a IoT e os sistemas têm evoluído de forma conjunta (Jia, Feng, Fan, & Lei, 2012).

A tecnologia de Identificação por rádio frequência é uma tecnologia que permite a identificação de objetos via ondas rádio (Angeles, 2005). Segundo o autor Sheng & Mitrokotsa (2011), o uso de *tags* ou etiquetas RFID permite a conceção de um sistema de identificação e localização de objetos. É possível verificar que, atualmente, existe um elevado número de organizações que está a planear ou que já adotou a tecnologia, sendo que a sua implementação tem demonstrado otimizar muitos dos processos que anteriormente eram realizados manualmente.

Esta tecnologia, contrariamente ao sistema tradicional de leitura via código de barras, permite a leitura em simultâneo de vários objetos sem o contacto direto com os mesmos. Além disso, possibilita ainda uma maior interação com a *tag* RFID, que é a substituta do tradicional código de barras e que permite a leitura e armazenamento de dados através de uma antena e de um *microship* (Barjis & Wamba, 2010). Estas características e especificações permitem revolucionar a gestão de cadeias de abastecimento, assim como, a gestão de armazéns e o controlo de inventários.

A necessidade de um estudo exaustivo para averiguar o interesse do sistema é bastante evidente. Esta solução tem inconvenientes, como a dificuldade de leitura de *tags* na proximidade de metais e líquidos, e o preço elevado de todo o equipamento e consumíveis necessários (Ali, 2012). Reconhecem-se assim como dificuldades os desafios técnicos e custos associados à aplicação do sistema RFID. Contudo, face ao seu elevado potencial, importa analisar a viabilidade da implementação do sistema. Esta avaliação terá em consideração o cálculo dos custos, o investimento inicial e os benefícios da solução RFID (Sounderpandian, Boppana, Chalasani, & Madni, 2007).

A presente dissertação surge no âmbito da unidade curricular Dissertação em Engenharia e Gestão Industrial. Esta dissertação será realizada na empresa Worten, mais concretamente integrada no projeto Unicórnio, que se iniciou em novembro e, atualmente, está dividido em 11 iniciativas.

O projeto Unicórnio surgiu com o propósito de reduzir custos de serviços, *Reduce cost to serve*, com uma visão bem definida de transformar a Worten numa referência internacional de eficiência operacional e excelência de serviço ao cliente. Este projeto é caracterizado pela sua vertente humana, prima pela otimização de processos *end-to-end* e requer uma participação multidisciplinar das várias direções da empresa.

Com uma crescente preocupação em aumentar o tempo que o colaborador tem disponível para vendas, foram analisadas tarefas em loja para definição de medidas como a otimização, eliminação ou centralização, tendo como especial foco todas as atividades que geram sobrecarga dos colaboradores e, conseqüentemente, aumentam *Cost to Serve*. Esta dissertação tem o seu principal foco numa das iniciativas deste projeto, designada de fluxos logísticos. Contudo, é relevante mencionar que houve um acompanhamento geral na gestão de todo o projeto e contacto com todas as iniciativas.

Com a implementação de um sistema RFID está prevista não só uma evolução operacional em armazém através do maior controlo de cargas, mas também uma diminuição considerável da quebra, dos roubos, uma maior confiança em loja e a existência de um novo sistema de controlo de paletes com faturação integrada que otimiza atividades como a receção de mercadorias e os inventários.

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é contribuir para a redefinição dos processos logísticos com vista à implementação de uma solução RFID na empresa Worten e avaliar o impacto económico da solução.

Como principais ações/objetivos específicos deste projeto, no que toca à iniciativa de fluxos logísticos, foram definidas: mapeamento da solução inicial, avaliação dos pontos críticos ao nível logístico, desenho da solução logística futura e avaliação dos processos otimizados.

Adicionalmente, pretende-se realizar a identificação e avaliação dos custos e benefícios associados a esta solução, resultando num estudo da viabilidade económica da solução RFID na empresa.

1.3 Metodologia da Investigação

Numa primeira fase do projeto, é importante definir qual é o objetivo de investigação e realizar um planeamento estratégico das diferentes fases do projeto.

Esta dissertação tem por base uma filosofia *“learning by doing”*, definida por O’Brien (1998) pela tentativa contínua de resolução de um problema até aos objetivos serem cumpridos. A abordagem é indutiva e utiliza como estratégia a Investigação-Ação. Assim, é fundamental uma participação ativa, e uma análise focada e contínua do avançar do projeto, sendo fulcral um contacto diário com a empresa (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2015). Deste modo, prevê-se o recurso a um método misto, dado que o projeto visa a análise de dados quantitativos e qualitativos separadamente (Lewis, 2015).

Numa segunda fase, será realizada a revisão bibliográfica, sendo então crucial uma pesquisa e análise de artigos científicos, relatórios e dissertações relevantes e que permitam um conhecimento mais aprofundado sobre o tema do projeto (O’Brien, 1998).

Após a fase de pesquisa inicial, é necessário um diagnóstico da situação que se pretende estudar. Esta fase tem como principal objetivo uma definição do foco da dissertação. Posto isto, é relevante priorizar o impacto das melhorias, levantamento de necessidades e desafios, nomeadamente a nível de custo e otimização de processos em loja, sendo fulcral a manutenção do alinhamento com os objetivos centrais do Projeto Unicórnio.

Após este diagnóstico, será realizada a fase de avaliação do benefício que a resolução do desafio poderá trazer para a empresa, balanceando este valor com o valor do investimento que terá de ser feito, em particular na implementação de todo o sistema de rastreabilidade.

Por fim, é necessário proceder à elaboração de um plano de implementação que incluirá o novo modelo logístico, o novo modelo de receção, as normas e procedimentos atualizados e a gestão da mudança através do desenho da solução futura.

1.4 Estrutura da Dissertação

A dissertação encontra-se dividida em 7 capítulos: Introdução, Apresentação da Empresa, Revisão Bibliográfica, Análise Inicial, Desenho da Solução, Avaliação Viabilidade Económica, Conclusões e Trabalhos Futuros.

No primeiro capítulo faz-se a introdução da dissertação, explicam-se os principais objetivos do projeto, a metodologia escolhida e é realizado um pequeno enquadramento do tema escolhido.

No segundo capítulo, realiza-se a breve apresentação da empresa onde foi realizado o estágio e respetiva dissertação de mestrado. É apresentada uma breve história da evolução da marca e do grupo a que pertence e o respetivo posicionamento no mercado. Também é descrito o projeto sobre o qual esta dissertação se foca, Projeto Unicórnio, onde é mencionada a sua visão, estrutura organizacional e como foi realizada a gestão do mesmo.

De seguida, realiza-se uma revisão bibliográfica, que resume uma pesquisa extensa e análise de artigos científicos, relatórios, livros e teses com informação relevante sobre o sistema de rastreabilidade de identificação automática por rádio frequência (RFID), bem como sobre o tema da avaliação económica de projetos de investimento, nomeadamente critérios e cálculo de benefícios tangíveis e intangíveis.

No capítulo 4, é feita uma análise da situação atual, revelando os dois principais estudos realizados e o impacto dos resultados dos estudos para a decisão de avançar com o projeto Unicórnio, uma análise SWOT e ainda um mapeamento dos pontos críticos no armazém de distribuição.

No quinto capítulo, são apresentados os processos atuais no armazém de distribuição antes da tecnologia RFID, mas também é realizado o desenho final da nova solução logística integrando o RFID e verificados todos os requisitos necessários para que a mesma seja implementada.

No sexto capítulo, é realizada uma análise para quantificar os benefícios tangíveis e intangíveis, e ao investimento necessário para avaliar a viabilidade económica da solução. Para além disso, é realizado um modelo de análise custo/benefício onde são calculados alguns indicadores que ajudam a empresa no processo de decisão.

Por fim, são apresentadas as conclusões do projeto, incluindo as melhorias expectáveis com a implementação proposta e os fatores críticos ou barreiras nessa implementação. Para além disso, sugerem-se alguns trabalhos futuros após a fase de implementação.

2. APRESENTAÇÃO EMPRESA

Este capítulo é dedicado à apresentação da empresa onde foi realizado o projeto de dissertação. Inicialmente é apresentado o grupo onde a empresa se insere, designado grupo Sonae. De seguida, é apresentada a empresa onde o projeto se integra, Worten - Worten Equipamentos para o Lar, SA, assim como o seu posicionamento no mercado e a tipologia das lojas.

Neste mesmo capítulo é também apresentado o projeto no qual esta dissertação está inserida, bem como a visão e referências de atuação do mesmo. Por fim, considerou-se relevante revelar a estrutura organizacional deste projeto, bem como o modo de gestão do mesmo.

2.1 Sonae

A Sonae é uma empresa multinacional que administra um amplo portfólio de empresas, criando valor em diversas áreas geográficas. A Sonae é o maior empregador privado em Portugal com 53.794 funcionários. Os resultados anuais de 2018 são caracterizados por um volume de negócios que ascendeu a 5.951 milhões de euros, com resultados líquidos na ordem dos 222 milhões de euros. Foi criada em 1959, pelo empresário, banqueiro e mecenas, natural de Arouca, Afonso Pinto de Magalhães. Atualmente, tem uma estrutura organizacional subdividida nas diferentes áreas de negócio:

- A Sonae MC, que pertence à área do retalho alimentar, num conjunto de formatos diferentes: Continente (hipermercados), Continente Modelo (supermercados), Continente Bom Dia (supermercados de conveniência), Continente Ice (especialistas em ultracongelados), Meu Super (lojas de proximidade em franchising), Bom Bocado (restauração), Note! (livraria/papelaria/presentes) e Wells (parafarmácia).
- A Sonae Fashion, na área de retalho não-alimentar, nomeadamente desporto, vestuário e eletrónica, com as marcas SportZone (desporto), MO (têxtil), Zippy (roupa e acessórios para criança) e Worten (electrodomésticos, eletrónica de consumo e entretenimento).
- Worten, responsável pela área de eletrónica da Sonae (eletrodomésticos, eletrónica de consumo e entretenimento).
- Sonae Sierra, insignia especialista internacional em centros comerciais. Fundada em Portugal em 1989 é detida pela Sonae (Portugal) em 50%.
- A Sonae Com, focada na área das telecomunicações, software e sistemas de informação e media, que desenvolve um papel ativo na gestão integrada das áreas de negócio que lhe

correspondem. Entre o universo de empresas da *Sonaecom* está a NOS (telecomunicações), a *BizDirect*, entre outras.

- Sonae RP, fundada em 2009. A Sonae *Retail Properties* está focada na gestão e desenvolvimento dos seus ativos imobiliários.
- Sonae IM, é o negócio responsável pelas fusões e aquisições.

A Sonae tem recebido prémios e distinções em diversas áreas, posicionando-se numa lista das 250 maiores retalhistas do mundo no lugar 155°. A Figura 1 revela as diferentes insígnias da Sonae, a participação da SONAE nas diferentes insígnias, e valores como, volume de negócios, resultado líquido, número de colaboradores, sendo que uma percentagem significativa é do género feminino, e número de países onde a SONAE tem presença no mercado.

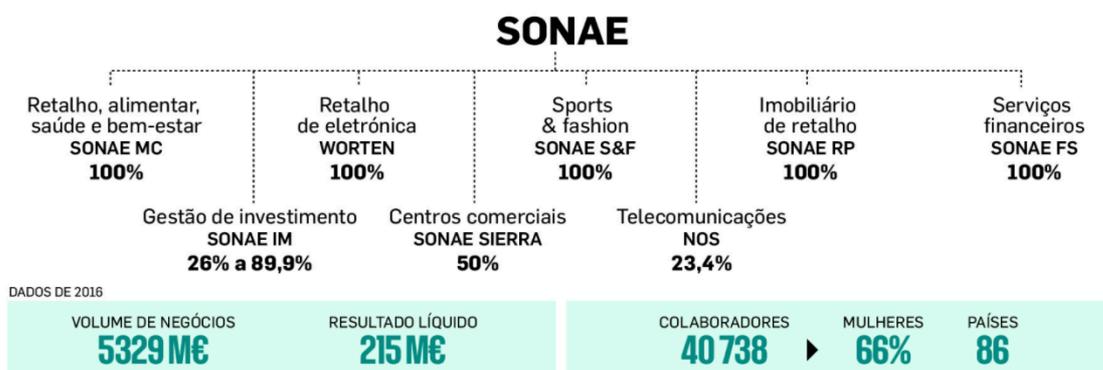


Figura 1 - Grupo Sonae

2.2 Worten

A Worten, Worten Equipamentos para o Lar, SA é responsável pela área do retalho da Sonae, ao nível da eletrónica de consumo, eletrodomésticos e entretenimento. A primeira loja Worten foi inaugurada a 12 de março de 1996, em Chaves. Desde então, a Worten, de acordo com uma estratégia de expansão previamente definida, abriu mais de 180 lojas em Portugal e 40 lojas em Espanha, assumindo-se como empresa ibérica.

Sendo uma marca tecnológica, a Worten prima pela atualização e apresentação em primeira mão de artigos de gamas diversificadas, incluindo artigos de gamas exclusivas. Para além disso, a Worten aposta na diferenciação pelo preço, de forma a satisfazer as expectativas do cliente e o interligar à marca. Ao longo dos anos, acompanhou de forma contínua a evolução tecnológica e, através da criação de uma estratégia omnicanal, não perdeu a sua quota de mercado.

A Worten tem como missão disponibilizar a mais extensa oferta de produtos e serviços profissionais ao melhor preço do mercado, com apoio especializado, e tem apostado numa estratégia focada na evolução do canal *online* permitindo aos clientes comprar em casa. Em 2016 reestruturou a sua imagem com a alteração do ícone de marca e com um novo logótipo. A Figura 2 apresenta o logótipo atual da Worten.



Figura 2 - Logótipo Worten

2.2.1 Worten em Função da Dimensão

Existem três tipos de lojas Worten: *Mega stores* e *Super stores* e *Mobile*. As *Mega Stores* fazem parte de uma estrutura comercial de maiores dimensões, têm maior diversidade de produtos e uma experiência em loja mais gratificante, com destaque de áreas como o Resolve, jogos e informática. Em contraste com uma *Super Store* existe uma maior dificuldade em gerir momentos de grande fluxo de clientes e de organização. Assim, tanto as *Super Store* como as lojas *Mobile* permitem um relacionamento mais próximo com os colaboradores e uma maior facilidade no atendimento; contudo, oferecem uma gama mais reduzida de produtos.

A Tabela 1 representa os pontos fortes e fracos das duas tipologias de lojas principais (*Super Store* e *Mega Store*):

Tabela 1 - Lojas em função da dimensão

<i>Super Store</i>	<i>Mega Store</i>
Facilidade de relacionamento com funcionários	Maior diversidade de Produtos
Facilidade de atendimento	Maior aposta tecnológica
Menor diversidade de Produtos	Dificuldade de Gestão de Produtos

2.3 Projeto Unicórnio

O Projeto Unicórnio, UP, surgiu com a visão de transformar a Worten numa referência de excelência operacional, com processos robustos e otimizados e níveis de serviço de excelência que excedam as próprias expectativas do cliente.

O projeto está subdividido em diferentes iniciativas, nas quais se juntam equipas multidisciplinares com o objetivo de diminuir os custos discriminados em diversas rúbricas da conta de exploração.

2.3.1 Visão Projeto Unicórnio

Este projeto tem como referências de atuação os seguintes tópicos:

- Mudança com positividade: pessoas no centro;
- Orientação cliente e foco nas vendas;
- Otimização, eliminação ou centralização de tarefas não *core*;
- Visão custos horizontais: alargar horizontes;
- Sinergias entre equipas interdepartamentais;
- Ambição e consistência no caminho: *do it well*;
- Aumento do nível de serviço ao cliente.

A Figura 3 representa um estudo realizado numa fase de avaliação diagnóstica do estado da empresa. Nesta figura, o departamento financeiro revela as rúbricas da conta de exploração que tem um peso superior no numerador *Cost to Serve*:

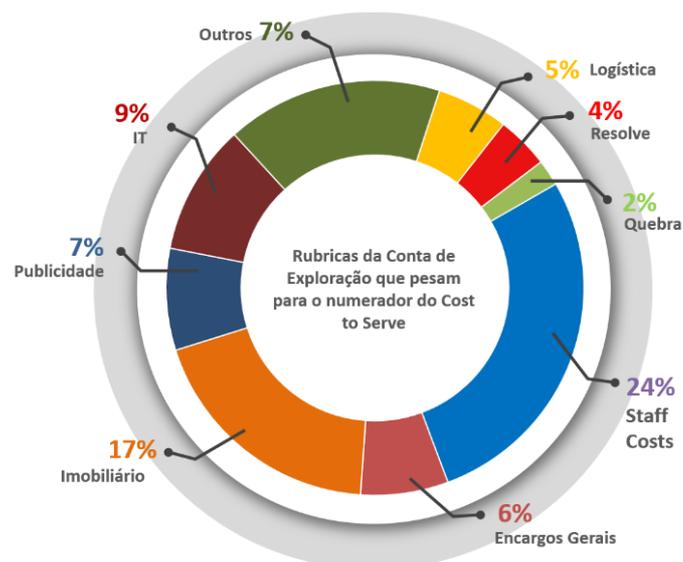


Figura 3 - Cost to Serve

O projeto surgiu com o objetivo de atuar em todas as áreas da conta de exploração sempre com o foco em aumentar o nível de serviço e a satisfação do cliente e reduzir os custos.

2.3.2 Estrutura organizacional do projeto

O projeto Unicórnio é um projeto multidisciplinar cuja principal característica é a transversalidade a toda a empresa.

Na fase inicial de criação de equipa definiram-se as duas pessoas responsáveis por este projeto, e que estarão unicamente alocadas a este, designadas de *Project Owner* e *Project Manager*. Estas figuras são responsáveis pelo controlo, pela definição dos próximos passos de toda a equipa e pela comunicação às lojas e à comissão executiva das medidas implementadas. O responsável por cada iniciativa, designado por *Initiative Manager*, é responsável por gerir a sua equipa de trabalho, agendar reuniões com a mesma e garantir o cumprimento e comunicação dos objetivos estabelecidos nas reuniões semanais com o *Project Manager/Owner*. Esta organização está também presente na Figura 4, onde se incluíram também os diversos departamentos da Worten e onde se estipula a presença e atuação de cada um deles (marcado a verde) nas diferentes iniciativas. A Figura 4 serviu como guia para a formação das equipas para cada iniciativa do projeto. Assim, para cada iniciativa existem membros dos diferentes departamentos da empresa selecionados a verde.

Todas as equipas foram estruturadas antes do projeto iniciar, sujeitando-se a alterações, de acordo com a necessidade e com o rumo do respetivo projeto. Como exemplo, na Figura 4 é visível que se prevê um impacto na iniciativa de aprovisionamento por parte dos departamentos comerciais e de stock; no entanto, dependendo do decorrer do projeto e das medidas implementadas, poderá ser necessária a aquisição de um elemento adicional do departamento de logística.

A periodicidade das reuniões foi definida na reunião de lançamento do projeto, garantindo o compromisso das diversas equipas.

Existem 4 tipos de reuniões: *Steering Committee* (trimestral), onde são apresentadas todas as decisões tomadas e o impacto destas, onde é feita a respetiva validação dos próximos passos pela comissão executiva; *Sponsorship* (mensal), *Project Manager/Owner* (semanal), onde o responsável de cada iniciativa reúne com os responsáveis do projeto e apresenta semanalmente o que está ser realizado pela equipa; e, por fim, *Initiative Manager* (semanal), onde o responsável da iniciativa reúne com a respetiva equipa de trabalho, garantindo o cumprimento e execução das tarefas semanais.

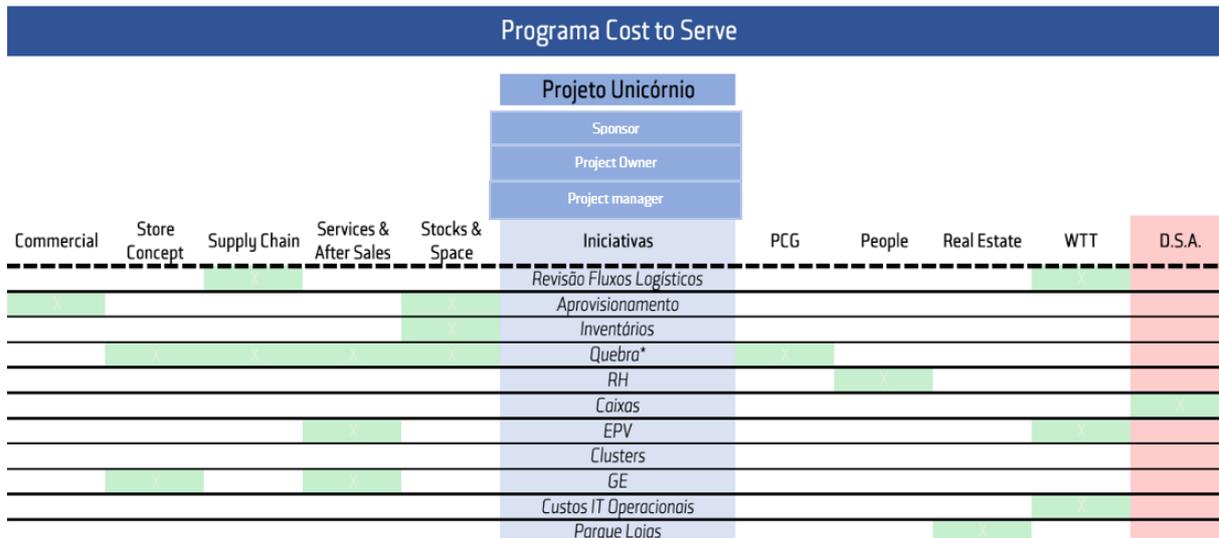


Figura 4 - Estrutura organizacional do projeto Unicórnio

2.3.3 Cadeia de Abastecimento Worten

Em 2019, a Worten apostou os recursos financeiros e operacionais num aumento da eficiência do canal *online* para acompanhar a competitividade digital. Para tal, a estrutura logística da empresa está a evoluir, no sentido de permitir a fiabilidade e eficiência dos dois canais de abastecimento *online* e *retail*. Ao nível da cadeia de abastecimento, com o já elevado número de lojas, o número de artigos devolvidos ou trocados pelo cliente, bem como os artigos de exposição e danificados em loja é bastante elevado e cada vez maior, o que faz com que os processos de logística inversa sejam, também cada vez mais importantes.

A uniformização e otimização da cadeia de abastecimento atual será imprescindível para que a Worten consiga reduzir o custo (armazenagem e obsolescência) e o desperdício dos artigos, assim como, um aumento da fiabilidade de stock.

O armazém de logística da Azambuja é o responsável pela receção dos artigos dos fornecedores, pelo abastecimento das lojas Worten Portugal, mas também por todos os processos de logística inversa, nomeadamente reparações e devoluções.

O armazém da Azambuja encontra-se em contacto com a unidade de tratamento e recuperação de resíduos elétricos e eletrónicos, designada de UTRAD. Esta unidade foi criada no início da década de 2000 e tem como principal objetivo a recuperação de artigos de exposição em loja, artigos danificados nas lojas ou nos diversos entrepostos, e os artigos devolvidos pelos clientes. Ao rececionar artigos do entreposto de logística inversa, a UTRAD dá a sua entrada em armazém através de um software chamado RETEK (software que regista todas as entradas e saídas de artigos da UTRAD). Após a receção, é feita uma triagem e existem 3 opções possíveis para cada artigo:

- Venda – artigos inviolados com a caixa em bom estado são transferidos novamente para loja, nomeadamente *Outlet*.
- Reparação – artigos que após se consideram, também poderão ser transferidos para a loja, mas poderão também integrar o circuito REEE, Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- Integração no circuito REEE – artigos em que a recuperação não seja possível.

A Figura 5 representa a cadeia de abastecimento da Worten em Portugal, descrita anteriormente.

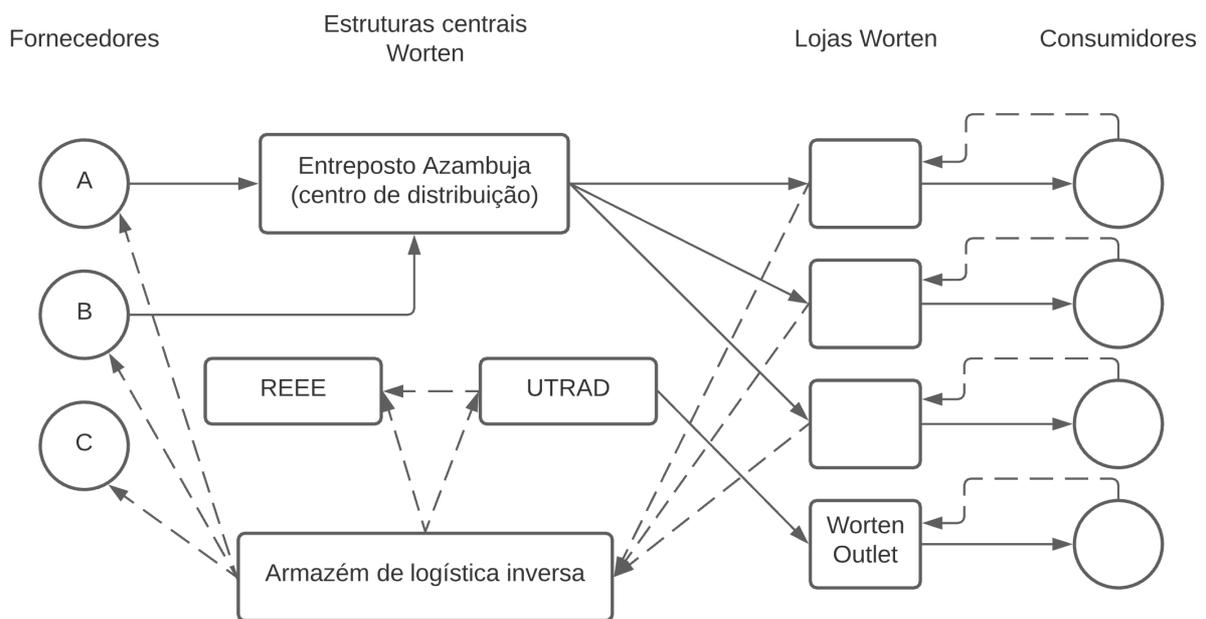


Figura 5 - Cadeia de abastecimento Worten Portugal

3. REVISÃO DA LITERATURA

Devido à globalização, a logística tornou-se uma parte fundamental de uma boa gestão da cadeia de abastecimento. A adoção de tecnologias que apoiam a logística, quer de setores de retalho, quer de produção permitiu uma comunicação mais eficaz (Ramanathan, Ramanathan, & Ko, 2014). Entre muitas tecnologias, salienta-se a identificação por radiofrequência (RFID), que apoia diversos setores do mercado e está a ganhar uma maior popularidade.

Este capítulo pretende apresentar uma revisão crítica da literatura sobre os temas em foco no projeto. A primeira parte da revisão bibliográfica apresenta/traduz o que é a tecnologia RFID e faz uma contextualização histórica do sistema, definindo os componentes assim como as aplicações práticas e as vantagens e desvantagens da solução.

Numa fase posterior é aprofundada a temática da avaliação económica de projetos, nomeadamente a valoração de benefícios intangíveis para a análise da viabilidade de um projeto.

3.1 Sistema RFID

O sistema RFID, identificação por rádio frequência (*wireless*), consiste numa tecnologia de comunicação usada para capturar dados das entidades que possuem tags RFID, que podem estar anexadas a paletes, caixas, veículos, etc. Estas podem estar ligadas a diferentes atributos de identificação, como por exemplo: número de série, posição, cor, data da compra, etc. (Fennani, Hamam, & Dahmane, 2011)

A *tag* é um método de identificação automática através de sinais de rádio, que recupera e armazena dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID. Esta tecnologia surge em substituição do código de barras permitindo uma leitura e escrita de dados na própria *tag*. Deste modo, os leitores não necessitam do fator proximidade contrariamente aos métodos mais tradicionais. Conseguem ainda fazer um rastreio e deteção múltipla de diferentes objetos e/ou pessoas em simultâneo através de ondas eletromagnéticas. Esta solução veio melhorar a gestão e controlo de inventário de materiais assim como a diminuição da quebra devido a furto (Barjis & Wamba, 2010).

3.1.1 Contextualização Histórica

Historicamente, desde o começo da produção em escala as técnicas de identificação rápida aceleraram em grande parte a movimentação de mercadorias. Na década de 1970, a etiquetagem deu um salto gigante com a introdução de códigos de barras de código universal de produto, que ajudaram na evolução do processo de identificação (Want, 2006).

A tecnologia RFID tem a sua origem na II Guerra Mundial sendo no decorrer desta que as identificações via radio frequência sofreram uma grande evolução. Alemães, ingleses, japoneses e americanos usavam sistemas de radares para identificar a chegada de aviões a longa distância (Mishra & Mishra, 2010).

Os anos 60 foram o prelúdio da explosão da investigação do RFID. Roger Fuller Harrington estudou a teoria eletromagnética associada ao RFID e foi através dos seus primeiros estudos que se iniciou um estudo mais intensivo da tecnologia RFID. (Want, 2006)

As atividades comerciais começaram na década de 1960. No final dessa década, foram fundadas as empresas *Sensormatic*, que foram responsáveis pelo desenvolvimento da vigilância eletrónica de artigos, tendo como finalidade o controlo de roubos através de uma tecnologia indutiva (Ali, 2012).

Nos anos 80 começaram a surgir algumas implementações iniciais da solução RFID em várias partes do mundo, particularmente nos Estados Unidos que tinham como principal interesse o foco no transporte e, por sua vez na Europa onde o foco começou por ser as aplicações comerciais e industriais. Contudo, só no final do século XX e início do século XXI é que a tecnologia começou a ser largamente utilizada (Roberti, 2005).

Uma das empresas que se destacou na implementação RFID, sendo considerada uma das pioneiras na utilização desta tecnologia na gestão de cadeias de abastecimento foi a Wal-Mart (Wu & Subramaniam, 2009).

Nos últimos anos, vários setores, nomeadamente, os setores económico, social, militar, saúde e político, sentiram a necessidade de elevar o seu potencial e, com o objetivo de inovar e melhorar a eficiência dos processos, implementaram a tecnologia RFID. Atualmente, a utilização de etiquetas RFID está em crescimento, e a sua comunicação e nível de padronização estão em melhoria e são objeto de investigação contínua (Kumar, Reinitz, Simunovic, Sandeep, & Franzon, 2009).

A DTechEx, uma empresa responsável pela análise da reação do mercado relativamente ao impacto do RFID no futuro, afirmou que a avaliação do mercado em 2017 era de 11 milhões \$, tendo-se valorizado 2 mil milhões \$ nos últimos dois anos. É também expectável que esta tecnologia tenha uma subida de valor consideravelmente alta no mercado até 2022, pois apesar das grandes utilidades do RFID, hoje em dia, estudam-se novas aplicações, como a deteção de toque, o reconhecimento de gestos e a deteção de orientação (Wang, Chang, Abari, & Keshav, 2019).

3.1.2 Componentes RFID

O sistema RFID é constituído por três componentes que possuem uma arquitetura bastante simples: uma *tag* ou etiqueta que está colocada num objeto para efeitos de identificação, podendo esta ser ativa,

passiva ou semi-passiva; um leitor e a(s) sua(s) antena(s) que comunicam com a *tag* sem necessitar de estar em linha direta com a etiqueta; e um servidor com *middleware* alojado responsável por gerir o sistema e interagir com o sistema informático da empresa e RFID, sendo este um componente facultativo (Barjis & Wamba, 2010).

A Figura 6 representa a estrutura de funcionamento do RFID.

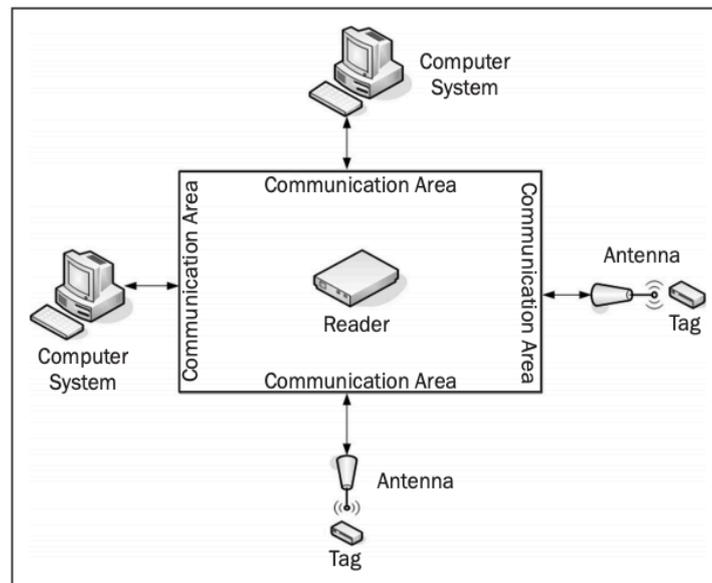


Figura 6 - Funcionamento RFID (adaptado de Mishra & Mishra, 2010)

3.1.3 Tipos de Etiquetas RFID

Uma etiqueta RFID, ou *tag*, é um circuito integrado com memória. Estas etiquetas podem ser ativas (com baterias), passivas (sem baterias), ou semi passivas. Estas *tags* tem uma identidade (ID) que é transmitida para um leitor que opera na mesma frequência (Moon, 2008).

As *tags* ativas possuem uma fonte de energia própria, sendo, contudo, mais dispendiosas comparativamente aos outros tipos de *tags*. Para além disso, têm capacidade para enviar dados ao leitor a grande distância, permitindo também a possibilidade de leitura e escrita de dados (Fennani et al., 2011).

É evidente que este tipo de *tags* ativas também possui desvantagens, nomeadamente devido ao custo de manutenção elevado, a uma maior pegada ecológica, mas também a erros de leitura no caso de quebra da bateria.

Relativamente à tipologia passiva, esta confere as vantagens de custo reduzido e de tempo de vida elevado comparativamente ao código de barras. Contudo, o alcance é reduzido (Fennani et al., 2011).

Por fim, as *tags* semi-passivas possuem fonte de energia, mas não têm um transmissor próprio. São consideradas uma escolha híbrida entre as *tags* passivas e ativas, com a vantagem de serem bastante menos dispendiosas que as ativas (Fennani et al., 2011).

A Tabela 2 retrata as características mais relevantes de cada *tag*.

Tabela 2 - Características *tag* (adaptado de Fennani et al., 2011)

Características	Ativa	Passiva	Semi passiva
Fonte de Energia	Na etiqueta	Transferida pelo leitor	Na etiqueta, com leitor
Energia Etiqueta	Contínua	Alcance leitor	Alcance leitor
Alcance	100 +	Inferior 10 metros	Menor que 100

3.1.4 Vantagens e Desvantagens de um Sistema RFID

Com o aumento da competitividade e evolução tecnológica a aquisição do sistema RFID revela grandes vantagens para setores como o retalho. Tarefas como a gestão dos níveis de inventário, a localização de um artigo específico e a listagem de artigos são algumas das operações otimizadas com a aquisição deste sistema. As empresas poderão assim, melhorar a produtividade, melhorar a segurança, reduzir custos e, mais importante, cumprir os requisitos do cliente.

Atualmente, são utilizados dois grandes sistemas de identificação automática: os códigos de barras e o código eletrónico de produto (RFID). O primeiro é conhecido e utilizado em grande escala e o segundo encontra-se em crescimento. A Tabela 3 resume algumas diferenças entre estes dois sistemas de identificação:

Tabela 3 - Diferenças Sistema RFID e código de barras (adaptado de Yahia, 2011)

Características	RFID	Código de Barras
Rácio de Leitura	várias <i>tags</i> podem ser lidas simultaneamente	uma a uma
Linha direta com o leitor	não é necessário	necessário
Leitura em movimento	possível	impossível
Intervenção humana	não é necessário	necessário
Durabilidade	alta	Baixa
Segurança	muito elevada	Baixa

É evidente que existem vários desafios à implementação do sistema RFID nomeadamente o custo elevado da solução, os problemas relacionados com a privacidade dos dados e a falta de conhecimento dos colaboradores da tecnologia, como se pode observar na Tabela 4 (Attaran, 2012).

Tabela 4 - Desvantagens RFID (adaptado de Attaran, 2012)

Níveis	Desafios
Fundamental	Elevados custos
	Dificuldades em garantir o retorno do investimento
	Dificuldade na gestão da mudança
Técnico	Falta conhecimento dos colaboradores ao nível da tecnologia
	Interferência na leitura dos dados da <i>tag</i> pela tipologia do material metálico

Contudo, a solução RFID soluciona vários problemas de ineficiência e falta de resposta dos sistemas de gestão da cadeia de abastecimento tradicionais, como o código de barras.

Vários estudos na área tecnológica de gestão de cadeias de abastecimento comprovam a eficiência do RFID e a sua capacidade de reduzir erros sistemáticos, diminuir o tempo de resposta ao cliente e a sobrecarga do colaborador, quer em loja quer no entreposto (Attaran, 2012).

Segundo Attaran (2012), os retalhistas que usam a tecnologia RFID podem reduzir os custos de receção e stock entre 11% a 18%, a mercadoria quebras de stock entre 9% a 14%, e atrasos logísticos até 5%.

Assim, principais vantagens do sistema RFID, segundo Yahia (2011), são:

- Eliminação de falhas humanas;
- Maior assertividade no processo de decisão;
- Melhor gestão de ativos;
- Redução dos custos dos processos;
- Aumento da produtividade e rentabilidade das equipas;
- Redução de estrangulamentos no fluxo de materiais;
- Redução de mão de obra sob o pressuposto que os processos serão mais automatizados;
- Redução de níveis de inventário e maior controlo sobre o mesmo.
- Maior durabilidade das etiquetas;
- Maior facilidade de leitura das etiquetas que não dependem da capacidade visual para serem lidas;

- Identificação simultânea, sendo que o leitor consegue identificar várias referências no mesmo instante;
- Maior capacidade de armazenamento de vários dados na mesma etiqueta.

3.1.5 Aplicações de um Sistema RFID

A solução RFID tem vindo, ao longo do tempo, a aumentar os seus domínios de aplicação. Como referem os autores Fennani et al. (2011) existem diversas aplicações do RFID em áreas distintas:

- **Logística e inventário** – A aplicação de RFID nesta área em específico permitiu uma rastreabilidade muito mais elevada, controlo de stocks em tempo real e pesquisa mais eficaz de artigos. Comumente usado na área de retalho e produção, o rastreio e localização específica de um determinado artigo durante o transporte entre armazéns, *tracking*, diminuiu a longo prazo a quebra e aumentou consideravelmente a rastreabilidade. Assim sendo, o RFID é uma ferramenta capaz de monitorar a qualidade dos produtos ao longo de todo o fluxo logístico (Wang et al., 2019).
- **Sector de Transporte** – Na área dos transportes públicos, nomeadamente passes do metro, bilhetes em que é debitado automaticamente o valor da viagem ao passar a tag no leitor melhorando drasticamente a eficiência e o fluxo de pessoas e reduzindo as filas nas bilheteiras.
- **Sector financeiro** - Pagamento *contactless*, sendo este um sistema de pagamento que permite encostar o cartão de débito/crédito e pagar. Este novo método de pagamento é rápido, simples, mais higiénico e seguro.
- **Saúde** - No domínio da saúde, o RFID é usado não apenas para localização de artigos, mas também identificação de pacientes que possuem implantes RFID ou simplesmente usam pulseira RFID. Sendo esta uma solução de rastreabilidade permite também controlar a entrada e saída de pacientes através da colocação de uma *tag* RFID na roupa dos mesmos. Outra vertente médica que tem sido explorada consiste em recolher dados de características físicas humanas que podem ser úteis para detetar doenças crónicas (Wang et al., 2019).
- **Aeroportos** - Segurança e rastreabilidade da bagagem nos aeroportos, diminuindo o número de bagagens mal direcionadas e providenciando uma inspeção mais eficaz. O RFID permite que as informações sejam alteradas em diferentes pontos, permitindo reter as bagagens ou libertar para carregamento, garantindo um aumento da segurança (Mishra & Mishra, 2010).

- **Agricultura** - No setor da agricultura o RFID tem vindo a automatizar processos. A integração desta solução permite monitorizar parâmetros como a humidade, a temperatura e a resistência, o que pode ser uma escolha competitiva para este setor em particular. Para além destas características, todas as funcionalidades, como localização de ferramentas e itens de fabricação, receção e localização de matérias primas ou controlo de inventário, são úteis neste setor (Cui, Zhang, Gao, Meng, & Li, 2019).

3.1.6 Exemplo de aplicação no setor do Retalho

Ao nível do negócio do retalho, numa empresa em particular, designada de Walmart, que, hoje em dia, é uma das maiores empresas retalhistas do mundo, foi estudada ao longo dos anos a viabilidade de implementação do RFID na cadeia de abastecimento, com o objetivo final de uma melhoria de eficiência e do serviço ao cliente. Segundo Ali (2012), a aplicação desta tecnologia no negócio permitiu:

- Redução de 16% nas quebras de inventário;
- Reabastecimento três vezes mais rápido;
- Redução de quase 90% no tempo de construção de paletes;
- Redução de 10% a 15% no número de encomendas manuais;
- Redução no número de erros no registo de dados;
- Redução de vários processos manuais nas áreas de receção, gestão de inventário e expedição

É evidente que também há restrições associadas a esta tecnologia, no que respeita ao investimento ou à dificuldade de leitura das tags.

Numa fase inicial, a empresa conseguiu que os seus fornecedores aderissem a esta tecnologia e colocou leitores RFID em locais estratégicos, conseguindo a longo prazo, cumprir os objetivos previstos tais como a otimização dos níveis de inventário, a redução de quebras de inventário e, conseqüentemente, um aumento do nível de serviço ao cliente (Costa, 2016).

3.2 Avaliação económica de Projetos de Investimento

Na presente secção é descrita a importância de uma avaliação económica dos projetos para garantir a viabilidade e sucesso do mesmo. Para esse fim, existem critérios que são frequentemente utilizados para avaliar a relação custo/benefício de um determinado projeto.

Para além dos indicadores tradicionais de avaliação de projetos, importa identificar todos os benefícios obtidos pelo projeto, os custos evitados e o aumento de produtividade, sendo que análises mais detalhadas incluem benefícios não tangíveis.

3.2.1 Critérios de Avaliação de Projetos de Investimento

O investimento é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento económico. Quando se executa um projeto de investimento é necessário incorrer-se em custos, na esperança de se obter benefício a longo prazo (Megre, 2018).

Para uma avaliação de projetos eficiente, é relevante o uso de critérios que são considerados pela maior parte dos autores, os principais critérios de avaliação de projetos de investimento, nomeadamente o Valor Atual Líquido (VAL), a Taxa Interna de Rentabilidade (TIR), o Período de Recuperação do Investimento (PRI) e o índice de rentabilidade do projeto (IRP).

O VAL é um critério de avaliação que considera o valor temporal do dinheiro e o custo de oportunidade de capital. Perante este critério, aceitam-se os projetos com o VAL maior que zero. Assim, segundo este critério, o melhor projeto é o que possui um VAL superior, isto porque um VAL positivo assume que todos os fluxos de caixa desse projeto cobrem o investimento inicial e todos os custos (Américo Xirimimbi, 2018).

Assim a fórmula do VAL é dada pela equação (3.1).

$$VAL = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+i)^t} \quad (3.1)$$

Em que:

CF – Fluxo de caixa;

t - Tempo;

n - Vida útil do projeto;

i – Custo de oportunidade de capital ou taxa de atualização.

A TIR evidencia a rentabilidade esperada de um determinado projeto e é determinada usando a equação (3.2).

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+TIR)^t} = 0 \quad (3.2)$$

Em que:

TIR- Taxa Interna de Rentabilidade.

Assim a TIR é a taxa de atualização que anula o VAL como se pode verificar na Figura 7.

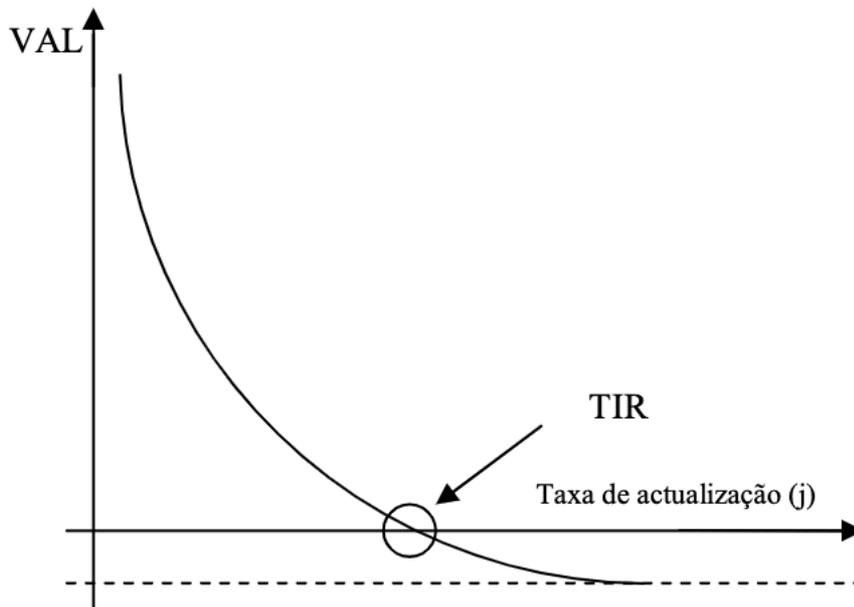


Figura 7 - Taxa Interna de Rentabilidade (adaptado de Zunido, 2006)

Estes dois primeiros indicadores, VAL e TIR, complementam-se numa avaliação de um projeto de investimento.

A TIR permite avaliar projetos através da comparação com um valor predefinido de taxa mínima de atratividade. Consideram-se assim todos os restantes projetos não viáveis no caso da TIR não ser superior a essa taxa mínima de atratividade. No caso do indicador VAL considera-se que o melhor projeto é aquele que tem um maior valor (Zunido, 2006).

Na comparação de dois projetos é relevante calcular os dois critérios. No entanto, a TIR apenas evidencia rentabilidade em termos percentuais, mas não quantifica em valores monetários. Por outro lado, o VAL prova aos investidores o valor monetário criado sendo por isso um indicador privilegiado no cálculo da criação de riqueza esperada por um projeto de investimento (Soares & Moreira, 2015).

O período de recuperação de investimento (PRI) consiste em apresentar o número de períodos necessários para que os capitais investidos no projeto sejam recuperados. A forma de cálculo pode ser descrita pela equação (3.3):

$$PRI = n \left(\frac{I}{CF} \right) \quad (3.3)$$

Em que:

I - Valor de Investimento.

O rácio benefício/custo ou índice de rentabilidade do projeto (IRP), relaciona a totalidade dos benefícios com as despesas inerentes. Se este índice for superior a 1, o projeto deverá ser aceite, uma vez que os benefícios futuros são superiores ao capital investido. Se o IRP for inferior a 1, o projeto deverá ser rejeitado, isto porque os fluxos de caixa não conseguem cobrir o capital investido (Nunes, 2016). A equação (3.4) apresenta a fórmula de cálculo do rácio benefício/custo:

$$IRP = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{Bi}{(1+i)^t}}{\sum_{i=0}^n \frac{Ci}{(1+i)^t}} \quad (3.4)$$

Em que:

IRP – Rácio Benefício/Custo;

Bi – Fluxo de caixa benefícios;

Ci – Fluxo de caixa custos.

3.2.2 Exemplo de aplicação no setor do retalho

Uma análise de custo/benefício é utilizada em muitas organizações para determinar quais os projetos que devem ser financiados. Existem várias metodologias que podem ser utilizadas:

- Maximizar os benefícios para determinados custos;
- Minimizar os custos para um determinado nível de benefícios;
- Maximizar benefícios líquidos, isto é o valor presente dos benefícios menos o valor presente dos custos;
- Maximizar a taxa interna de retorno sobre o investimento.

Para uma melhor análise custo/benefício é importante considerar os diversos tipos de benefícios, sendo que os benefícios podem ser classificados de forma simples como (Ahlin, 2019):

- Benefícios diretos: resultados que podem ser medidos diretamente e que afetam de modo evidente o lucro da empresa.
- Benefícios indiretos ou intangíveis: dificilmente quantificáveis ou difíceis de associar ao projeto de forma direta, como, por exemplo, uma diminuição da quebra operacional, aumento do número de clientes, melhor tempo de resposta a pedidos de encomendas.

É evidente que uma atividade que resulta em redução direta de custos é mais tangível do que, por exemplo, a melhoria do atendimento ao cliente, que não se traduz num valor monetário imediato. Nesse

sentido, os benefícios tangíveis são, por norma, quantificáveis; podem ser medidos facilmente e podem afetar diretamente a lucro da empresa (Murphy & Simon, 2002).

Como Solingen (2004) referiu, existem atualmente muitas empresas focadas na fiabilidade do serviço, no desempenho técnico e suporte ao plano de negócios, na otimização de processos e na melhoria do fluxo de informação. Estas medidas do sistema são intangíveis e os métodos tradicionais de avaliação de projetos ficam aquém no que concerne estes projetos, dada a sua dificuldade na quantificação dos benefícios em termos monetários.

Assim, segundo Murphy & Simon (2002), na área tecnológica existem quatro benefícios intangíveis de investimento, como se pode verificar na Figura 8.

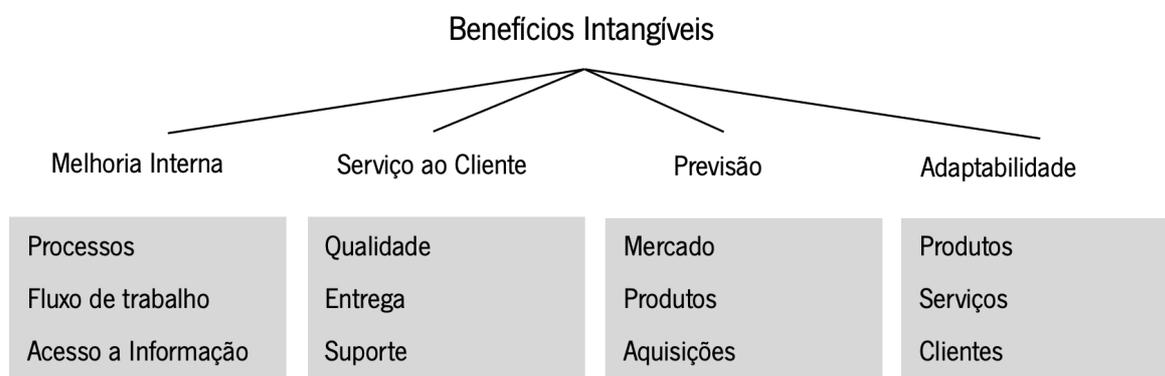


Figura 8 - Benefícios intangíveis (adaptado de O'Brien, 1998)

Na Figura 8 destaca-se em primeiro lugar a melhoria interna, que tem como exemplos a otimização de processos, do espaço de trabalho e do acesso à informação.

O segundo tópico é relativo aos clientes: a qualidade, o prazo de entrega e o serviço ao cliente são benefícios intangíveis, focando-se numa melhoria do atendimento e serviço do cliente.

O terceiro e o quarto conjuntos de benefícios intangíveis são orientados para o futuro e incluem a identificação das tendências do mercado e a capacidade de adaptação às mudanças tanto ao nível da capacidade de adaptação dos produtos às oscilações do mercado, como ao nível dos seus clientes e serviços.

As organizações consideram relativamente fácil calcular o custo medindo as horas de trabalho, mas ainda existe uma grande dificuldade em quantificar os benefícios intangíveis. No entanto, os custos incluem diversos fatores para além das horas de trabalho. Geralmente, quando as organizações calculam o custo usam uma taxa fixa, que assumem aproximar-se do valor real. É relevante mencionar que esse custo é uma estimativa, pois envolve fatores aproximados, como a produtividade e uma taxa de satisfação do cliente, entre outros. Assim, se é aceite a mensuração de custos através de uma estimativa pode

também considerar-se válida a mensuração de benefícios, tendo em conta o nível de precisão necessário. Segundo Solingen (2004), será possível calcular os benefícios associados a projetos de melhoria de processos de software com base no envolvimento e nas estimativas das partes interessadas.

4. ANÁLISE INICIAL

Este capítulo encontra-se dividido em quatro secções: “Situação atual e jornadas do cliente”, “Estudo de tempos”, “Análise SWOT – Implementação de RFID” e “Síntese dos principais problemas identificados e resultados”.

Numa primeira fase, descreve-se o primeiro estudo realizado no âmbito do projeto Unicórnio, onde foram mapeados os principais pontos positivos e críticos das lojas Worten através do estudo do comportamento do cliente em loja.

Para complementar o estudo “Situação atual e jornadas do cliente” considerou-se relevante realizar um estudo exploratório designado de “Estudo de tempos” onde são avaliadas as tarefas diárias do colaborador das lojas Worten e onde é analisado o impacto de tarefas não alocadas a vendas na sobrecarga diária dos colaboradores. Este estudo serviu para reforçar a importância da otimização de tarefas não alocadas a vendas e do aumento das mesmas para um aumento do nível de serviço de atendimento ao cliente.

No subcapítulo 4.3, é realizada uma análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), isto é, mapeamento das fraquezas, oportunidades, forças e ameaças da implementação da tecnologia RFID nos fluxos logísticos da empresa. Esta análise permitirá um balanço entre os pontos positivos, desafios da tecnologia RFID aplicada aos fluxos logísticos da empresa, mas também uma visão das oportunidades e ameaças da implementação desta tecnologia.

Por fim, realiza-se uma síntese aos principais problemas e resultados obtidos. Os resultados deste capítulo deterão uma elevada importância para o projeto Unicórnio no que respeita à definição das áreas de atuação a nível operacional em loja e em armazém.

Os diversos estudos expostos neste capítulo serviram como ferramenta inicial para justificar a importância da otimização de processos e até mesmo da utilização da tecnologia RFID, tendo sido realizados no âmbito desta dissertação.

4.1 Situação Atual e Jornadas do Cliente

O aumento da satisfação dos clientes, a melhoria no atendimento e níveis de serviço de excelência são os pilares do projeto Unicórnio. Com o objetivo de entender com clareza a visão do cliente perante uma loja Worten, realizou-se um estudo designado de “Jornadas do Cliente”.

As Jornadas do Cliente são uma forma de identificação/mapeamento dos momentos de interação entre o cliente e a loja e que permitem uma análise das dificuldades e dos pontos positivos durante o processo de compra numa loja Worten.

Este estudo consistiu na realização de mais de 500 acompanhamentos diários. Assim, com a permissão do cliente, foram realizados acompanhamentos por várias lojas no país, mapeando todo o trajeto em loja do cliente, assim como a resposta do colaborador às necessidades do cliente. Este estudo foi realizado por elementos da empresa e, numa fase posterior, para garantir a validação dos resultados, por uma empresa externa.

Os acompanhamentos realizados abordaram os seguintes tópicos:

- Mapear o percurso dentro da loja;
- Identificar todos os elementos facilitadores e dificultadores da visita;
- Avaliar a interação do cliente com elementos físicos da loja;
- Avaliar a interação do cliente com os funcionários;
- Caracterizar os estados e gradientes emocionais;
- Caracterizar os argumentos racionais, raciocínios e pensamentos do cliente;
- Identificar pistas de desenvolvimento e melhoria da experiência de compra.

Para uma uniformização dos acompanhamentos, devido ao elevado número de lojas a nível nacional, foi necessário criar um procedimento padrão para todos os acompanhamentos.

Numa primeira fase, foram identificados e definidos os principais momentos de interação do cliente com a loja. Estes foram divididos em três fases que, por seu lado, foram subdivididas em momentos.

A primeira fase designa-se de preparação e encontra-se dividida em três momentos. Esta fase é caracterizada por todos os momentos anteriores à decisão de comprar na loja Worten (loja física ou online). Assim, esta fase é caracterizada pelos seguintes momentos:

- Necessidade - momento em que o cliente sente a necessidade/vontade de comprar um determinado artigo;
- Recolha de informação – procura de locais de venda do artigo;
- Escolha da loja – decisão sobre o melhor local onde comprar o artigo.

A segunda fase é designada de concretização e é definida pelo momento em que um indivíduo se torna um possível cliente e entra em loja física. Esta fase caracteriza-se por três momentos chave:

- Localização do produto na loja – momento em que o cliente procura o artigo em questão;

- Identificação do produto na prateleira – momento em o cliente compara os diversos artigos da mesma tipologia com as várias possibilidades de oferta;
- Pagamento – cliente desloca-se para a caixa e realiza o pagamento.

Por último, estão representados todos os momentos pós-venda numa fase designada de suporte. Esta fase caracteriza-se essencialmente por devoluções, substituições de artigos ou avarias e reclamações, assim existe apenas um momento chave:

- Pós-venda- momento caracterizado por todas as interações do cliente com a loja após a compra de um determinado artigo. São exemplos de momentos pós venda as reparações, as substituições, as reclamações e até mesmo entregas em loja ou em casa.

A Figura 9 revela todas as fases e respetivos momentos referidos anteriormente relativos à interação com o cliente em loja.



Figura 9 - Momentos de interação com o cliente

Na ótica do projeto Unicórnio a fase chave é a concretização, isto é, a perceção das dificuldades do cliente durante todo o processo de compra numa loja física. Assim, apesar de se considerar importante perceber a fase de preparação para este projeto os mapeamentos realizados focam-se na fase de concretização.

O acompanhamento começa com a entrada do cliente em loja e a perceção de se ele já tem ou não algum artigo em vista. No momento seguinte, é relevante perceber a dificuldade ou facilidade do cliente em localizar o artigo, seleccionar entre várias gamas e interagir com o colaborador, se assim o pretender.

Por fim, é importante perceber quais as dificuldades do cliente durante o pagamento, considerando uma mais valia analisar indicadores como fila de espera, demora para dados de pagamento, e no caso do artigo não existir em stock, o prazo de entrega do mesmo.

A Figura 10 representa o exemplo de um mapeamento durante a fase de concretização em que o responsável pelo acompanhamento realiza uma análise faseada (7 fases), onde são assinalados os pontos positivos a verde e os pontos negativos a vermelho, desde a fase *check-in* até ao pagamento.



Figura 10 - Jornada do cliente X e mapeamento na fase de concretização

Para além deste mapeamento, também se considerou relevante mapear as diversas reações do cliente durante cada uma das sete fases representadas na Figura 10. A Figura 11 representa o mapeamento das reações às diversas situações na fase de concretização.

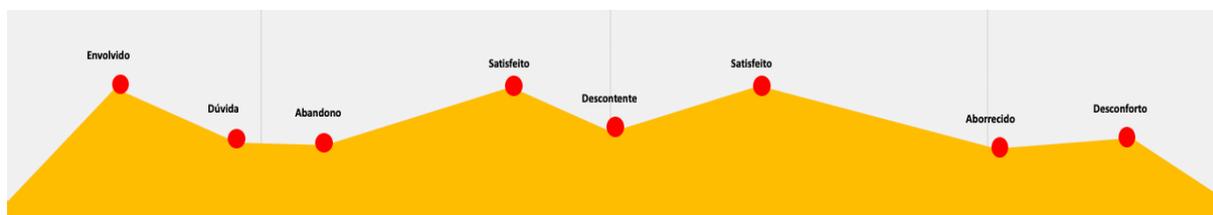


Figura 11 - Representação do estado de espírito do cliente X na fase de concretização

Os resultados obtidos com este estudo permitiram a identificação dos principais desafios em toda a fase de concretização. Ao nível de conclusões, este estudo permitiu enumerar os seguintes pontos críticos:

- 61% dos clientes não encontram o artigo que procuram, sendo a presença de um vendedor crítica;
- Inflexibilidade do prazo de entrega é um dos maiores fatores de abandono da loja;
- Queixas de clientes por pedidos duplicados de dados, devido ao facto dos sistemas informáticos em loja não estarem interligados;
- Clientes afirmam que quando perguntam a um colaborador sobre a existência de um determinado produto o stock muitas vezes está errado, o que gera insegurança e insatisfação.

4.2 Estudo de tempos

No início do projeto Unicórnio, e com o objetivo de definir o foco do projeto ao nível das lojas, no âmbito da dissertação, foi realizado um estudo das duas tipologias de lojas *Mega Store* e *Super Store* onde foi concebida uma listagem com todas as tarefas dos colaboradores, agrupadas por categorias. Para cada tarefa foram realizadas três medições de tempo por loja e, de seguida, foi calculada a média dessas três medições obtendo-se assim a média de tempo de realização da tarefa por loja nacional. Para se obter uma média por tipologia de loja (*Super Store* ou *Mega Store*), contemplaram-se as médias de tempos das *Super Store* a nível nacional e procedeu-se ao cálculo da média.

Para a elaboração desta análise, em primeiro lugar, realizou-se uma reunião com os vários colaboradores para a formulação de um documento com todas as tarefas realizadas em loja, discriminadas por áreas de trabalho. Esta pesquisa foi realizada em várias lojas e pelos vários tipos de colaboradores (aprovisionador, vendedor, chefe de loja, entre outros). De seguida, o *Project Manager*, em conjunto com o *Project Owner*, definiram as diferentes categorias onde se enquadram cada uma das tarefas.

Assim, foram definidas nove categorias onde se encontram englobadas as diversas tarefas.

Para a realização do estudo, foi criado um ficheiro Excel onde se apresenta a média de três medições para cada tarefa por loja, como mencionado anteriormente. Os resultados destas medições encontram-se no apêndice I. Para a realização deste estudo foram considerados dois cenários para a tipologia de lojas *Super Store*, um cenário medido inicialmente designado de realidade inicial e a estimativa do impacto do projeto Unicórnio nesta tipologia de lojas designada de cenário futuro, unicamente para a loja onde serão testadas as mudanças ao longo do projeto criou-se um cenário intermédio designado de realidade atual, onde será realizada uma medição intermédia para avaliação do impacto do projeto ao longo do tempo. A Figura 12 representa o gráfico relativo à alocação de tempo do colaborador na realidade inicial. Este gráfico resulta do somatório de tempos das diversas tarefas por categoria e da média dos valores temporais medidos nas diferentes *Super Store* a nível nacional.

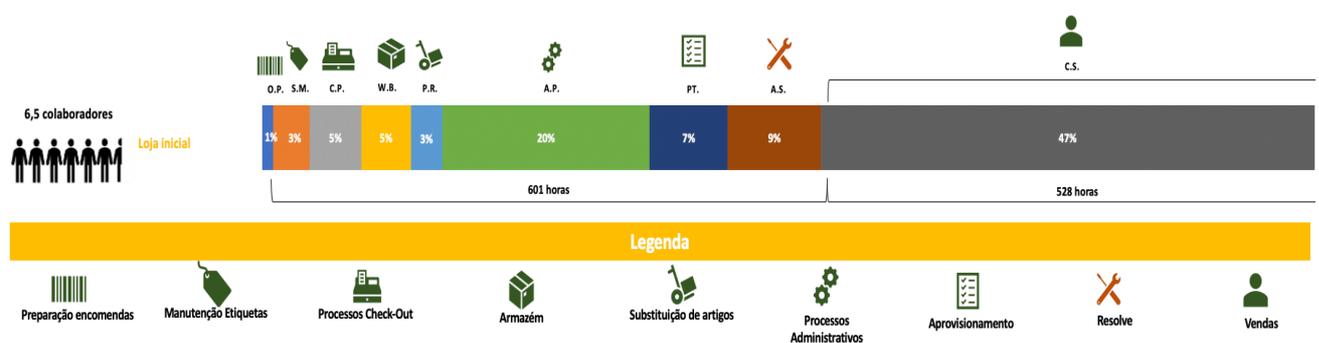


Figura 12 - Realidade inicial Super Store

As nove categorias representadas na legenda da Figura 12 foram definidas e são as mesmas para as duas tipologias de loja *Mega Store* e *Super Store* designando-se, com exceção da categoria vendas, de categorias “não vendas”.

A primeira categoria definida designa-se de **manutenção de etiquetas**. Nesta categoria em particular estão aglomeradas todas as tarefas relacionadas com preços, nomeadamente divergência de preços, compra de papel e toner, auditoria a preços, alteração de etiquetas. Note-se que, antes do projeto Unicórnio decidir atuar nesta área, eram gastas, em média, numa *Mega Store*, 200 horas mensais em tarefas relacionadas com este tema. Através de medições na loja teste, comprovou-se que com a utilização de etiquetas eletrónicas a empresa que o tempo de realização desta tarefa seja reduzido a 20 horas/mês.

A categoria **processos de check-out** discrimina todas as tarefas relacionadas com o processo de pagamento, troca e devolução do cliente em caixa. Nesta categoria, o projeto Unicórnio espera contribuir para a redução do tempo, o colaborador associado a processos *check-out*, nomeadamente, com a colocação de caixas de pagamento automático. Nesta categoria espera-se uma redução percentual de 2% relativamente ao tempo alocado do colaborador a processos de caixa.

Uma outra categoria definida designa-se de **substituição de artigos** e esta inclui apenas a restituição dos artigos em loja onde o projeto Unicórnio espera atuar na otimização deste processo quer em loja, quer em armazém.

A categoria **armazém** agrupa todas as tarefas realizadas no armazém da loja e que normalmente ficam ao cargo do aprovisionador. Exemplos de tarefas englobadas nesta categoria são a conferência de mercadoria, devoluções ao fornecedor, arrumação do armazém. Através da implementação do RFID estima-se um impacto positivo na redução da percentagem de tempo gasta por um colaborador nesta categoria em particular.

A categoria **processos administrativos** inclui processos como entrevistas, recrutamento e seleção, aprovação de relatórios, entre outros. Nesta categoria em particular espera-se passar para uma unidade central (fora da loja) todos os processos que retiram tempo ao colaborador para vendas.

Na categoria de **aprovisionamento** estão discriminadas tarefas como o tratamento de divergências de mercadorias onde o responsável pela sua realização é o aprovisionador da loja, como também do armazém.

A categoria seguinte, **resolve**, está relacionada com todo o processo pós-venda. Estão incluídas nesta categoria tarefas como, reparações, aberturas de processos, devoluções, entre outras. Esta categoria

está fora do foco do Projeto Unicórnio, contudo importa quantificar o impacto indireto que o projeto pode ter sobre esta área de atuação.

A **preparação encomendas** é a única categoria, para além da categoria de vendas, em que se prevê um aumento da percentagem de tempo, numa visão futura. Este aumento é explicado por uma maior aposta da empresa no canal *online*.

Por último, existe a categoria **vendas**, é definida pela assistência ao cliente durante o seu processo de compra, sendo a categoria que se pretende otimizar. Na Figura 12 é possível verificar que apenas 47% da alocação do tempo é dedicada pelo colaborador a vendas na realidade inicial.

Para a realidade das *Super Store*, lojas caracterizadas por um menor número de colaboradores e uma menor diversidade de produtos e de processos operacionais, foram estimados os resultados na fase final com a implementação de todas as medidas do projeto Unicórnio. Como explicado anteriormente, para a realidade inicial foram realizadas três medições por loja e, de seguida uma média dos tempos de todas as lojas a nível nacional; contudo, para o cálculo futuro, realizou-se uma estimativa com base nos cenários de otimização de certas tarefas e eliminação de outras.

A Tabela 5 representa os dois cenários temporais (inicial e futuro) para todas as *Super Store* a nível nacional que possuem em média 6,5 colaboradores que trabalham em média 1129 horas/mês.

Tabela 5 - Estudo de tempos Super Store

<i>Super Store</i>	Realidade inicial horas/mês	% total horas	Estimativa futura horas/mês	% total horas	% redução
Manutenção de Etiquetas	39	3%	4	0%	-90%
Processo Check-Out	55	5%	32	3%	-43%
Armazém	53	5%	29	3%	-45%
Substituição de artigos	34	3%	18	2%	-47%
Processos administrativos	223	20%	150	16%	-33%
Aprovisionamento	84	7%	0	0%	-100%
Resolve	100	25%	80	11%	-20%
Preparação Encomendas	12	1%	12	1%	-0%
Total não vendas	601	53%	325	34%	-46%
Vendas	528	47%	629	66%	19%
Total	1129		953		

Os dados retirados da Tabela 5 permitem concluir que:

- Com a implementação de todas as medidas do projeto Unicórnio, espera-se um aumento de 19% do tempo alocado a vendas, e que se traduz num aumento de 101 horas/mês;
- Um colaborador trabalha 173,3 horas/mês e com a redução de um colaborador por loja, a média de colaboradores será 5,5 colaboradores/loja, o que ainda assim, se traduz num aumento percentual de alocação a vendas de 47% para 66%;
- O número de horas em tarefas não alocadas a vendas atual é de 601 horas/mês e estima-se que reduza para 325 horas/mês;
- O provedor gasta em média 53 horas/mês com as tarefas relacionadas com a categoria armazém e espera-se uma redução para 29 horas/mês com a otimização de processos, utilizando a tecnologia RFID, o que se traduz numa estimativa de redução nesta categoria de 45%.

A Figura 13 representa o mesmo estudo de tempos realizado para uma loja *Mega Store* com 47 colaboradores. Esta loja tem especial relevância, visto que foi definida como sendo a loja teste do projeto Unicórnio. Assim, todos os testes para a eliminação de tarefas e/ou otimização operacional serão primeiro testados nesta loja e só depois aprovados para expansão para as restantes lojas.

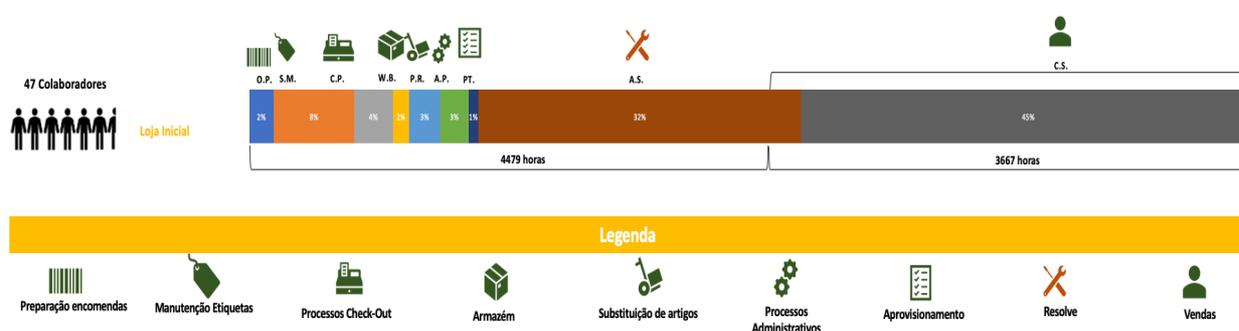


Figura 13 - Realidade inicial Loja Teste – Mega Store

O apêndice II representa o estudo de tempos para a loja teste (*Mega Store*). Para este estudo em particular, foram realizadas três medições da mesma tarefa, por três pessoas distintas, e realizada uma média de tempos inicial e uma estimativa futura, baseada na expectativa de eliminação e otimização de certas tarefas com a implementação da solução RFID e de outras medidas inerentes ao projeto Unicórnio como por exemplo a implementação de caixas automáticas e a centralização de processos de recrutamento e seleção. Adicionalmente, foi avaliado mais um cenário temporal seis meses após o início o projeto Unicórnio o qual se designa, de cenário atual que corresponde a uma medição intermédia dos tempos das diversas tarefas, unicamente na loja teste.

A Tabela 6 apresenta a tabela resumo do estudo de tempos para as três realidades temporais (inicial, atual e futura), para a loja teste do projeto Unicórnio (*Mega Store*).

Tabela 6 - Estudo de tempos loja teste – Mega Store

<i>Mega Store</i>	Realidade Inicial Horas/ mês	% total horas	Realidade Atual Horas/mês	%total horas	Estimativa Futura Horas /mês	% total horas	% redução Inicial - Futuro
Manutenção Etiquetas	200	2%	20	0%	20	0%	-90%
Processo check-out	650	8%	440	5%	320	4%	-51%
Armazém	310	4%	251	3%	109	1%	-65%
Substituição de artigos	133	2%	133	2%	133	2%	0%
Processos Administrativos	252	3%	180	2%	133	2%	-47%
Aprovisionamento	226	3%	5	0%	0	0%	-100%
Resolve	2595	32%	2594	32%	2076	25%	-20%
Preparação Encomendas	114	1%	171	2%	171	2%	50%
Total não vendas	4479	55%	3795	47%	2962	36%	-34%
Vendas	3667	45%	4352	53%	5185	64%	19%
Total	8147		8147	100%	8147		

Para a criação da Tabela 6 , consideraram-se alguns pressupostos: em primeiro lugar, trabalham nesta loja 47 colaboradores e o número total de horas mensais trabalhadas por cada um destes é 173,33 horas/mês. A multiplicação destes dois fatores perfaz 8147 horas, pelo que serão estas as horas/mês totais trabalhadas.

Em seguida, foram calculadas as horas gastas mensalmente por categorias (não vendas) na loja *Mega Store*, tendo-se concluído que o tempo alocado às vendas representa apenas 45% da totalidade de horas mensais na realidade inicial.

Na realidade atual, é possível verificar que, sem a implementação da solução RFID, foi possível uma redução de 8% do tempo “Total não vendas” comparativamente à realidade inicial.

É relevante realçar que as mudanças conseguidas até ao momento, isto é, sem a implementação da solução RFID, foram alcançadas através de alterações processuais que não envolveram investimento.

A redução percentual relativa às mudanças realizadas até às medições efetuadas na realidade atual permitiram uma redução de tempos nas diversas categorias, nomeadamente:

- Redução de 2% na categoria de manutenção de etiquetas através da implementação de etiquetas eletrónicas;
- Redução de 3% na categoria de processos check-out com a alteração da disposição de filas de espera;
- Diminuição de 1% em processos administrativos, nomeadamente através da eliminação do arquivo morto e centralização de entrevistas e processos de recrutamento e seleção;
- Redução de 3% na categoria de aprovisionamento com a eliminação da picagem de roturas.

Após a medição intermédia efetuada (realidade atual), espera-se uma redução percentual nas diversas categorias de “Não vendas” na estimativa futura através da implementação da solução RFID. Esperam-se os seguintes resultados:

- Redução de 1% nos processos de *check-out* que se traduz numa redução de 120 horas/mês através da diminuição do tempo de receção, pesquisa e entrega de artigos, que permite uma agilização da venda em caixa pela rastreabilidade total dos artigos em loja
- Diminuição de 2% no tempo alocado a tarefas da categoria de armazém, que se traduz em 142 horas/mês reduzidas através da eliminação por completo da tarefa conferência de mercadoria (confirmação de artigos);
- Na área do Resolve, a solução RFID não tem uma intervenção direta na redução do tempo desta categoria; contudo, têm uma contribuição indireta por conferir um aumento da rastreabilidade que permite uma maior organização no segmento pós-venda.

Espera-se, futuramente, atingir ainda um aumento percentual do número de horas alocadas a vendas de cerca de 11% relativamente à realidade temporal atual com a implementação da tecnologia RFID nos fluxos logísticos da empresa. Na base desta expectativa de redução de tempo estimada no cenário futuro está a eliminação de processos, como a conferência de mercadoria e o tratamento de divergências de mercadoria, mas também a otimização de processos de reposição, receção, pesquisa e entrega e inventário de artigos de alto valor.

A Figura 14 representa graficamente o cenário inicial e a estimativa futura da percentagem de tempo dos colaboradores alocados a vendas.

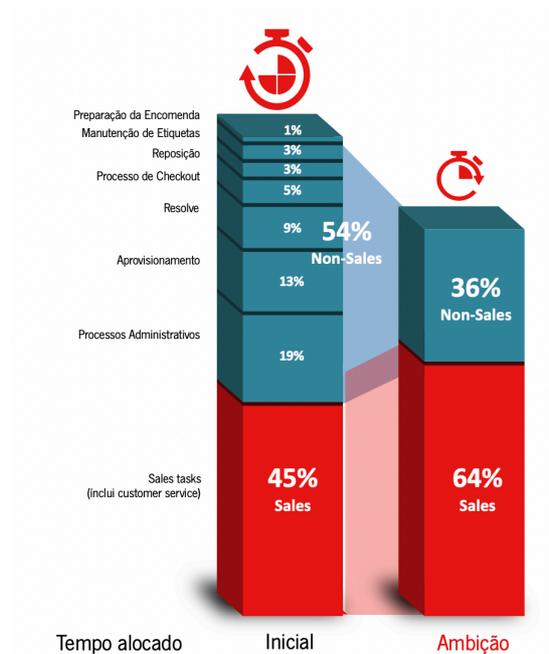


Figura 14 - Expectativa/Ambição para a loja teste – Mega Store

Os resultados desta análise serão apresentados no subcapítulo 4.5, onde se fará uma síntese dos problemas e resultados identificados ao longo de todo o capítulo 4. Para além disso, servirão como base para a análise económica dos benefícios intangíveis no capítulo 7.

4.3 Análise SWOT – Implementação RFID

Para uma análise crítica das vantagens e desvantagens de implementação desta solução RFID, foi realizada uma análise SWOT. Esta análise permite preparar opções estratégicas resumindo os riscos, fortalecendo os pontos positivos e indicando oportunidades de crescimento, assim como, pontos de melhoria. Dois dos tópicos desta análise, forças e fraquezas, dizem respeito à ótica interna da empresa. Os tópicos ameaças e oportunidades à implementação da tecnologia são referentes a fatores externos à empresa que, de certa forma, exercem influência sobre ela.

Posteriormente, será apresentado um estudo realizado relativo à viabilidade económica de aplicar a solução descrita.

Relativamente ao tópico *forças* são descritos os seguintes aspetos:

- Aumento da eficiência em decisões de gestão, nomeadamente em relação à fiabilidade dos stocks;
- Eliminação de pontos sem controlo que geravam desperdícios e ineficiências;
- Controlo e rastreabilidade de mercadoria, que garante um maior nível de serviço;

- Maior controlo sobre a quebra de mercadoria, principalmente furtos ao longo da cadeia de abastecimento;
- Maior fiabilidade na gestão de inventários e armazenamento de informação sobre os artigos em stock;
- Leitura e receção de mercadorias consideravelmente mais rápida e eficiente do que com o sistema tradicional de código de barras;
- Redução da sobrecarga dos colaboradores que permitirá a realocação dos colaboradores para serviços relacionados com vendas e atendimento do cliente.

Ao nível das oportunidades que o sistema RFID pode trazer, destaca-se:

- Maior eficiência logística, que garante uma maior vantagem competitiva sobre outras empresas do ramo eletrónico;
- Gestão de stocks eficiente, que gera um crescimento na agilidade de respostas a encomendas *online*;
- Rastreabilidade do artigo, que garante segurança ao cliente na compra *online*;
- Promoção da sustentabilidade da empresa com a reciclagem das *tags* e diminuição do consumo de papel.

Por outro lado, existem também ameaças que tem de ser ponderadas:

- Redução de mão de obra pode ser vista como alteração da cultura da empresa;
- Armazenamento e circulação de informação podem levar a uma transmissão de dados e quebra na segurança dos mesmos;
- Problemas legais e éticos relativamente à remoção de todas as etiquetas na entrega ao cliente, tendo em conta a importância da privacidade dos dados e possibilidade da tag não ser desativada à saída da loja;
- Custo elevado da tecnologia;
- Possibilidade de a tecnologia ser ineficiente sem formação das diversas funcionalidades da tecnologia RFID;
- Limite de proximidade dos recetores RFID pode ser uma restrição à utilização da tecnologia.

Ao nível de fraquezas existem vários tópicos a mencionar:

- Falsas leituras por proximidade de paletes, que podem levar a erros humanos;
- Fácil danificação do material das *tags*;

- Interferência na leitura de *tags*, causada por superfícies metálicas;
- Dificuldade de compatibilização dos sistemas de informação existentes, conduzindo a custos elevados.
- Resistência à integração da tecnologia por parte dos fornecedores.

A Figura 15 representa o quadro resumo da análise SWOT realizada:

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Maior fiabilidade dos stocks; • Controlo e rastreio de mercadoria; • Diminuição dos erros operacionais; • Redução de mão de obra; • Redução da quebra por furto 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tag</u> pode ser facilmente danificado; • Interferência em superfícies metálicas pode gerar leitura incorreta; • Custos elevados da tecnologia.
<ul style="list-style-type: none"> • Vantagem competitiva; • Promoção da sustentabilidade da empresa; • Diminuição do uso de papel; 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração da cultura da empresa; • Quebra de segurança de dados; • Problemas legais e éticos; • Custo elevado da tecnologia; • Recetores RFID ainda tem limite de proximidade o que pode ser uma restrição à utilização da tecnologia.
Opportunities	Threats

Figura 15 - Análise SWOT - Implementação RFID

4.4 Síntese dos principais problemas identificados e resultados

Durante este capítulo foram apresentados dois estudos que permitiram ao projeto Unicórnio perceber quais seriam os pontos mais críticos em loja, focando-se em três óticas diferentes, nomeadamente:

- **Cliente – Loja**, onde foram identificados os pontos críticos que levam o cliente a abandonar a loja sem comprar ou a ficar insatisfeito (Jornadas de cliente);
- **Colaborador – Vendas**, onde foram identificadas as categorias que implicam uma sobrecarga temporal do colaborador que não lhe permite estar dedicado ao cliente e à sua satisfação (Estudo de tempos);

O primeiro estudo realizado permitiu ao projeto Unicórnio, numa primeira fase, mapear o percurso do cliente durante a sua experiência em loja. No balanço final desta experiência concluíram-se os seguintes pontos:

- Os clientes reconhecem que a Worten tem feito um esforço grande de melhorar a experiência de compra aos seus clientes. A preocupação com a melhoria do serviço e do atendimento, mantendo a imagem de uma grande agressividade promocional são pontos positivos da empresa.
- A melhoria da experiência de compra e de utilização da Worten tende a ser muito suportada pelo reforço do atendimento e disponibilidade para acompanhar o cliente na tomada de decisão, no serviço pós-venda (Resolve) e na melhoria dos processos (entrega de produtos, oferta de crédito e pagamentos).
- As lojas devem sofrer ajustamentos no sentido de ganharem mais funcionalidade e de aumentarem a satisfação dos clientes, mas este processo não pode ser uniformizado devido às diversas tipologias de lojas.
- A empresa tem trabalhado no sentido de conseguir melhorar da experiência de loja *online*, que se traduz na redução de erros operacionais.

No subcapítulo 4.2 foram apresentadas as medições de tempo para duas realidades temporais (inicial e futura), quer para a loja teste quer para as *Super Store* a nível nacional. Adicionalmente, foi avaliado mais um cenário temporal durante o projeto Unicórnio o qual se designa, cenário atual.

Os estudos de tempos obrigaram a empresa analisar criticamente processo a processo as categorias de atuação, de forma a definir estratégias de melhoria dos mesmos. Assim, até ao momento atual a empresa diminuiu o tempo não alocado a vendas em 8%, na loja teste (*Mega Store*) esperando atingir até ao final do projeto Unicórnio uma redução de cerca de 19%. Nas lojas *Super Store*, não se realizou uma medição durante o projeto, contudo espera-se uma redução de 19% do tempo não alocado a vendas.

Este estudo serviu como planeamento para todas as equipas para um estudo por categorias dos processos a otimizar, transitar e eliminar. A escolha da tecnologia RFID como solução para otimização dos processos logísticos surgiu dos resultados deste estudo, juntamente com o estudo expresso, posteriormente no capítulo 5, “Pontos críticos no armazém”.

Dado o diagnóstico realizado ao longo deste capítulo e o estudo técnico das potencialidades da tecnologia RFID, como descrito no capítulo 3 espera-se com a implementação da solução corrigir erros operacionais, aumentar a fiabilidade do stock, reduzir a sobrecarga dos colaboradores em loja e, conseqüentemente impactar positivamente o nível de serviço em loja nomeadamente nos pontos concluídos nas jornadas do cliente.

5. REVISÃO FLUXOS LOGÍSTICOS

No presente capítulo apresenta-se o desenho do novo fluxo logístico com a tecnologia RFID. Para a criação do desenho final foi necessário recorrer a um levantamento de alternativas e à contratação de uma empresa especializada em soluções logísticas com tecnologia RFID.

Neste capítulo, primeiramente, apresentam-se os processos logísticas atuais desde o armazém até à loja.

No subcapítulo “Pontos críticos no armazém” todas as áreas do armazém são mapeadas, assim como os desafios como, erros operacionais, quebra e falta de rastreabilidade.

De seguida, avaliam-se as necessidades de compra de equipamento para todo o fluxo logístico e são apresentadas as decisões finais da empresa e o desenho final do fluxo logístico desde o armazém até à loja.

Assim, este capítulo é focado na descrição dos processos atuais de armazém e loja, bem como, a avaliação de opções logísticas para a decisão final de compra de equipamentos, de alteração de zonas de armazém e de redefinição do fluxo logístico

5.1 Processos em armazém e loja

Após a análise dos principais incidentes ao nível das diferentes áreas do armazém de distribuição e a realização do “Estudo de tempos” explicitado no capítulo 4 considerou-se relevante para uma maior perceção dos processos atuais, mas também para o novo desenho do fluxo logístico com a tecnologia RFID, descrever os principais processos desde o armazém até à loja. O apêndice IV revela o fluxograma atual da empresa.

Assim, ao nível do armazém destacam-se os seguintes processos:

Receção e conferência em armazém: este processo inicia-se com a descarga de mercadoria para o cais de receção. Aquando da descarga de mercadoria, é realizada a conferência manual através da comparação dos dois documentos: fatura e guia de transporte.

Após a conferência de mercadoria, realiza-se a triagem, onde se separa a mercadoria que irá para stock e a que já tem reserva (*Put to store*, PTS). Assim, os produtos *Put to store* serão encaminhados diretamente para a preparação de encomendas para completar uma determinada encomenda pendente; os restantes produtos passam para o processo de arrumação.

Aprovisionamento (*Put-away*): após a receção dos artigos em armazém, é necessário proceder à arrumação dos mesmos, caso estes não sejam artigos para completar alguma encomenda pendente.

Para isto o colaborador imprime uma lista designada, *put-away list*, que informa o colaborador sobre a localização exata do produto.

Put to Store (PTS): após a recepção de mercadoria, é realizada a triagem onde é separada mercadoria para stock de toda a mercadoria que completará encomendas pendentes. Este processo é definido como a separação de toda a mercadoria que completa essas mesmas encomendas. Assim, todos os artigos PTS serão reencaminhados para a preparação de encomendas.

Separação de artigos (Picking): este processo inicia-se com um pedido de encomenda loja ou *online*. O software atual da empresa converte este pedido numa lista de *picking* que é impressa. O colaborador desloca-se às respetivas prateleiras, sinalizadas na lista de *picking*. Em média são movimentados 45.000 suportes e 7.000 paletes mensalmente para ambos os canais *Retail* e *Online*.

Preparação de encomendas: nesta área, é realizada a conferência de mercadoria. Este processo é realizado manualmente, através da consulta dos artigos pendentes de conferência e da leitura dos códigos de barras. É impressa a guia de transporte e embalada a palete, com a colocação de uma etiqueta para a expedição.

Expedição: o colaborador é responsável por conferir manualmente a guia de transporte e transportar os suportes para o interior do camião. A transportadora assina a documentação onde se torna legalmente responsável pela mercadoria.

Packing: no caso de ser uma encomenda via canal *online* existe uma etapa adicional, que consiste no embalamento dos diversos artigos segundo a normas do *online*.

Agregação: nesta fase os artigos do canal *online* são organizados e preparadas as paletes para a expedição, sendo que o processo é idêntico à zona designada de preparação de encomendas.

Após a expedição, o produto pode seguir dois canais de distribuição distintos, indo diretamente para o cliente ou para a loja. No caso dos artigos que seguem para loja o processo à chegada passa pelas seguintes etapas:

Receção e Conferência de mercadoria em loja:

Aquando da chegada dos artigos à loja, o processo de receção e conferência repete-se. Como se verificou no estudo de tempos realizado no capítulo 4, face à medição dos tempos na loja teste, verifica-se que a tarefa de conferência de mercadoria é responsável por 34% do tempo diário do aprovisionador e que este processo é realizado manualmente, sendo, por esse mesmo motivo, passível do fator erro humano, como se pode constatar no apêndice III.

Este sistema não permite a leitura de dois ou mais artigos em simultâneo. O processo atual é muito suscetível a erros por parte do colaborador que realiza a leitura de artigos um a um e realiza a receção manualmente.

A Figura 16 revela o processo atual de conferência de mercadoria, tanto em loja como no armazém.

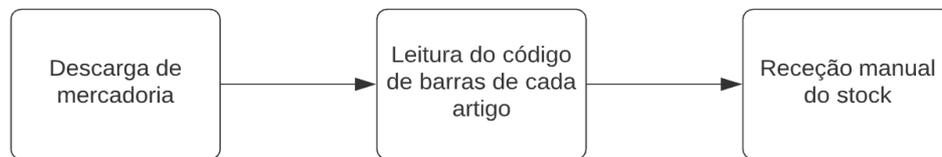


Figura 16 - Fluxograma atual conferência de mercadoria

Tratamento de divergências (TCM): Após a receção e conferência, e no caso de existirem divergências entre a guia de transporte e a nota de encomenda, o aprovisionador da loja é responsável por reportar esta situação ao armazém, quer em caso de excesso, quer em caso de falta de mercadoria. Atualmente, o processo consiste no preenchimento de um documento que é reencaminhado para a logística do armazém com informação de todos os artigos que não estão faturados corretamente, via Excel internamente e via HD (software de comunicação de divergências). Este processo é demorado, uma vez que o registo da divergência é realizado artigo a artigo, mas também porque o armazém pode ou não aceitar a divergência, e o excesso ou falta de material pode não ser solucionado rapidamente. Em média anualmente nas lojas de Portugal há cerca de 20.155 unidades que tem de ser devolvidas ao entreposto por divergências de mercadoria (excesso ou falta), que se traduzem em aproximadamente 1.104.415 euros/ano.

Na Figura 17 é descrito o processo atual de tratamento de divergências, TCM.

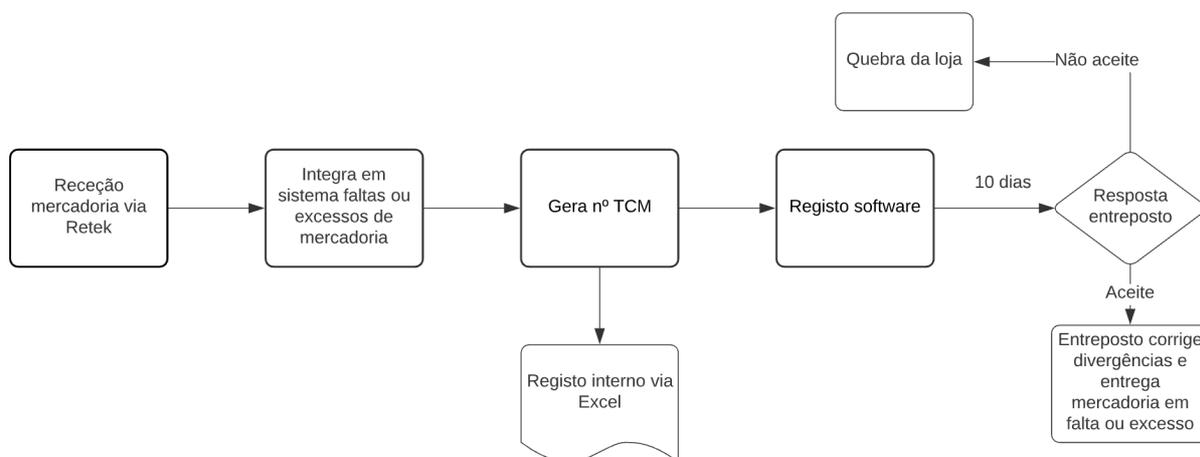


Figura 17- Fluxograma de tratamento de divergências, TCM

5.2 Pontos críticos no armazém

No sentido de perceber quais os pontos mais críticos e que geram os incidentes mencionados anteriormente, efetuou-se uma visita ao armazém de distribuição em Portugal para levantamento de potenciais melhorias, mas também de potenciais erros operacionais, numa fase diagnóstica. Esta análise teve o apoio de uma empresa externa para assegurar uma maior imparcialidade no trabalho realizado. Primeiramente, para a análise dos pontos críticos no entreposto, representou-se um *layout* e uma observação direta de todas as zonas no entreposto.

Na Figura 18 está representado o *layout* do armazém, onde estão assinaladas com um sinal de perigo todas as zonas críticas com potencial de melhoria.

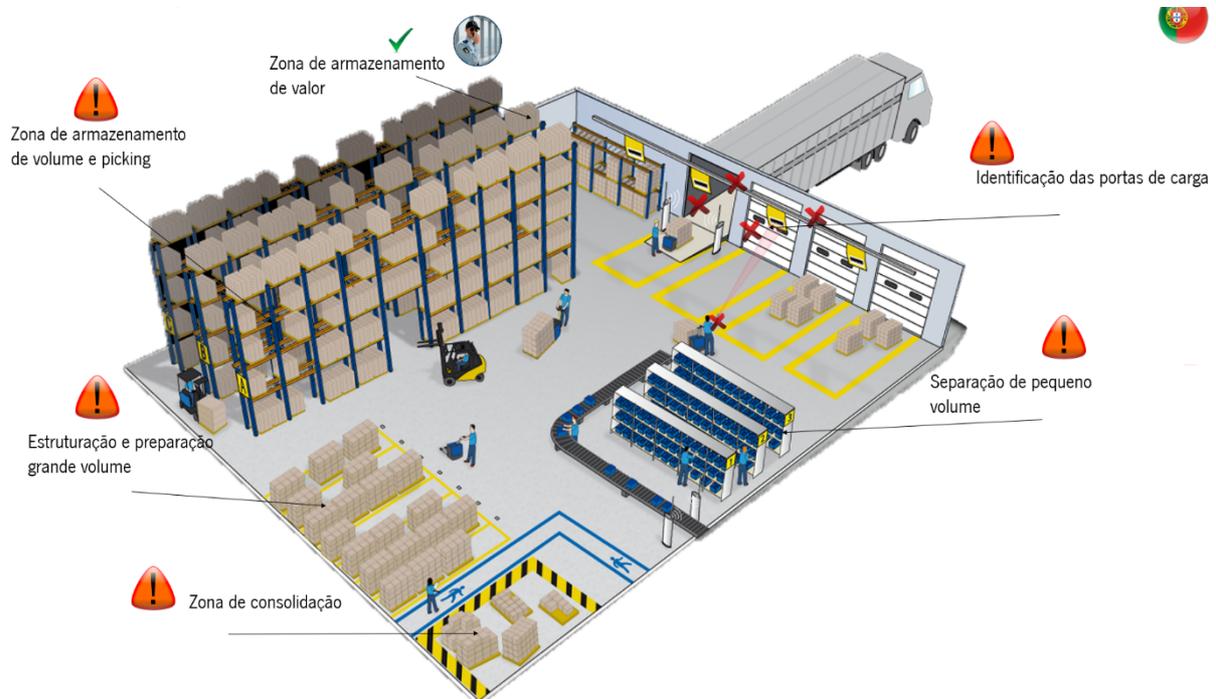


Figura 18 - Layout armazém

As zonas críticas para implementação de RFID verificadas na figura são as seguintes:

1. Zona de carga de camiões;
2. Zona de armazenamento de artigos de pequeno volume onde é feita a separação;
3. Zona de mercadoria de alto valor, isto é, a zona de armazenamento de artigos de alto valor;
4. Zona de armazenamento de volume e *picking*;
5. Zona de estruturação e preparação de grandes volumes;
6. Zona de consolidação.

Para averiguar a necessidade de uma redefinição dos processos com uma nova solução tecnológica (RFID), surgiu a necessidade de explorar as diferentes zonas do armazém de distribuição atual para identificar os pontos mais críticos de cada uma das diferentes zonas.

Relativamente ao processo de carga de camiões, ponto número 1, foram mencionados quatro pontos críticos:

- Inexistência de um código de barras que permita estabelecer um ponto de controlo, sendo que as portas do camião estão identificadas apenas numericamente;
- Falta de limitação do chão para colocação correta das paletes por camião na sua respetiva zona de expedição;
- Inexistência de controlo do número de paletes preparadas para uma determinada rota, podendo levar a erros de faturação por excesso de carga faturada;
- Inexistência de um sistema *track and trace* que permita rastrear as horas e a localização do camião em tempo real.

Na zona de preparação de mercadoria volumosa surgiram três problemas evidentes, nomeadamente:

- Furtos e quebras, devido à inexistência de controlo de artigos na zona de preparação;
- Mercadoria selada sem conferência de mercadoria, causando erros humanos de preparação das paletes;
- Controlo de qualidade e auditoria tem uma frequência inferior a 20% nesta zona.

A Figura 19 revela a zona de preparação de mercadoria volumosa:



Figura 19 - Zona de preparação de mercadoria volumosa

Na expedição de mercadoria de valor são de referir os seguintes pontos críticos:

- Inexistência de controlo sobre o número de caixas/paletes;
- Os níveis de auditoria nesta categoria são elevados, contudo a mercadoria é movimentada para a zona de consolidação de paletes e o controlo sobre a mercadoria é perdido. Apesar de ser confiável o conteúdo do suporte, não existe controlo sobre o destino do suporte, existindo uma grande probabilidade de troca de paletes entre lojas nesta categoria.

Na zona de preparação de pequenos volumes foi identificado o problema de inexistência de auditoria na zona de preparação das caixas. A Figura 20 apresenta esta zona de preparação de pequenos volumes.



Figura 20 - Expedição mercadoria pequeno volume

Na zona de consolidação foram identificados vários problemas que têm consequências relevantes para a chegada da mercadoria correta à loja. Sendo esta uma zona de consolidação de mercadoria e de faturação da mesma, é uma zona sujeita a erros operacionais. Como explicado anteriormente, o controlo escasso na zona de consolidação não permite o controlo sobre o destino dos artigos. Assim, os pontos críticos nesta área estão relacionados com a faturação ou com a montagem de paletes, nomeadamente:

- Erros de faturação em armazém, obrigam a loja a realizar a receção artigo a artigo;
- Troca de suporte entre loja, onde a loja é responsável por reportar a divergência e aguardar

resposta por parte do armazém;

- Troca de paletes entre lojas. Neste caso, o erro pode ocorrer na mesma rota (possível erro na descarga) ou em rotas diferentes. Importa referir que as lojas não conseguem fazer receção dos suportes, o que obriga à operação manual de receção artigo a artigo e posterior registo de divergência, TCM, em caso de excesso ou sobranço.
- Falta de mercadoria na receção. Este erro ocorre por falha do sistema sempre que o colaborador de armazém não envia toda a mercadoria faturada. Assim, a loja, aquando a receção da mercadoria, é obrigada a dar falta dos artigos não enviados, que conseqüentemente, geram divergências de mercadoria e um aumento da carga administrativa. Este erro pode também significar quebra devido a roubo, que é dificilmente rastreada;
- Má distribuição nas paletes dos artigos. No armazém de distribuição, a mesma categoria de artigo vem separada em diferentes paletes, o que aumenta o tempo de reposição. Muitas vezes, a montagem das paletes é inadequada, colocando em risco a chegada do artigo intacto à loja. Para além disso, não existem instruções de trabalho que garantam a montagem correta das paletes por parte do colaborador.

Assim, os resultados obtidos com este terceiro estudo remetem para erros graves a nível do sistema de controlo de stock do armazém, falta de rastreabilidade no fluxo logístico e controlo de qualidade escasso.

5.3 Desenho da solução final

Para uma avaliação da viabilidade económica da implementação da tecnologia RFID no fluxo logístico da Worten, importa perceber as necessidades da tecnologia RFID ao nível de compra de novo equipamento e das necessidades de redefinição de processos operacionais.

Este capítulo tem como objeto o desenho do novo fluxo logístico da empresa, utilizando a tecnologia RFID.

Com vista à validação do projeto de implementação da tecnologia RFID contratou-se uma empresa externa especialista na área que apresentou várias opções ao nível de quantidade e diversidade de equipamentos necessários.

Antes importa entender, que a empresa possui dois canais de distribuição distintos: a compra em loja física, o qual designaremos canal *retail*, e o canal *online*, onde o cliente compra via internet. Sendo assim, este desenho tem em consideração o fluxo logístico de ambos os canais.

Ao nível da redefinição dos processos de armazém, a primeira decisão a ser tomada pela empresa estabelece qual a localização da *tag* no produto. A empresa externa sugeriu as três seguintes opções:

- Colocação da *tag* no produto e na paleta: a colocação da *tag* no produto e na paleta permite à empresa um aumento significativo da rastreabilidade dos produtos e das paletes, conseguindo resolver problemas operacionais, desde a troca de paletes até a erros de faturação de artigos. Assim, esta solução permite rastrear o artigo ao longo de todo o fluxo logístico (desde a receção no armazém até ao cliente final)
- Colocação da *tag* apenas no produto: esta opção garante a rastreabilidade dos produtos, embora não seja 100% fiável, devido à existência de obstáculos de natureza tecnológica, nomeadamente a interferência na leitura de *tags* em produtos de tipologia metálica;
- Colocação da *tag* apenas na paleta: embora esta opção não garanta a rastreabilidade por artigo, continua a ser viável para evitar erros operacionais, como a troca de paletes entre lojas.

Importa também decidir qual o momento de introdução da *tag* no fluxo logístico. Foram igualmente propostas pela empresa externa as seguintes soluções:

- A colocação da *tag* deverá realizar-se antes da chegada ao armazém de distribuição; isto implica que a responsabilidade de colocação da *tag* fica ao cargo dos fornecedores da empresa. Esta opção implica um acordo mútuo com os diversos fornecedores, o que poderá constituir um desafio. A sua principal vantagem é a redução de custos na aquisição de equipamentos e alocação de colaboradores a esta tarefa.
- A colocação da *tag* ser efetuada na fase de receção dos produtos dos fornecedores em cada cais. Para esta opção, é obrigatória a existência de uma impressora responsável pela codificação das *tags* e a existência de colaboradores com a função de colocar as *tags* no produto. Esta opção implica gastos elevados ao nível da compra de uma impressora por cais;
- Criação de uma zona de agrupamento em armazém, na qual é realizada impressão/codificação de *tags*, logo após a sua receção. Com esta solução, reduz-se o número de impressoras e colaboradores alocados a esta tarefa relativamente à opção anterior, dado que permite a aglomeração de toda a tarefa numa única zona.

Seguidamente, impõe-se tomar decisões no âmbito da receção dos pedidos e da separação dos artigos, em contexto de empresa, denominada de *picking*. Nesta fase, a empresa externa oferece apenas uma opção que se enquadra ao fluxo logístico apresentado.

Nesta opção o colaborador recebe uma ordem de *picking* no seu computador, designada de *pick list*, juntamente com o melhor trajeto a realizar. Seguidamente, o colaborador imprime e coloca *tags* nas

paletes necessárias para realizar o *picking* descrito na *pick list*. De seguida, o colaborador desloca-se para realizar o *picking*, em cada prateleira efetua a leitura da etiqueta RFID (que será necessário colocar em cada gama de artigo) de onde é retirado, automaticamente, o artigo do stock. Após a colocação de todos os artigos no respetivo suporte o colaborador realiza a leitura dos artigos de forma múltipla (contrariamente ao sistema tradicional código de barras que obrigava a uma leitura individual). Assim, quando o colaborador finaliza todas as tarefas da *pick list* o sistema gera um aviso e termina a tarefa. Para esta solução, é necessária, ao nível de equipamentos, para além do software e hardware instalados em todo o armazém, que permitem a emissão de *pick list* e integração automática stock em tempo real, a compra de leitores para a realização do picking, uma impressora para as *tags* das paletes e também a colocação de etiquetas RFID nas prateleiras de *picking* para um controlo eficiente do stock.

Por fim, na expedição existem duas opções para a redefinição do fluxo logístico com a solução RFID:

- Utilização de túneis RFID, que realizam a leitura de todos os artigos a serem expedidos. Existe sempre o inconveniente associado ao facto de a natureza metálica de alguns dos produtos tornar esta solução menos fiável. Contudo, é uma solução extremamente rápida e automática da conferência de mercadoria e de rastreabilidade durante o transporte.
- Criação de postos de controlo nos cais de expedição (50 cais) em que o processo é mais demorado do que na primeira opção de expedição, contudo economicamente mais acessível. Este processo consiste numa leitura da *tag* da respetiva paleta, de seguida *scan* do cais e, por último transporte da paleta para o camião. Com a finalidade de garantir que o processo foi corretamente cumprido e evitar erros de faturação, será também gerado após o carregamento, uma guia de transporte (gerada em tempo real via software RFID) onde se inclui os artigos a ser transportados. Este documento será sempre confirmado e assinado pela transportadora e servirá como termo legal para a responsabilização dos artigos a transportar.

Depois de se ponderar todas as opções dadas pela empresa fornecedora de RFID. A empresa tomou primeiramente a decisão de aplicação de *tags* RFID apenas nos produtos de elevado valor. nomeadamente telemóveis, máquinas fotográficas, relógios e computadores, isto é, nas categorias de imagem, desbloqueados e portáteis. A empresa optou por realizar a implementação de RFID por fases, sendo que relevante mencionar que, para a solução final desta dissertação apenas se apresenta o estudo da viabilidade económica da solução RFID para estas categorias de alto valor.

A escolha da aplicação da solução RFID em artigos de alto valor, numa primeira fase, justifica-se através dos seguintes indicadores:

- Peso na quebra operacional em loja por motivos desconhecidos ou de furto cerca de 45%;

- Peso percentual em quebra operacional de serviços pós-venda (devoluções do cliente, reclamações ou substituições) de cerca de 67% relativo a todas as categorias de artigos;
- Cerca de 21% dos artigos movimentados para venda nas lojas são de categorias de alto valor;
- Cerca de 50% do volume de vendas é sustentada nas categorias de alto valor.

O novo desenho do fluxo logístico com a tecnologia RFID pode ser descrito como:

- A tecnologia RFID será aplicada aos artigos de alto valor tanto para o canal de distribuição online como para o canal de distribuição *Retail*, existindo apenas a diferenciação da cor da *tag* para diminuir erros operacionais.
- Criação de uma zona de agrupamento dos produtos de elevado valor no entreposto, onde existem duas impressoras de etiquetas e colaboradores responsáveis pela colocação das mesmas nos produtos das várias gamas de alto valor que chegam dos diretamente dos fornecedores.
- Zona designada de *Packing* apenas para as encomendas *online*, que servirá apenas para empacotar segundo as normas. Este processo já existia anteriormente, só será integrado no novo fluxo logístico.
- A zona de *picking* deverá estar organizada com etiquetas RFID nas respetivas prateleiras que permitem uma atualização automática do stock. Os colaboradores responsáveis pelo *picking* das ordens deverão fazer a leitura da etiqueta da prateleira onde se encontra o artigo para o retirar do stock, conforme a *pick list*, emitida em tempo real que indica ao colaborador o trajeto a realizar durante a tarefa de *picking*. Nesta área, é necessária a existência de uma impressora de *tags* para codificar as *tags* para as respetivas paletes. O apêndice V apresenta o fluxograma do novo processo de *picking* com a implementação da tecnologia RFID. Nesta área, é muito importante a existência de um controlo eficaz, para diminuir a ocorrência de erros humanos.
- Na zona de expedição ocorrerá a leitura das *tags* das paletes, scan do respetivo cais e confirmação da guia de transporte gerada para responsabilização legal da transportadora. A implementação de RFID nesta etapa do processo garante um controlo adicional do transporte o que garante uma maior fiabilidade e rastreabilidade na mercadoria a transportar.

Na Figura 21 está representado o desenho do fluxo logístico com a solução RFID, desde a receção de um produto fornecido ao entreposto por um determinado fornecedor até à loja.

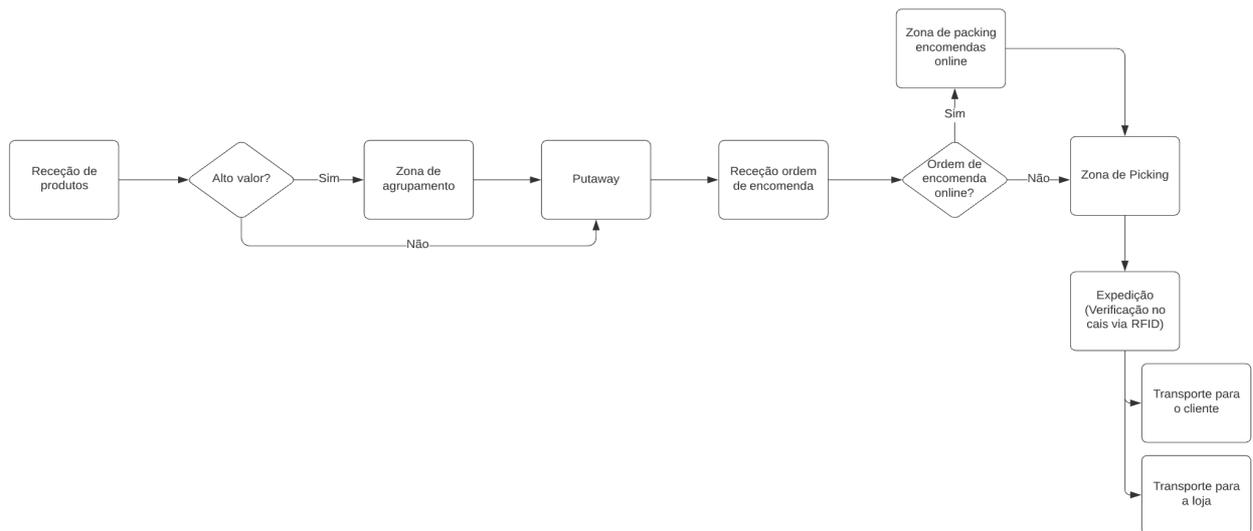


Figura 21 - Desenho do fluxo logístico com a solução RFID

Depois da definição do desenho final ao nível do fluxo logístico e redefinição do mesmo, tornou-se possível a realização de uma avaliação económica do investimento e dos benefícios de implementação desta tecnologia RFID.

6. AVALIAÇÃO VIABILIDADE ECONÓMICA

Neste capítulo é realizado um balanço entre os ganhos e os custos de implementação da solução RFID. Reconhecendo que grande parte dos benefícios poderão ter natureza intangível, serão analisados modelos de valoração económica que permitam estimar estes benefícios ainda que de forma indireta. Os benefícios esperados estão relacionados com a produtividade, qualidade e custos diversos. Em relação à melhoria de produtividade destacam-se benefícios relacionados com a otimização de processos, nomeadamente:

- Redução de tempo de conferência, isto é o colaborador deixa de ter de conferir se a mercadoria que chegou à loja está correta;
- Redução do tempo de carga no entreposto, tendo em conta que com a existência desta solução não é necessário abrir as caixas para fazer verificação da mercadoria;
- Redução do tempo de registo do inventário, principalmente devido à integração automática em stock que esta solução permite;
- Facilidade de tratamento de encomendas *Pick up in Store* (PIS), receção, inventário e localização;
- Aumento fiabilidade do stock;
- Faturação automática.

Relativamente à qualidade os benefícios quantificados traduzem uma diminuição do erro humano, nomeadamente:

- Receção em loja, a substituição de picagem à unidade por picagem de palete ou suporte permite uma diminuição considerável do tempo desta tarefa e uma diminuição do erro humano;
- Na consolidação e expedição, pela redução da quantidade de picagens;
- Redução de erros operacionais no tratamento de divergências.

Outros benefícios relacionados com a quebra, processos administrativos e custos estão incluídos em custos diversos, nomeadamente:

- Maior controlo e responsabilização sobre a quebra através de um maior rastreio da mercadoria;
- Redução de custos operacionais relativos à mão-de-obra em loja e armazém;
- Redução do trabalho administrativo e conseqüente existência de erros.

Após o cálculo dos benefícios, custos e investimentos é realizada uma análise dos indicadores económicos que permitem inferir a viabilidade económica de implementação desta solução. Por último,

são identificadas as vantagens e desvantagens de implementação da tecnologia RFID no desenho de solução e processos apresentados no decorrer do trabalho realizado.

6.1 Cálculo de Benefícios Intangíveis

Relativamente aos benefícios intangíveis da implementação foram considerados três processos:

1. Eliminação da conferência e do tratamento de divergências (TCM) em loja;
2. Realização de inventários dos artigos de alto valor usando a funcionalidade RFID que integra automaticamente o sistema;
3. Redução do tempo nos processos de recepção, pesquisa do artigo e entrega;

Seguindo a estrutura descrita na secção 3.2.2 e na figura 7, podemos considerar que esta análise se irá centrar nas questões de melhoria interna que resultarão numa redução do tempo despendido nas atividades acima referidas. Esta abordagem permitirá recorrer a informação interna da empresa relativa a tempos de processamento para estimar reduções de tempo e, conseqüentemente, custos evitados. Evidentemente, outros benefícios como melhoria da qualidade do serviço ou maior facilidade de adaptação a desafios futuros, serão também relevantes. No entanto, dadas as dificuldades na obtenção das estimativas optou-se por apresentar o modelo mais simples, mas que poderá ser estendido para avaliação de outros benefícios no futuro.

Para a análise das três tarefas referidas foi assim considerada uma estimativa de redução em tempo de realização dos três processos enumerados, sendo que para o processo de conferência de mercadoria e tratamento de divergências se considerou uma estimativa de redução percentual de 90%, considerando apenas os artigos de alto valor, e para a realização de inventários de artigos de alto valor e para processos de recepção, pesquisa e entrega uma percentagem de redução de 50%. Considera-se, também que para o cálculo dos benefícios estes terão o mesmo impacto positivo durante quatro anos. É importante mencionar que os valores horas/ano das tarefas de conferência de mercadoria e de tratamento de divergências são apenas para as categorias de alto valor, sendo que estas categorias representam cerca de 21% dos artigos movimentados para as lojas.

Relativamente à eliminação da conferência e do tratamento de divergências (TCM) em loja, estimou-se uma redução de 90% no tempo despendido. A equação (6.1) apresenta o cálculo do custo esperado com a solução RFID.

$$CA = (HC + HT) \times CHA \times (1 - e) \quad (6.1)$$

Em que:

CA - Custo anual previsto;

HC - Número total de horas de conferência de mercadoria;

HT - Número total de horas do tratamento de divergências;

CHA - Custo horas de trabalho provisionador;

e - Estimativa de redução

Um dos pressupostos foi ter em consideração o custo por hora do salário de um provisionador sendo que este é o responsável por estas duas tarefas em lojas.

A Tabela 7 representa os benefícios da eliminação da conferência de mercadoria e a fórmula de cálculo do benefício.

É de notar que a variável alvo da redução de custos desta tarefa passa pelos custos de pessoal e que o objetivo principal é reduzir o custo de serviço.

Tabela 7 - Benefícios da redução do custo da conferência de mercadoria e tratamento de divergências

Descrição		
Redução tempo de conferência/ Tratamento de divergências em loja		
Objetivo	Variável alvo	Descrição da Fórmula
Reduzir custo de serviço	Custos de pessoal	$(\text{Horas conferência} + \text{Horas TCM}) * \text{Custo horas provisionador} * (1 - \text{estimativa redução})$

Assim, para cálculo dos benefícios foram adquiridos os dados das 150 lojas relativos à média de horas anuais utilizadas para a realização de cada uma destas tarefas como revela a Tabela 8.

Tabela 8 - Média de horas anuais gastas em tratamento de divergências e conferência de mercadoria para as categorias de alto valor

			Conferência e tratamento de divergências
Lojas	Total conferência horas/ano	Tratamento de divergências horas/ano	Total conferência + gestão (horas)
150	17.778 horas/ano	8.634 horas/ano	26.411 horas/ano

De seguida e usando equação (6.1) foram calculados os respetivos custos assumindo uma estimativa de redução em 90% das duas tarefas, como indicado na Tabela 9.

Tabela 9 - Custo anual previsto com redução da conferência e tratamento de divergências para as categorias de alto valor

Custo por hora	Custo Anual Atual	Estimativa de redução	Custo anual previsto
8,93 €	235.850,3 €/ano	90%	23.585 €/ano

Através da subtração do valor do custo anual atual com o custo anual futuro obteve-se o valor da poupança prevista com a redução de tempo destas duas tarefas de aprovisionamento, correspondente 212.265 €/ano

Relativamente à realização de inventários artigos de alto valor, o objetivo principal centrou-se no aumento da fiabilidade de stock e, simultaneamente na redução do tempo de realização dos inventários. Para isso, procedeu-se ao cálculo do custo esperado futuro com uma estimativa de redução de 50% do número de horas a realizar inventários de artigos elevado valor através da equação (6.2).

$$CA = (Inv \times Ninv) \times CInv \times (1 - e) \quad (6.2)$$

Onde:

CA - Custo anual previsto;

Inv - Número de inventários;

NInv - Número de horas total de inventário;

CInv - Custo hora inventário;

e - Estimativa de redução.

Através da implementação de RFID, são evidentes vários benefícios relacionados com esta medida. A Tabela 10 apresenta um quadro resumo relativo ao modelo económico realizado estes benefícios intangíveis:

Tabela 10 - Benefício da redução do custo de realizar inventário de artigos de alto valor

Descrição		
Inventário artigos de alto valor		
Objetivo	Variável alvo	Descrição da Fórmula
<ul style="list-style-type: none"> Aumentar eficiência; Reduzir o tempo de realização de inventário. 	Fiabilidade de stock	N° de inventários * N° horas inventário * Custo Hora inventário * (1-estimativa de redução)

Para a realização do cálculo do benefício esperado foi necessária uma recolha de dados, nomeadamente tempos médios de inventário nas categorias de alto valor, neste caso denominadas de 5401, 5501. Após esta medição multiplicou-se o número total de inventários anual destas categorias pelo número médio de horas de realização de inventário, como descrito na Tabela 11.

Tabela 11 - Número total de horas gastas em inventário das categorias de alto valor

	N° Inv. 5401	Tempo Inv 5401 (h)	Total (h)	
Lojas	4	1,5	6	Total horas 150 lojas
150	N° Inv. 5501	Tempo Inv 5501(h)	Total (h)	1800
	3	2	6	

Posto isto procedeu-se ao cálculo do custo anual atual como revela a equação (6.2) e com a aplicação da solução com uma estimativa de redução do tempo desta atividade em 50%, como descrito na Tabela 12.

Tabela 12 - Custo anual previsto com a redução de horas de inventário de artigos de alto valor

Custo/ hora inventario	Custo Horas inventário Atual	Estimativa redução	Custo anual previsto
8,93 €	16 288,32 €	50%	8 144,16 €

Através da subtração do valor do custo anual atual do custo anual futuro obteve-se o valor da poupança prevista com a redução de tempo destas duas tarefas de aprovisionamento, correspondente 8.144,16 €/ano.

Para o último benefício analisado correspondente à redução de tempo de receção e pesquisa do artigo, resultando numa redução do tempo de atendimento ao cliente considera-se como variável o tempo total de *pick up in store* (PIS), isto é, recolha de encomendas *online* em loja.

Assim, este tempo é caracterizado pela soma das três atividades (receção, pesquisa e entrega). Considerando uma estimativa de redução de 50% do tempo desta atividade as equações (6.3) a (6.6) permitem calcular o custo anual esperado com a implementação de RFID do levantamento de encomendas em loja.

$$TPIS = R + P + E \quad (6.3)$$

Onde:

TPIS - Tempo de levantamento de uma encomenda feita pelo cliente em loja;

R - Tempo total receção;

P - Tempo total de procura de um artigo;

E - Tempo total de entrega ao cliente.

$$TTPIS = TPIS \times NPIS \quad (6.4)$$

Onde:

TTPIS - Tempo total de levantamento de todas as encomendas;

NPIS - Número médio de encomendas *pick up in store*.

$$TCPIS = TTPIS \times CHA \quad (6.5)$$

Onde:

TCPIS - Custo total de levantamento de encomendas;

CHA - Custo hora aprovisionador.

$$CA = TCPIS \times (1 - e) \quad (6.6)$$

Onde:

CA - Custo esperado;

e - Estimativa de redução;

TCPIS - Custo total de levantamento de encomendas.

A Tabela 13 representa um quadro resumo onde estão evidenciados os benefícios intangíveis relacionados com a redução do custo de levantamento de encomendas de artigos de alto valor.

Tabela 13 - Benefícios da redução do custo de levantamento de encomendas de artigos de alto valor

Descrição		
Receção, pesquisa e entrega		
Objetivo	Variável alvo	Descrição da Fórmula
Redução do tempo de receção, pesquisa e entrega ao cliente	Tempo	Tempo PIS = (receção + pesquisa do produto + entrega) * n° PIS = Total Horas PIS Total Horas PIS * Custo/hora = Total custo PIS * (1-estimativa redução)

Procedeu-se de maneira idêntica aos restantes benefícios e foi feita uma medição em diversas lojas que

nos permitiu estimar uma média de tempo de cada uma das ações (pesquisa, entrega e recepção). O número de PIS referente ao ano 2019 nas 150 lojas foi usado para se calcular o tempo anual gasto para realização de toda a tarefa, como descrito na Tabela 14.

Tabela 14 - Número total de horas gastas em levantamento de encomendas de artigos de alto valor

Lojas	N° PIS	Tempo R (Min)	Tempo P (Min)	Tempo E (Min)	Total/ PIS (Horas)	Total tempo (Horas)
150	146.455	2	1	1	0,07	9.764

De seguida calculou-se o custo atual e usando uma estimativa de redução de 50% o custo anual esperado com a implementação da solução, como se verifica na Tabela 15.

Tabela 15 - Custo anual previsto com o levantamento de encomendas de artigos de alto valor

Custo por hora aprovionador	Total Custos horas atual	estimativa de redução	Custo esperado com RFID
8,93 €	87.189,80 €	50%	43.594,90 €

Através da subtração do valor do custo anual atual com o custo anual previsto obteve-se o valor da poupança prevista com a redução de tempo destas duas tarefas de aprovisionamento, correspondente 43.594,90 €/ano. Tendo em consideração estes cálculos para uma avaliação da viabilidade económica desta solução é relevante mencionar que a estimativa de redução foi sempre calculada para um cenário pessimista nos três benefícios. No primeiro benefício a empresa espera num cenário otimista a eliminação total, estimativa de redução de 100% do número de horas a conferir e a tratar divergências devido à funcionalidade da solução RFID que permite uma integração automática em stock. No segundo e terceiro tópicos, benefício de redução de horas de inventário de artigos de alto valor e redução do número de horas de levantamento de encomendas, espera-se conseguir num cenário otimista reduzir o tempo em 60% devido à leitura eficaz da solução RFID de vários artigos em simultâneo.

Para cada um dos três benefícios mencionados anteriormente e nas condições assumidas nesta dissertação foi estimado um benefício monetário para três anos, correspondente a 264.003,16 €/ano.

6.2 Investimento e Custos

No sentido de criar um modelo económico que valide a viabilidade de implementação desta solução foram enumerados todos os custos de valor significativo. Em média são movimentados 45.000 suportes para 150 lojas em Portugal durante 30 dias. Sabe-se que a representatividade, como mencionado anteriormente de artigos de elevado valor é cerca de 21%, nomeadamente das categorias:

- Desbloqueados;
- Portáteis;
- Imagem.

Para além dos 45.000 suportes de artigos de alto valor são movimentados em média 7000 paletes da totalidade de mercadoria movimentada. Ao nível das lojas, existem 150 lojas abastecidas, logo são necessários 150 leitores responsáveis pela leitura das *tags* e integração automática do stock quando é rececionada a mercadoria e, adicionalmente a compra de um software para utilização de RFID por loja. Assume-se um tempo de vida de quatro anos para o projeto de instalação de RFID. Para além deste pressuposto assume-se também que os fluxos financeiros serão constantes ao longo do período de análise e que a empresa não necessita de realizar um empréstimo para este projeto de investimento. Existem também alguns pressupostos ao nível do equipamento e das quantidades, nomeadamente:

- Na zona de agrupamento serão necessárias duas impressoras para codificar as *tags* dos artigos de alto valor e mais dois leitores RFID para realizar a integração automática do stock produtos de alto valor no momento de receção no armazém;
- A zona de consolidação dos artigos de alto valor exige a compra de uma impressora para codificação das *tags* nas paletes e de dois leitores para a leitura e atualização automática do stock dos artigos;
- A zona de *picking* precisa a nível de equipamento de dois leitores RFID considerando esta fase uma fase de controlo adicional. Nesta zona estarão dois colaboradores responsáveis pelo *picking* das ordens para o abastecimento destas três categorias de artigos para as respetivas lojas;
- Existência de 50 cais que obriga ao investimento em 50 arcos RFID para cada cais com a compra adicional de 50 leitores (um para cada cais) sendo que o software de gestão de dados para o armazém está incluído;
- Existem 150 lojas a serem abastecidas pelo armazém de distribuição logo tem que se instalar 150 softwares e 150 leitores por loja;
- A manutenção desta tecnologia tem um valor de 5% do investimento inicial.

Na Tabela 16 estão identificados os custos da solução RFID para as 150 lojas do país tendo em conta a média de artigos de alto valor e de paletes movimentadas durante 30 dias. Os valores tabelados representam o valor mais baixo na procura de orçamentos entre vários fornecedores e uma estimativa de um valor mensal das *tags*.

Tabela 16 - Custo consumíveis - *tags*

Custo consumíveis	Unidades	Tarefa/unidade	Total mensal
Etiquetas Artigo	9.450	0,30 €	2.835,00 €
Etiquetas Pallet	1.470	0,50 €	735,00 €

É de notar que numa primeira fase as *tags* não serão reutilizadas, mas sim recicladas o que remete para uma promoção da sustentabilidade. Pretende-se numa ótica futura começar a reutilizar *tags*. O custo anual correspondente à compra de *tags* anual para os artigos de elevado valor é equivalente a 42.840,00 € /ano.

Para além das *tags* é ainda necessário um investimento considerável ao nível de equipamentos. Para tal a Tabela 17 representa as quantidades discutidas com a empresa fornecedora necessárias para a implementação.

Tabela 17 - Investimento inicial em equipamento

Investimento inicial equipamento	Unidades	Tarifa/Unidade	Total
Leitores zona de <i>picking</i> e zona agrupamento	6	1.200,00 €	7.200,00 €
Leitores Loja	150	1.200,00 €	180.000,00 €
Leitores zona de expedição	50	1.200,00 €	60.000,00 €
Impressoras de codificação das <i>tags</i>	3	2.300,00 €	6.900,00 €
Arcos RFID	50	4.000,00 €	200.000,00 €
Software	150	150,00 €	22.500,00 €
			476.600,00 €

Para além do investimento em todo o equipamento e software necessário para a fase inicial de implementação há evidentemente outros custos associados que tem um peso muito relevante no investimento e devem ser considerados:

- Serviço de manutenção do sistema;
- Serviço de instalação do sistema;
- Formação dos colaboradores.

A Tabela 18 representa todos os custos de consumíveis anuais, considerando para as etiquetas o valor médio mensal de artigos das três categorias (portáteis, desbloqueados e imagens) e o valor dos serviços de manutenção.

Tabela 18 - Tabela Custos (adaptado de Da, Sementes, Brachiaria, Stapf, & Teste, 2011)

Categoria	Custos	Valor (euros)
<i>Tags</i>	Compra inicial <i>tags</i>	42.840,00 €/ano
Serviços profissionais	Serviço para instalação do sistema	Incluído
	Serviço para manutenção sistema	5% Investimento inicial €/ano
Formação	Formação colaboradores	Incluído
Total		66.670 €/ano

6.3 Resultados e análise da viabilidade económica da solução RFID

Após uma quantificação dos benefícios e do investimento realizado considerou-se relevante analisar alguns indicadores que permitem à empresa perceber se a implementação desta nova solução tecnológica é viável ou não em termos monetários. Por indicação da empresa, assumiu-se que a taxa mínima de atratividade a considerar seria de 10%.

A Tabela 19 resume a análise realizada com indicação dos valores calculados para os indicadores VAL, TIR, PRI e rácio benefício/custo como apresentados no capítulo 3.2.

Tabela 19- Avaliação da viabilidade da solução RFID

	2020	2021	2022	2023	2024
A - Investimento (€)	€ (476 600,00)				
Zona de Agrupamento	€ (8 200,00)				
Picking/Consolidação	€ (5 900,00)				
Expedição	€ (260 000,00)				
Lojas	€ (180 000,00)				
Software	€ (22 500,00)				
B - Custos (€/ano)		€ (66 670,00)	€ (66 670,00)	€ (66 670,00)	€ (66 670,00)
Etiquetas Paletes + Artigos (desbloqueados + portateis + imagem)		€ (42 840,00)	€ (42 840,00)	€ (42 840,00)	€ (42 840,00)
Manutenção (5% ao ano)		€ (23 830,00)	€ (23 830,00)	€ (23 830,00)	€ (23 830,00)
C- Benefícios Intangíveis (€/ano)		€ 264 003,16	€ 264 003,16	€ 264 003,16	€ 264 003,16
Redução número de horas conferência + tratamento de divergências		€ 212 265,00	€ 212 265,00	€ 212 265,00	€ 212 265,00
Redução número de horas de inventário de alto de valor		€ 8 144,16	€ 8 144,16	€ 8 144,16	€ 8 144,16
Redução número de horas tratamento de encomendas		€ 43 594,00	€ 43 594,00	€ 43 594,00	€ 43 594,00
D- Benefício Total	(476 600,00) €	€ 197 333,16	€ 197 333,16	€ 197 333,16	€ 197 333,16
D- Fator de atualização (10%)	1	1,1	1,21	1,331	1,4641
F - Benefício depois do fator	€ (476 600,00)	€ 179 393,78	€ 163 085,26	€ 148 259,32	€ 134 781,20
G - Resultado líquido	€ (476 600,00)	€ (297 206,22)	€ (134 120,96)	€ 14 138,36	€ 148 919,57
H - Valor atual líquido (VAL)	€ 148 919,57				
I - Índice Rentabilidade do projeto (IRP)		1,22			
J - Período recuperação investimento (PRI) (anos)		2,40			
K - Taxa mínima atratividade (TMA)		10%			
L - Taxa Interna Rentabilidade (TIR)		24%			

Através da análise dos valores obtidos é possível verificar que em primeiro lugar, o valor atual líquido, VAL, é de 148.919,57 €. Assim, o valor da receita no final do período de avaliação traduz-se num valor positivo o que revela que segundo este indicador o projeto é viável.

Para além deste indicador avaliou-se também o índice de rentabilidade do projeto (IRP) de 1,22 o que significa que para cada 1€ de custo obtém-se 1,22 € de benefício e que os benefícios futuros são superiores ao capital investido.

Outro indicador avaliado foi o período de recuperação ao investimento que revelou um valor de 2 anos e 5 meses o que significa que no final desse período todo o investimento realizado já foi recuperado e tendo em conta que a empresa estipulou quatro anos para o projeto este é viável.

Por último, obteve-se uma taxa interna de rentabilidade de 24% esta é consideravelmente superior à taxa mínima de atratividade sendo a taxa máxima de rentabilidade do projeto revelando novamente que o projeto é viável em termos económicos. Convém reforçar que estas estimativas são, ainda assim, pessimistas uma vez que, neste modelo não se encontram quantificados outros ganhos associados à melhoria de serviços prestados ao cliente.

6.4 Vantagens e Desvantagens da Implementação da solução

Com o estudo de tempos realizado no capítulo 4 e com a análise da viabilidade económica e dos indicadores a empresa conseguiu estimar algumas vantagens da implementação da solução RFID, bem como desafios à mesma. Assim, em loja poderão referir-se os seguintes benefícios da solução proposta:

- Eliminação da conferência de mercadoria sendo que por loja se estima uma redução de 132 horas/mês nesta atividade, 1584 horas/ano sendo esta atividade responsável por 42,5% da atividade anual dos fornecedores (ver apêndice Iii);
- Integração automática de mercadoria elimina todos os registos de tratamento de divergências em loja sendo este responsável por 1% do tempo mensal do fornecedor e se traduz numa diminuição de cinco horas mensais em loja, o que permite uma redução do trabalho administrativo por parte do fornecedor; (ver apêndice II);
- Redução em 50% do tempo na procura de um dado item para o cliente tendo em conta que a sua localização estará disponível em sistema, devido à funcionalidade de localização da solução RFID;
- Aumento do nível de serviço pelo rápido e eficaz atendimento ao cliente;
- Diminuição do número de paletes trocadas entre lojas o que aumenta a fiabilidade do stock e uma maior satisfação do cliente;
- Eliminação dos erros humanos na contagem de paletes e uma correta faturação entre as diversas lojas do grupo;
- Redução do número de inventários realizados em loja;
- Redução de 277 horas mensais em tarefas não alocadas a vendas;
- Redução percentual de cerca de 34% do tempo não alocado a vendas;
- Redução do número de horas gastas em tarefas de fornecimento, passando de 412 horas/mês para 136 horas/mês, o que se traduz numa possível alocação a atendimento do cliente das restantes 276 horas.

No armazém poderão referir-se os seguintes benefícios da solução proposta:

- Rastreabilidade sobre os artigos desde a receção em armazém até à saída;
- Redução do tempo de scan dos artigos no *picking* e receção em cerca de 90% através do uso do leitor RFID (lê a uma velocidade 40 vezes superior a um leitor de código de barras tradicional);
- Diminuição da quebra por furto ou por erros operacionais;
- Diminuição do uso de papel na impressão de *picking list*;
- Maior controlo sobre a faturação à saída do armazém;
- Diminuição do tempo gasto na resposta a divergências de mercadoria em loja (TCM) e, consequentemente diminuição da mão de obra destacada para essa tarefa;
- Redução da perda de artigos durante o transporte;
- Redução do furto de mercadorias internamente;

- Diminuição da sobrecarga dos trabalhadores ao nível de tarefas administrativas;
- Redução do erro humano ao nível da troca de paletes e suportes na zona de expedição.

A Tabela 20 resume os principais ganhos com a implementação da tecnologia:

Tabela 20 - Tabela de ganhos (adaptado de Da, Sementes, Brachiaria, Stapf, & Teste, 2011)

Categoria	Ganho
Redução mão de obra	Economia de custos de mão de obra com redução do número de colaboradores afetos às atividades de aprovisionamento
Redução de erros	Liberação de mão de obra pela não correção de erros
	Diminuição de reclamações e penalidades por evitar erros
Maior eficiência	Eliminação da conferência de mercadoria
	Redução do tempo gastos a inventariar artigos
	Aumento da rapidez na pesquisa, procura e entrega de encomendas
Aumento das receitas	Aumento das vendas devido ao maior nível de serviço
	Redução das vendas perdidas devido à falta de produtos
Fidelização dos clientes	Aumento do nível de retenção dos clientes existentes
Redução stock de segurança	Redução de roubo de mercadorias internamente
	Redução de roubos de mercadoria em pontos de venda
Maior Qualidade	Redução da perda de ativos durante transporte
Nível de Serviço	Aumento do tempo do colaborador alocado a vendas

Por outro lado, existem vários desafios à implementação que tem de ser ponderados:

- Investimento inicial tem um valor elevado;
- Possibilidade de interferência na leitura de *tags* devido à tipologia metálica de alguns artigos resultando em erros logísticos;
- Problemas legais ao nível da segurança de dados resultando em multas e penalidades elevadas;
- Resistência à mudança por parte dos colaboradores.

7. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

No presente capítulo serão apresentadas sugestões e as considerações finais em relação a todo o trabalho desenvolvido ao longo do estágio na empresa Worten.

Para além disso, neste capítulo apresentam-se os desafios, oportunidades e as sugestões para os próximos passos na implementação futura desta solução RFID apresentada ao longo da dissertação.

7.1 Conclusões

A presente dissertação resulta de uma parceria entre a Worten Equipamentos de Lar SA. e a Universidade do Minho. Os principais contributos da dissertação podem ser resumidos nos pontos abaixo listados:

- Mapeamento da situação atual e dos pontos críticos em loja e no armazém;
- Avaliação da sobrecarga dos colaboradores em horas não alocadas em vendas;
- Análise da eliminação, transição ou otimização de tarefas administrativas/operacionais com a implementação da solução;
- Realização de um desenho de solução do novo fluxo logístico com a solução RFID;
- Apresentação de modelo de análise da viabilidade económica da implementação da solução RFID através do cálculo do investimento, custos e valoração económica de benefícios tangíveis e intangíveis.

O trabalho implicou um estudo sobre a tecnologia RFID e suas aplicações a diferentes setores. Deste levantamento inicial, foi possível confirmar a crescente utilização da mesma por um grande número de empresas. Foram identificados os benefícios associados a estes projetos, sendo de destacar os contributos para a melhoria de processo ao longo dos fluxos logísticos. Importante, no entanto, referir que estes sistemas RFID se caracterizam pelo elevado investimento inicial e pela necessidade de adaptação de processos, o que implica vencer também a resistência à mudança por parte dos colaboradores.

Com a aposta da Worten nesta tecnologia, a empresa terá a possibilidade automatizar um grande número de processos que se poderá traduzir numa diminuição do tempo operacional, erros operacionais e, conseqüentemente na redução de custos a longo prazo.

Da análise da situação atual da empresa e da revisão de fluxos logísticos na loja e armazém foi possível avaliar as opções logísticas para a decisão final de compra de equipamentos, de alteração de zonas de armazém e de redefinição do fluxo logístico.

Assim, através do cálculo do número de equipamentos necessários e do custo dos consumíveis para esta solução RFID, assim como, de todos os benefícios foi possível definir um modelo que permitiu aferir a viabilidade do projeto e que contribuirá como linha de orientação à sua implementação.

A análise da viabilidade económica centrou-se no caso da aplicação de sistemas RFID em artigos de alto valor e implicou a identificação dos investimentos, custos e benefícios esperados. No que diz respeito a investimentos e custos foram consultadas empresas do setor que permitiram obter uma estimativa dos valores esperados. Em relação aos benefícios, recorreu-se a um modelo da valoração indireta de intangíveis centrado na melhoria de processos internos. Os benefícios foram assim estimados com base nos custos evitados pela eliminação da conferência e do tratamento de divergências em loja, redução de tempos de inventário e redução do tempo de atendimento ao cliente.

O modelo económico englobou o cálculo dos indicadores onde se obteve uma taxa interna de rentabilidade (TIR) de 24% e um valor atual líquido (VAL) positivo, juntamente com todas as vantagens logísticas apresentadas ao longo da dissertação que comprovam a viabilidade deste investimento. Para além das vantagens apresentadas, este projeto apresenta ainda uma rentabilidade grande a curto prazo, nomeadamente num período de 2 anos e 5 meses. Importa, no entanto, referir que estas são estimativas conservadoras, que não consideram ganhos adicionais associados ao serviço ao cliente com a melhoria de qualidade e prazos de entrega ou mesmo a maior capacidade de adaptação às alterações de mercado. Por outro lado, identificaram-se algumas adversidades à implementação da tecnologia RFID, sendo estas: o elevado investimento, o elevado custo de consumíveis, a possível interferência de leitura da *tag* devido à tipologia metálica dos artigos, a resistência à mudança por parte dos colaboradores numa redefinição total dos processos e à falta de conhecimento técnico da tecnologia.

Relativamente às limitações do trabalho realizado, é importante mencionar que a implementação desta solução estava prevista para setembro de 2020, contudo foi adiada para o ano de 2021. Foi, no entanto, possível demonstrar o interesse da solução proposta e apresentar uma metodologia de avaliação de projetos baseada no cálculo de custos evitados. A apresentação deste modelo contribui para o caráter inovador do trabalho, uma vez que a literatura no tema é ainda escassa centrando-se sobretudo na análise de projetos de software e em exemplos académicos para os sistemas RFID. A aplicação do modelo ao caso da implementação da tecnologia RFID em contexto empresarial para o setor do retalho de eletrónica de consumo, eletrodomésticos e entretenimento representa assim um importante contributo com potencial de adaptação a outros projetos ou setores de atividade.

7.2 Trabalhos Futuros

O projeto Unicórnio foi concebido para uma duração de quatro anos. Esta dissertação traduz um desenho daquilo que poderia ser uma solução inicial, nomeadamente na implementação da solução RFID em artigos de alto valor e apenas nas lojas nacionais. Futuramente pretende-se expandir a solução quer a nível de outras lojas, nomeadamente Espanha e obter resultados concretos e fidedignos após a implementação. Desta forma, torna-se necessário efetuar:

- Diagnóstico inicial do sistema logístico em Espanha, contactando diversos fornecedores e apresentando-lhes os processos e requisitos dos armazéns em Espanha;
- Realização de todo o processo relativo à criação de um modelo económico para a implementação da solução de RFID em Espanha.

Para além de expandir o modelo ao nível de outras lojas noutro país, considera-se relevante estudar mais profundamente outras melhorias que poderão também ser valoradas e integradas no modelo de avaliação de projetos. Considera-se um trabalho futuro não só pela duração do estágio, mas também porque estas alterações e ajustes serão convenientes apenas após um primeiro teste à tecnologia RFID nas instalações da empresa. Desta forma, recomenda-se como futuras alterações/melhorias:

- Expansão do modelo económico a todos os artigos vendidos;
- Realização de testes à tecnologia nas diferentes áreas funcionais para perceber de que forma é que os equipamentos funcionam de perante a tipologia de artigos de tipologia metálica;
- Realização de vários testes ao local de colocação da *tag*, com o objetivo de gerar o menor número de interferência ao nível do artigo;
- Avaliação da possibilidade de reutilização de *tag* e verificação do impacto ao nível da sustentabilidade e da poupança económica;
- Implementação do sistema de caixas retornáveis e avaliação do seu impacto ao nível da logística e da diminuição do consumo de cartão;
- Realização de um estudo relativo aos diferentes motivos de quebra ao longo do fluxo logístico e análise do impacto da solução RFID na redução da mesma;
- Efetuar correções e melhorias necessárias ao longo da implementação da tecnologia RFID;
- Realização de um novo estudo de tempos para termos comparativos;
- Realização de novas jornadas do cliente para obter dados relativos à melhoria dos níveis de serviço;

- Integração total da cadeia de abastecimento entre Portugal e Espanha através da mesma tecnologia;
- Avaliação do impacto a longo prazo a nível económico, operacional e sustentável.

Para além disso, consideram-se como passos seguintes após a futura implementação do projeto a análise da quebra operacional e da fiabilidade dos inventários, tanto em loja, como em armazém. Numa visão a longo prazo seria interessante introduzir a tecnologia em toda a cadeia de abastecimento interna e expandir a mesma para todas as gamas de produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahlin, K. (2019). Measuring the Immeasurable? the Intangible Benefits of Digital Information. *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 6176–6185. <https://doi.org/10.24251/hicss.2019.743>
- Ali, O. (2012). Improved supply chain performance through RFID technology: comparative case analysis of Metro Group and Wal-Mart. *University of Wollongong Thesis Collection*. Obtido de <http://ro.uow.edu.au/theses/3774>
- Angeles, R. (2005). Rfid Technologies: Supply-Chain Applications and Implementation Issues. *Information Systems Management*, 22(1), 51–65. <https://doi.org/10.1201/1078/44912.22.1.20051201/85739.7>
- Attaran, M. (2012). Critical Success Factors and Challenges of Implementing RFID in Supply Chain Management Journal of Supply Chain and Operations Management. *Journal of Supply Chain and Operations Management*, 10(1), 144–167. <https://doi.org/10.1504/IJMTM.2010.035437>
- Azevedo, S. G., & Carvalho, H. (2011). Contribution of RFID technology to better management of fashion supply chains. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 40(2), 128–156. <https://doi.org/10.1108/09590551211201874>
- Barjis, J., & Wamba, S. (2010). Organizational and business impacts of RFID technology. *Business Process Management Journal*, Vol. 16, pp. 897–903. <https://doi.org/10.1108/14637151011092973>
- Costa, F. M. M. (2016). *Processo de implementação da tecnologia RFID numa empresa de componentes elétricos*. Obtido de <http://hdl.handle.net/1822/46784>
- Cui, L., Zhang, Z., Gao, N., Meng, Z., & Li, Z. (2019). Radio frequency identification and sensing techniques and their applications—A review of the state-of-the-art. *Sensors*, 19(18). <https://doi.org/10.3390/s19184012>
- Da, A., Sementes, V. D. E., Brachiaria, D. E., Stapf, R., & Teste, P. (2011). Avaliação da viabilidade de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, 30, 145–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0101-31222008000300019>.
- Fennani, B., Hamam, H., & Dahmane, A. O. (2011). RFID overview. *Proceedings of the International Conference on Microelectronics, ICM*. <https://doi.org/10.1109/ICM.2011.6177411>
- Jia, X., Feng, Q., Fan, T., & Lei, Q. (2012). RFID technology and its applications in Internet of Things (IoT). *2012 2nd International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks, CECNet 2012 - Proceedings*, 1282–1285.

- <https://doi.org/10.1109/CECNet.2012.6201508>
- Kumar, P., Reinitz, H. W., Simunovic, J., Sandeep, K. P., & Franzon, P. D. (2009). Overview of RFID technology and its applications in the food industry. *Journal of Food Science*, 74(8). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01323.x>
- Lewis, S. (2015). Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions.*, 16, 473–475. <https://doi.org/10.1177/1524839915580941>
- Mancini, M. (2017). Internet das Coisas: História, Conceitos, Aplicações e Desafios. *Project Management Institute–PMI*.
- Megre, L. (2018). *Análise de Projetos de Investimento - Uma Perspetiva Económica* (2ª; E. Silabo Lda, Ed.). Lisboa.
- Mishra, A., & Mishra, D. (2010). Application of rfid in aviation industry: An exploratory review. *Promet - Traffic - Traffico*, 22(5), 363–372. <https://doi.org/10.7307/ptt.v22i5.201>
- Moon, E. W. T. N. F. J. R. K. K. L. (2008). An academic literature review (1995–2005) and future research directions. *International Journal of Production Economics* 112(2) 510-520. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.05.004>
- Murphy, K. E., & Simon, S. J. (2002). Intangible benefits valuation in ERP projects. *Information Systems Journal*, 12(4), 301–320. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2575.2002.00131.x>
- Nunes, S. D. (2016). *Análise e Avaliação de um Projeto de Investimento em Ativos Reais*.
- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*, 1–15. Obtido de <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>
- Ramanathan, R., Ramanathan, U., & Ko, L. W. L. (2014). Adoption of RFID technologies in UK logistics: Moderating roles of size, barcode experience and government support. *Expert Systems with Applications*, 41(1), 230–236. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.024>
- Roberti, M. (2005). *The History of RFID Technology*. Obtido de <https://www.rfidjournal.com/the-history-of-rfid-technology>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2015). Chapter 4: Understanding research philosophy and approaches to theory development. *Research Methods for Business Students*, 122–161. Obtido de <http://catalogue.pearsoned.co.uk/educator/product/...>
- Sheng, Z., & Mitrokotsa, M. (2011). RFID technology, systems, and applications. *Journal of Network and Computer Applications*, 34(3), 797–798. <https://doi.org/10.1016/J.JNCA.2010.07.008>
- Soares, I., & Moreira, J. (2015). *Decisões de Investimento - Análise Financeira de Projetos*. Editora Silabo.

- Solingen, R. Van. (2004). return on investment Measuring the ROI of Software Process Improvement. *Ieee Software*, 21, 32–38. <https://doi.org/10.1109/MS.2004.1293070>
- Sounderpandian, J., Boppana, R. V., Chalasani, S., & Madni, A. M. (2007). Models for Cost-Benefit Analysis of RFID Implementations in Retail Stores. *IEEE Systems Journal*, 1(2), 105–114. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2007.909788>
- Wang, J., Chang, L., Abari, O., & Keshav, S. (2019). Are RFID sensing systems ready for the real world? *MobiSys 2019 - Proceedings of the 17th Annual International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services*, 366–377. <https://doi.org/10.1145/3307334.3326084>
- Want, R. (2006). An introduction to RFID technology. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25–33. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.2>
- Wu, X., & Subramaniam, C. (2009). New understanding of RFID adoption and infusion in retail supply chain. *Proceedings of the 42nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2009.324>
- Yahia, Z. M. (2011). RFID and its benefits: a multiple case analysis. *Assembly Automation*, 31(3), 251–262. <https://doi.org/10.1108/014451511111150596>
- Zunido, A. (2006). Análise financeira de Projetos de Software (VAL, TIR e PRI). *Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve*. Obtido de <https://docplayer.com.br/3830741-Analise-financiera-de-projectos-de-software-val-tir-e-pri.html>

APÊNDICE I – ESTUDO DE TEMPOS *SUPER STORE*

Tabela 21 - Estudo de tempos Super Store

	Horas mensais	
	Braga	Futuro
Manutenção Etiquetas	39	4
Processo check-out	55	32
Armazém	53	29
• Receção (receção artigos)	3	3
• Conferência (confirmar artigos)	20	0
• Unpacking (retirar artigos das caixas)	4	0
• Receção/ Armazenamento PIS	6	6
• Arrumação armazém	4	8
• Receção de fornecedores diretos	0	0
• Entrega/ Receção GD's à Totalmedia	2	2
• Transferências entre lojas (stock)	4	0
• Devoluções Fornecedor	4	4
• Devoluções Entrepasto (stock)	4	4
• Devoluções Depreciados	2	2
Substituição Artigos	34	18
• Reposição	30	15
• Implementação e reposição linear de impulso	4	3
Processos administrativos	223	150
• Picagem cartão	0,3	0,2
• Análise mapa de movimentos	1	0
• Análise receções pendentes	2	1
• Tratamento lista de exceções	2	1
• Análise SCED	2	1
• Análise omnicanal	2	1,5
• Correção Unavailables	2	1,5
• Arquivo	2	1,5
• Tratamento de RTV canceladas	2	1
• Preenchimento de quadros IOW	1	1
• Preparação de inventários	2	1
• Análise de inventários	1	1
• Registo/ Análise de quebra	2	2
• Realização Mapa Suporte	2	2
• Verificação plano de trabalho de equipa	4	5
• Leitura e Ação W-T@lk	12	12
• Merchandising	1	0
• Preenchimento de quadros	2	1

• Levantamento de fundos continente	2	2
• Agendamento de fundos	1	1
• Receção/ Contagem cofre	0	0
• Preparação abertura caixas	2	2
• Analise e impressão relatórios	8	2,5
• Atendimento reclamações (1 reclamação)	3	1
• Devoluções acima 150€ (1 devolução)	3	1
• Forçar preços (1 preço)	8	3
• Desbloquear caixas	3	0,4
• Acompanhamento registos com valor superior a 1000€	3	1
• Acompanhamento PTE	9	1
• Plano Promocional	4	1
• Mudança Comunicação Marketing	1	1
• Colocação Folheto genérico	1	1
• Colocação Folhetos temáticos	1	1
• Verificação de stock (campanhas)	1	1
• Impressão/ Comunicação (por folheto)	1	1
• Colocação/ Comunicação peças marketing	1	1
• Implementação Worten Recomenda	1	0
• Acompanhamento WINNERS	6	4
• Implementação campanhas descontinuados	1	1
• Analise provisionados	1	1
• Auditoria 5s	1	1
• Acompanhamento auditorias	2	2
• Leitura e Ação e_mail	6	5
• Analise Mapas Suporte	1	0
• Aprovação relatórios	1	0
• Analise Concorrência	1	0
• Projeção Vendas	1	0
• Analise indicadores aprovisionamento	1	3
• Atividade Pelouro	4	3
• Analise gama/stock	1	1
• Analise visual merchandising	1	1
• IOW	3	1
• Analise Descontinuados	3	1
• Analise Vendas Tribo	3	1
• Analise Quebra	3	2
• Acompanhamento SIA	1	1
• Auditoria IOW	4	4
• Auto-controlo (auditoria)	4	2
• Equipa gestão	5	3
• Avaliações	6	5
• Comunicação prémios	1	1
• Visita concorrência	2	2

• Analise mensal quebras operador	1	1
• Limpeza	6	6
• Etiquetar títulos	1	1
• Recolha de devoluções da Worten Resolve	1	1
• Carregamentos	3	3
• Angariação cartão Worten Resolve	5	1
• Enviar inquéritos NSS	1	1
• Confirmação de entregas	1	1
• Implementação da Política Comercial	1	1
• Abertura caixa	0,2	0,2
• Fechar caixa	0,2	0,2
• Venda de Bilheteira	2	2
• Resposta RAID	25	15
• Realização de plano de tarefas da sua equipa	3	3
• Acompanhamento matriz de competências equipa	2	2
• Realização de horários	2	2
• Gestão de tempos	2	2
• Entrevistas	2	2
• Arquivo morto	2	0
• Configuração Winners	2	2,5
• Envio e Controlo PDE 's	2	2
Aprovisionamento	32	0
• Picagem de ruturas	20	0
• Picagem ruturas GD	10	0
• Tratamento TCM	2	0
Preparação de encomendas	12	12
• Preparação encomendas omnicanal	8	12
• Entrega PIS	4	0
Resolve	100	80
• Leitura e ação W@talk	4	4
• Arquivo e verificação de processos	4	4
• Análise e tratamento de indicadores	4	4
• Controlo Mensal de abertura de processos	4	4
• Entrega/Receção de artigos do Operador Logístico	4	4
• Atendimento Clientes/Abertura de processos	20	10
• Devoluções no POS de artigos a Clientes	4	4
• Despiste de Artigos	4	4
• Reparação de Equipamentos	0	0
• registo S&R em Workflow	2	2
• Embalamento	20	10
• Receção de artigos provenientes de SAT	20	20
• Fecho notificações de Processos	2	2
• Expedição de Artigos Troca Direta/substituidos	4	4
• Organização 5 's físicos do Resolve	0	0
• Controlo registo de reclamações	4	4

APÊNDICE II – ESTUDO DE TEMPOS *MEGA STORE*

Tabela 22 – Estudo de tempos loja teste

	Horas mensais		
	Inicial	Atual	Futuro
	4028	3614	2569
Armazém	310	251	109
• Receção (receção artigos)	33	33	33
• Conferência (confirmar artigos)	132	132	0
• Desempacotamento (retirar artigos das caixas)	24	24	0
• Receção/ Armazenamento PIS	11	11	11
• Arrumação armazém	15	15	29
• Receção de fornecedores diretos	4	4	4
• Entrega/ Receção Grandes domésticos	7	7	7
• Transferências entre lojas (stock)	5	5	5
• Devoluções Fornecedor	9	9	9
• Devoluções Entrepasto (stock)	5	5	5
• Devoluções Depreciados	5	5	5
Inventário	60	1	1
Substituição de Artigos	133	133	133
• Reposição	129	129	129
• Implementação e reposição linear de impulso	4	4	4
Aprovisionamento	226	5	0
• Picagem de ruturas	200	0	0
• Picagem ruturas Grande domésticos	6	0	0
• Tratamento TCM	20	5	0
Preparação Encomendas	114	171	171
• Preparação encomendas online	92	138	138
• Entrega PIS	22	33	33
Resolve	2595	2594	2076
• Leitura e ação canal de comunicação	6	6	6
• Arquivo e verificação de processos	1	0,5	0,5
• Análise e tratamento de indicadores	90	90	90
• Entrega/Receção de artigos do Operador	22	22	22
• Atendimento Clientes/Abertura de processos	1500	1500	750
• Devoluções no POS de artigos a Clientes	50	50	50
• Despiste/Reparação de Artigos	616	616	616
• registo S&R em WeCare	2	0	0
• Embalamento (1)	55	55	28
• Receção de artigos provenientes de SAT	77	77	77
• Fecho notificações de Processos	66	66	66
• Organização 5S Resolve	15	15	15
• Controlo registo de reclamações	1	1	1
• Manutenção Máquina Enchimento Tinteiros	1	1	1

• Enchimento de Tinteiros	20	20	20
• Formação elearning	75	75	75
Manutenção Etiquetas	200	20	20
Etiquetas eletrónicas	200	20	20
Processos check-out	650	440	320
Processos Administrativos	252	181	133
• Picagem cartão	0,2	0,2	0,2
• Análise mapa de movimentos	2	2	0
• Análise receções pendentes	2	2	0
• Tratamento lista de exceções	2	2	0
• Análise online	4	4	4
• Correção	4	0	0
• Arquivo	6	6	0
• Tratamento de RTV canceladas	2	2	0
• Preenchimento de quadros IOW	1	0	0,00
• Preparação de inventários	4	1	1
• Análise de inventários	12	2	2
• Registo/ Análise de quebra	4	2	2
• Realização Mapa Suporte	2	0	0
• Verificação plano de trabalho de equipa	5	0	0
• Leitura e Ação do canal de comunicação	9	9	9
• Merchandising	6	4	4
• Preenchimento de quadros	7	0	0
• Levantamento de fundos continente	4	4	4
• Agendamento de fundos	1	1	1
• Receção/ Contagem cofre	0	0	0
• Preparação abertura caixas	1	1	1
• Análise e impressão relatórios	11	11	6
• Atendimento reclamações (1 reclamação)	7	7	7
• Devoluções acima 150€ (1 devolução)	2	2	2
• Forçar preços (1 preço)	2	2	2
• Desbloquear caixas	0	0	0
• Acompanhamento registos com valor superior a 1000€	1	1	1
• Acompanhamento PTE	2	0	0
• Preparação campanhas	2	2	2
• Mudança Comunicação Marketing	4	4	4
• Colocação Folheto genérico	1	1	1
• Colocação Folhetos temáticos	1	1	1
• Verificação de stock (campanhas)	2	2	2
• Impressão/ Comunicação (por folheto)	1	1	0
• Colocação/ Comunicação peças marketing	2	2	0
• Implementação Worten Recomenda	2	2	0
• Acompanhamento WINNERS	1	1	1
• Implementação campanhas descontinuados	1	1	1
• Análise provisionados	1	1	0
• Auditoria 5s	1	1	1
• Análise Mapas Suporte	2	2	0
• Aprovação relatórios	4	4	0
• Análise Concorrência	4	4	0
• Projecção Vendas	1	1	0

• Analise indicadores aprovisionamento	1	1	0
• Atividade Pelouro	4	0	0
• Analise gama/stock	4	4	0
• Analise visual merchandising	4	4	0
• Improve your Work (Tempo reuniões equipa)	2	2	2
• Analise Descontinuados	2	2	2
• Analise Vendas Tribo	4	4	4
• Analise Quebra	2	2	2
• Acompanhamento SIA	0	0	0
• Auditoria IOW	1	1	1
• Auditorias	2	0	0
• Equipa gestão	1	1	1
• Avaliações	0	0	0
• Comunicação prémios	1	1	1
• Visita concorrência	4	4	4
• Contagem Cofre	0	0	0
• Analise mensal quebras operador	0	0	0
• Limpeza	7	7	7
• Etiquetar títulos	0	0	0
• Recolha de devoluções da Worten Resolve	6	6	6
• Angariação cartão Worten Resolve	4	4	4
Registo vendas perdidas	0	2	2
• Enviar inquéritos NSS	2	0	0
• Confirmação de entregas	0	0	0
• Abertura caixa	0	0	0
• Fechar caixa	0	0	0
• Venda de Bilheteira	22	22	22
• Resposta RAID	7	7	4
• Realização de plano de tarefas	0	1	1
• Acompanhamento matriz	2	2	2
• Realização de horários	8	0	0
• Gestão de tempos	5	0	0
• Entrevistas	3	0	0
• Arquivo morto	3	0	0
• Configuração Winners	1	0	0
• Envio e Controlo de encomendas online	2	2	2
• Leitura e Ação email	17	8	8

APÊNDICE III – TAREFAS APROVISIONAMENTO LOJA TESTE

Tabela 23 - Tarefas Aprovisionamento loja teste

Tarefas Aprovisionador	Cenário inicial		Cenário Futuro	
	Horas mensais	% sobrecarga tarefa	Horas mensais	% sobrecarga tarefa
• Receção (receção artigos)	33	8%	33	24%
• Conferência (confirmar artigos)	132	32%	0	0%
• Desembalamento (retirar artigos das caixas)	24	6%	0	0%
• Receção/ Armazenamento PIS	11	3%	11	8%
• Arrumação armazém	15	4%	29	22%
• Receção de fornecedores diretos	4	1%	4	3%
• Entrega/ Receção grande domésticos	7	2%	7	5%
• Transferências entre lojas (stock)	5	1%	5	4%
• Devoluções Fornecedor	9	2%	9	7%
• Devoluções Entrepasto (stock)	5	1%	5	4%
• Devoluções Depreciados	5	1%	5	4%
• Picagem cartão	0,2	0%	0	0%
• Análise mapa de movimentos	2	0%	0	0%
• Análise canal online	4	1%	4	3%
• Correção <i>Unavailables</i>	4	1%	0	0%
• Arquivo	6	1%	0	0%
• Tratamento de RTV canceladas	2	0%	0	0%
• Preenchimento de quadros IOW	1	0%	0	0%
• Preparação de inventários	4	1%	1	1%
• Análise de inventários	12	3%	2	1%
• Registo/ Análise de quebra	4	1%	2	1%
• Realização Mapa Suporte	2	1%	0	0%
• Verificação plano de trabalho de equipa	5	1%	0	0%
• Leitura do canal de comunicação online	9	2%	9	7%
• Merchandising	6	2%	4	3%
• Preenchimento de quadros	7	2%	0	0%
• Acompanhamento PTE	2	0%	0	0%
• Colocação Folheto genérico	1	0%	1	0%
• Colocação Folhetos temáticos	1	0%	1	0%
• Acompanhamento SIA	0	0%	0	0%
• Auditoria IOW	1	0%	1	1%
• Auto-controlo (auditoria)	2	0%	0	0%
• Equipa gestão	1	0%	1	1%
• Avaliações	0	0%	0	0%
• Comunicação prémios	1	0%	1	1%
• Picagem de ruturas	18	4%	0	0%
• Picagem ruturas Grandes domésticos	4	1%	0	0%
• Tratamento TCM	5	1%	0	0%
Total Horas mensais	412		136	

APÊNDICE IV– FLUXOGRAMA ATUAL DA EMPRESA

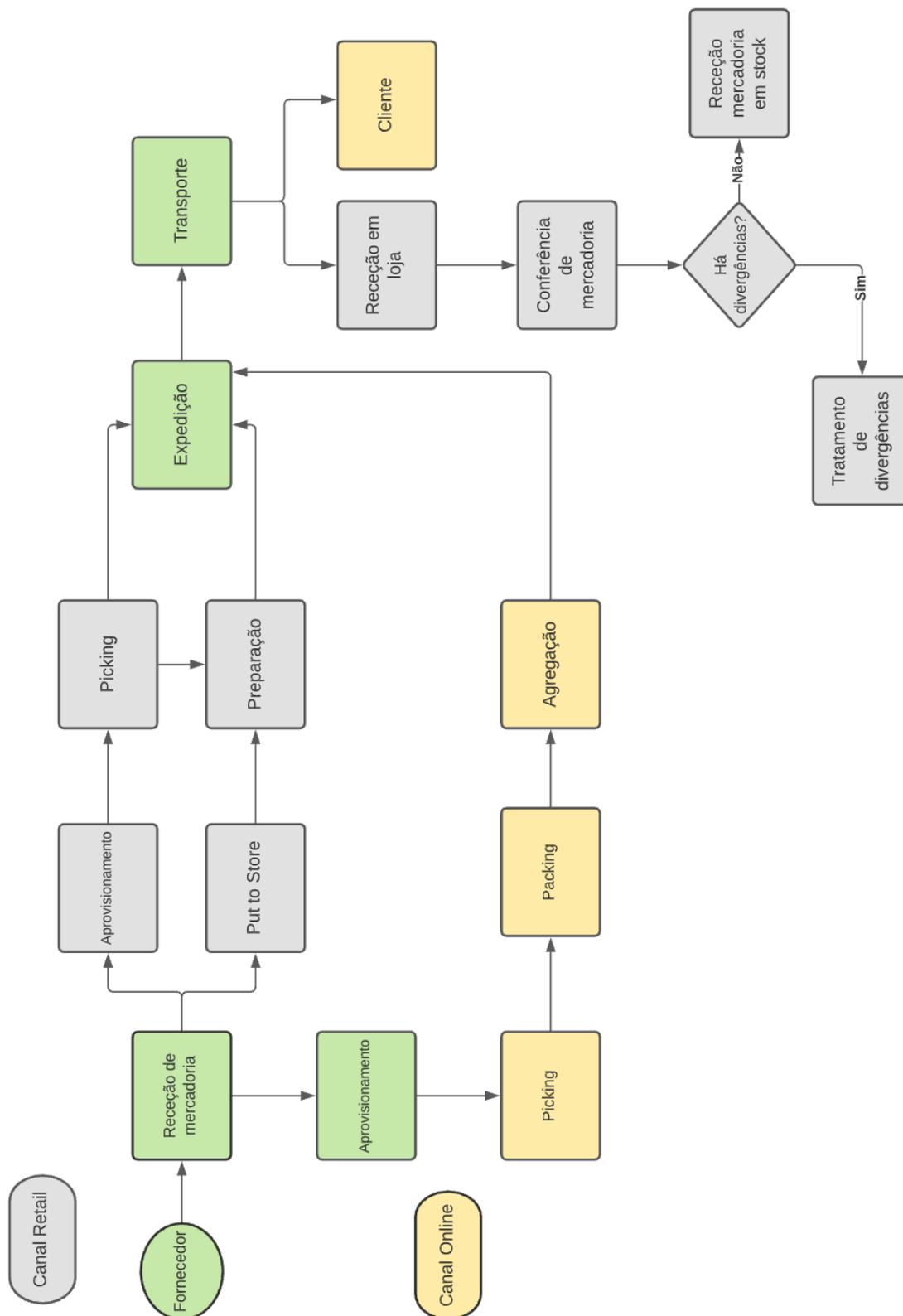


Figura 22 - Fluxograma atual empresa

APÊNDICE V – FLUXOGRAMA PICKING APÓS IMPLEMENTAÇÃO RFID

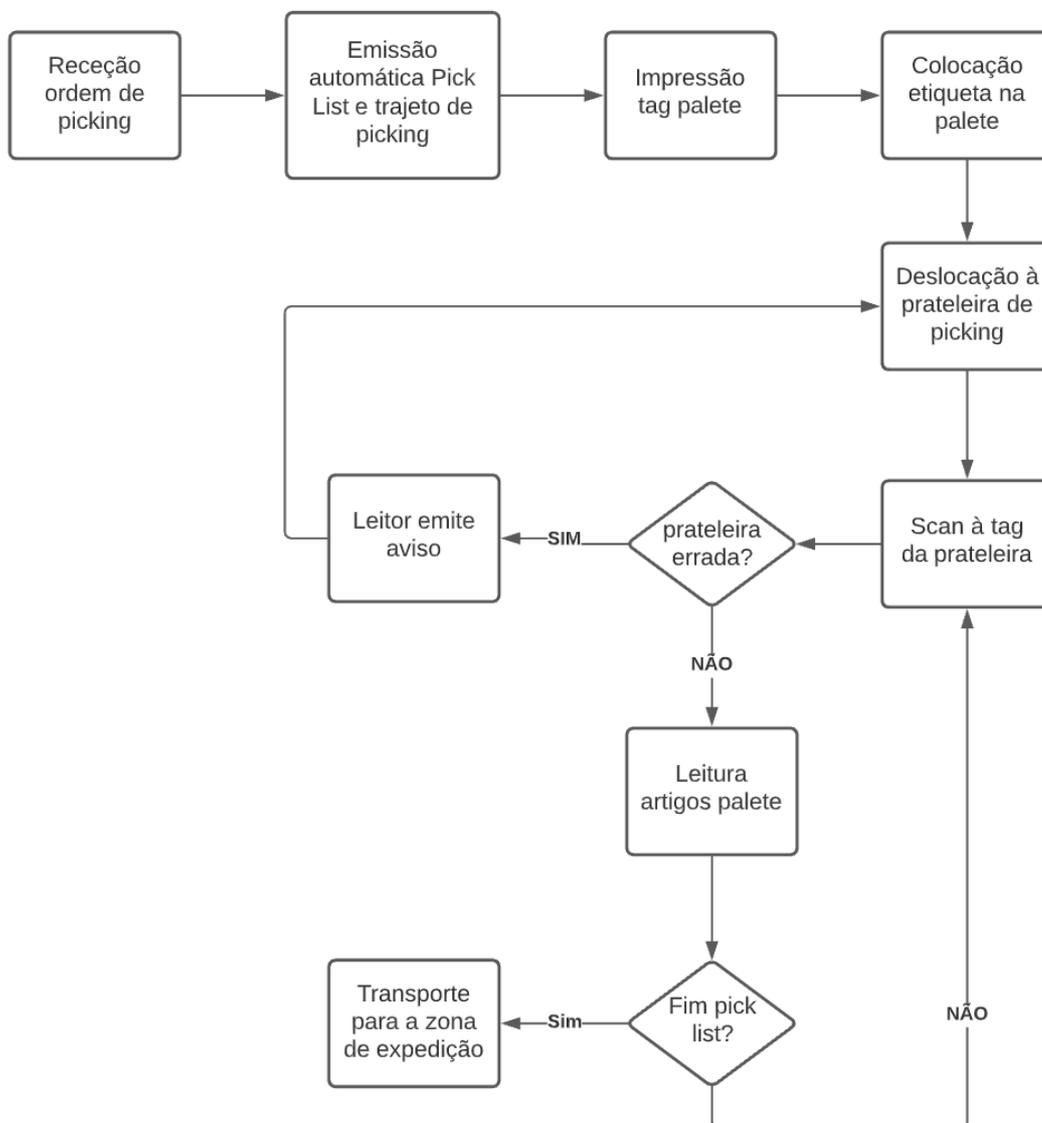


Figura 23 - Fluxograma Picking após implementação RFID