



**Substituição de carrinhas de frio positivo, por caixas EPP com placas eutéticas e sensores BLE em entregas e-commerce na Darkstore da SONAE MC**

**Eduardo Luís de Castro Pintado Domingues da Silva**

*Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico do Porto para obtenção do Grau de Mestre em Logística*

Orientada por:

Professora Doutora Lia Oliveira

Professor Doutor Jorge Garcia

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri.

Porto, a 30 de janeiro, 2021



**Substituição de carrinhas de frio positivo, por caixas EPP com placas eutéticas e sensores BLE em entregas e-commerce na Darkstore da SONAE MC**

**Eduardo Luís de Castro Pintado Domingues da Silva**

Orientada por:

Professora Doutora Lia Oliveira

Professor Doutor Jorge Garcia

Porto, a 30 de janeiro, 2021



## **Agradecimentos**

Aos meus orientadores, Professora Lia Oliveira e Professor Jorge Garcia por todo o apoio, disponibilidade, motivação e incentivo ao longo de todo o processo desta dissertação de projeto.

À equipa de projeto da SONAE MC, por todo o profissionalismo que demonstram em cada desafio que lhes é proposto, em especial ao Eduardo Brandão, Pedro Oliveira, Carlos Cardoso e Valter Fráguas.

Aos parceiros deste projeto, por toda a dedicação e cooperação em cada sessão, em especial ao António Guedes, Carlos Figueiredo, José Lucas, Jorge Bernardino, Nuno Meireles e Manuel Pizarro.

Por fim, mas nunca menos importantes, o meu maior agradecimento à minha mãe, à Sofia e ao Hélder por serem as pessoas que mais vibram por cada nova conquista na minha vida.



## Resumo

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Logística em contexto empresarial, no retalhista alimentar líder em Portugal, a Modelo Continente. O grupo SONAE, pela sua dimensão e foco em melhorar constantemente, permite as equipas trabalharem diariamente no âmbito do desenvolvimento operacional, procurando rentabilidade quantitativa e qualitativa em cada iniciativa. A iniciativa é realizada pela área de desenvolvimento (gestão de projetos), BIT (sistemas de informação) e e-commerce (gestão operacional). Neste projeto é explicado de que forma a Modelo Continente resolveu o desafio de eliminar o transporte de produtos comprados via online, em carrinhas com galeras disponíveis para transportar alimentos a frio positivo e frio negativo. É também explicado como a inovação garantiu que os produtos continuem a ser transportados com qualidade e segurança para todos os clientes da *darkstore* da SONAE MC. Realizada uma contextualização sobre qual o objetivo da Cadeia de Abastecimento, remetendo e citando os melhores profissionais da área e uma breve explicação do material utilizado. Este projeto conta ainda com uma explicação detalhada sobre a aplicação que foi desenvolvida no âmbito deste projeto. O resultado foi a implementação desta solução que poderá vir a crescer tecnologicamente uma vez que a informação e os equipamentos estão disponíveis.



## Abstract

This project was developed in the business sphere, in the leading food retailer in Portugal, Modelo Continente. The SONAE group, due to its size and focus on constantly improving itself, allows certain teams to work daily in the field of development, seeking quantitative and qualitative profitability in each initiative. This initiative is carried out by the development area (project management), BIT (information systems) and e-commerce (operational management). In this project it is explained how Modelo Continente solved the challenge of eliminating the transport of products online in vans with galleys available to transport positive cold food and negative cold. It is also explained how innovation has ensured that products continue to be transported with quality and safety to all customers of the SONAE MC *darkstore*. A contextualization was carried out on the objective of the Supply Chain, referring and citing the best professionals in the area and a brief explanation of the material used. This project also has a detailed explanation about the application that was developed under this project. The result was the implementation of this solution which may grow technologically once information and equipment are available.



## Índice

1.	Introdução.....	16
1.1	Contexto do Projeto .....	17
1.2	Descrição do Projeto .....	17
1.3	Organização do Relatório .....	18
2.	Revisão da Literatura.....	20
2.1	Gestão da Cadeia de Abastecimento .....	20
2.2	Comércio Online – <i>E-commerce</i> .....	21
2.3	Material que compõe as caixas EPP .....	22
3.	Caracterização da Empresa e Operação .....	25
3.1	A Empresa.....	25
3.2	Logística e Cadeia de Abastecimento.....	27
3.3	E-commerce.....	28
3.4	Darkstore.....	28
4.	Processo Logístico na <i>Darkstore</i> .....	31
4.1	Fluxo de Encomendas .....	33
4.2	Processo <i>AS IS</i> (antes da implementação do projeto) .....	33
4.3	Processo <i>TO BE</i> (depois da implementação do projeto) .....	35
4.3.1	Etapa 1: Preparação da Caixa EP .....	36
4.3.2	Etapa 2: Colocação dos Produtos .....	36
4.3.3	Etapa 3: Etiqueta de Encomenda troca de local .....	36
4.3.4	Etapa 4: Associação de Encomenda à caixa EPP .....	36
4.3.5	Etapa 5: Expedição das caixas .....	37
4.3.6	Etapa 6: Verificação do número e estado.....	38
4.3.7	Etapa 7: Verificação da Temperatura atual .....	38
4.3.8	Etapa 8: Reposição do artigo conforme em stock .....	38
4.3.9	Etapa 9: Colocação das placas novamente em congelamento.....	38
4.3.10	Etapa 10: Desassociação de caixas EPP vazias empilhadas.....	39
5.	Implementação do projeto .....	41
5.1	Equipamentos Utilizados .....	41
5.1.1	Caixas EPP.....	42
5.1.2	Placas Eutéticas .....	42
5.1.3	Sensores BLE (Bluetooth Low Energy).....	43

5.1.4	Gateways .....	44
5.1.5	Zebra ZT57.....	45
5.1.6	Zebra Price Checker.....	46
6.	Sistemas utilizados e funcionalidades.....	49
6.1	Aplicação Caixas de Frio Mobile .....	49
6.1.1	Login/Log off .....	49
6.1.2	Associar Encomenda.....	49
6.1.3	Desassociar Encomenda .....	49
6.1.4	Consultar Temperatura .....	49
6.1.5	Consultar Estado.....	50
6.2	Aplicação Caixas de Frio Tablet.....	50
6.2.1	Recolha de Temperaturas .....	50
6.2.2	Desassociação de Encomendas .....	50
6.2.3	Alarmística.....	51
7.	Conclusões e trabalhos futuros.....	53
8.	Referências .....	54

## Índice de Figuras

Figura 1- Fotografia ilustrativa do material expanded polypropylene / fonte: Bing Images. (2021)	22
Figura 2- Exemplo de medidor RayTemp8 utilizado no processo As Is.....	34
Figura 3 Exemplo de impressão de registos de temperatura numa carrinha de frio .....	35
Figura 4- Layout explicativo do processo no interior da darkstore.....	35
Figura 5- Exemplo do pop-up recebido quando uma caixa é associada.....	37
Figura 6- Zona de Expedição da Darkstore da SONAE MC .....	37
Figura 7 - Layout da Aplicação a indicar recolha de temperatura instantânea.....	38
Figura 8- Colocação das Placas Eutéticas nos Dolis de transporte para arcas de congelação.....	39
Figura 9- Imagem explicativa da diferença entre as duas caixas EPP .....	42
Figura 10- Diferença de Placas Eutéticas de refrigerados e congelados.....	43
Figura 11 - Dolis de placas eutéticas colocados dentro da arca de congelação .....	43
Figura 12- sensor BLE utilizado dentro das caixas EPP.....	44
Figura 13- Gateway utilizada na recolha de informação deste processo .....	44
Figura 14- Autor da dissertação a testar o pórtico de desassociação nos testes .....	45
Figura 15- Dispositivo utilizado neste processo (Zebra ZT57) .....	46
Figura 16 - Tablet colocado na parte exterior do pórtico .....	46
Figura 17- Colaborador a entregar numa mota produtos congelados e refrigerados .....	47
Figura 18 - Menus da aplicação caixas de frio Mobile.....	50
Figura 19 - Ecrãs disponíveis no momento de desassociação de encomendas e recolha de temperaturas .....	51

## Índice de Acrónimos

**BLE** – *Bluetooth Low Energy*

**BIT** – *Business Information Technology*

**CHEP** – empresa que presta serviço de aluguer de paletes, caixas

**Darkstore** – entreposto de e-commerce

**EPP** – *Expanded Polypropylene*

**FIFO** – *First In First Out*

**IT** – *Information Technology*

**Marshalling** – zonas visivelmente delimitadas no chão de entrepostos que fazem referência a uma área

**MC** – Modelo Continente

# CAPÍTULO I

## 1. Introdução

O presente trabalho insere-se na temática que hoje é uma realidade muito próxima da vida dos portugueses, o e-commerce. Mais concretamente, no e-commerce alimentar do maior retalhista português, onde é explicado quais as equipas que trabalham diariamente com o propósito de estar cada vez mais próximo da satisfação total do cliente. São múltiplos os exemplos que demonstram a importância do relacionamento com o cliente. No caso da Amazon, por exemplo, se Jeff Bezos não tivesse tanto foco no cliente e na informação sobre a sua cadeia de abastecimento, a realidade da empresa seria completamente diferente. Este trabalho tem esses dois focos, garantir a satisfação do cliente e aumentar o espetro de informação ao longo da cadeia até ao cliente final.

Atualmente, vive-se numa era tecnologicamente mais evoluída e com um maior sentido de sustentabilidade ambiental. Aliada à tecnologia, existe hoje uma consciência maior para a preservação do planeta, deixando-o melhor para as futuras gerações. A consciencialização das empresas é cada vez maior no âmbito da sustentabilidade, e existe hoje um foco em preparar as operações para quando for o momento certo (momento em que financeiramente é viável), a mudança ocorra sem grandes percalços. Este trabalho, assim como muitos desenvolvimentos que são realizados na área do e-commerce tentam impactar positivamente várias áreas, com o objetivo de obter várias fontes de benefícios para a empresa.

A tecnologia deve ser cada vez mais, o *top of mind* de quem lidera as áreas de desenvolvimento de uma empresa vencedora no mercado. A sua inovação disruptiva deve acompanhar o negócio e satisfazer as suas necessidades, considerando sempre a sustentabilidade ambiental e financeira.

Com esta dissertação, pretende-se mostrar um trabalho que codesenvolvido na SONAE MC, em plenas funções de gestor de projeto de IT (Information Technology).

Todos os CEO enfrentam hoje um duplo desafio. Por um lado, têm de ser capazes de navegar pelo ambiente desafiador do curto prazo, e, ao mesmo tempo, planear a reconstrução do seu negócio, de forma a impulsionar o crescimento. (Martins et al., 2020)

Os últimos dois parágrafos fazem referência à partilha de opinião no livro O Futuro é Hoje, pelo coautor Rui Paiva (2020), em que é espelhada a realidade empresarial portuguesa. Hoje mais do que nunca, é necessário que os empresários se foquem no *core* do seu negócio no curto prazo, mas também tenham a consciência que se não tomarem medidas de longo prazo, numa determinada altura poderá ser tarde.

## 1.1 Contexto do Projeto

A SONAE MC é uma empresa que faz parte do grupo da SONAE, sendo o retalhista alimentar deste grupo. Este projeto insere-se dentro de uma unidade específica do grupo que é o Continente Online. O contexto do projeto é a otimização de custos de transportes com carrinhas de frio positivo (0° até 5°C). Não será mostrado qualquer tipo de custo ou preço durante este trabalho, de modo a manter confidencialidade destes dados para com o grupo onde foi desenvolvida este projeto. Contudo, é do conhecimento global que o transporte de mercadorias em carrinhas preparadas para transportar frio positivo, é substancialmente mais caro, uma vez que o gasto com todo sistema de refrigeração mais o gasto em gásóleo para manter essa energia a funcionar é maior. Seguindo esta linha de pensamento, também se pode concluir que em condições de bateria iguais, se as viaturas atuais a gásóleo fossem substituídas por viaturas elétricas, o consumo energético iria ser maior no caso de se tratar de uma viatura com sistema de refrigeração, levando a que a gestão de carregamento de baterias teria de ser diferente, não sendo considerada a mesma autonomia e ainda podendo ocorrer em limitações de distância percorrida. Assim, aliado a esse objetivo de redução, bem como preparar a sua frota para uma eventual “chamada” de transformação de parque de viaturas elétrico, este projeto ganhou ainda mais força. Por fim, tal como vários *players* nacionais as frotas são subcontratadas, ou seja, são pagas em modelo de serviço. O ganho que se obtém por ter uma frota o mais idêntica possível é substancial face à possibilidade de se gerir realidades com temperaturas diferentes.

## 1.2 Descrição do Projeto

Assumindo que os custos de prestação de serviço, que inclui um motorista e uma viatura, são três vezes superiores quando se compara uma carrinha que pode transportar mercadoria que necessita de frio positivo (0° até 5°C) face a uma viatura que apenas pode transportar mercadorias que sejam de temperatura ambiente.

Este projeto, validou um *business case* que permitiu estudar a substituição dessas carrinhas de frio por carrinhas de temperatura ambiente sem que os produtos congelados e frescos deixem de ser entregues em perfeitas condições para o cliente do Continente Online.

Este projeto tem como principais objetivos:

- Poupança de custos de prestação de serviço com carrinhas que as galeras têm refrigeração;
- Poupança de custos com gásóleo (por terem galera de refrigeração o consumo é maior);
- Poupança de custo na negociação em maior escala com carrinhas sem refrigeração (o parque de carrinhas sem refrigeração aumenta, logo o preço por carrinha diminui);
- Preparação para a mobilidade elétrica sem ter em conta os gastos de refrigeração.

Estes custos devem ser superiores aos custos de investimento em placas térmicas, caixas EPP (*Expanded Polypropylene*), e sensores BLE (*Bluetooth Low Energy*), bem como o trabalho manual de colocação dos produtos nessas mesmas caixas, associação e desassociação de encomendas aos sensores respetivos de modo a obter um *tracking* de temperatura por caixa de encomenda. O objetivo de obter este tracking além do histórico exido pela entidade de regulamentação é potenciar no futuro a possibilidade de na própria guia de entrega ao cliente ele poder visualizar a temperatura a que chegou a sua encomenda.

### 1.3 Organização do Relatório

A dissertação é composta por uma introdução onde é abordado o contexto, a descrição e os objetivos do projeto que foi implementado na empresa. De seguida, o documento remete para uma breve revisão da principal literatura relacionada com a temática desta dissertação, onde também são apresentadas as metodologias e equipamentos presentes neste projeto.

Nos pontos 3 e 4 é feita a Caracterização da Empresa e é apresentado o Processo Logístico na Darkstore, onde é possível descobrir mais sobre qual a dinâmica da empresa e o que a levou a descobrir que poderia inovar para reduzir a sua pegada ecológica e os seus custos na sua conta de exploração.

Para terminar, nos últimos 3 pontos, é apresentada uma explicação detalhada sobre o anterior e atual processo logístico e operacional da empresa antes e depois de implementar o projeto, de que forma o projeto foi implementado, quais os equipamentos e parceiros estratégicos neste projeto e por fim, uma conclusão relativa aos projetos e quais poderão ser os próximos passos.

## **CAPÍTULO II**

## 2. Revisão da Literatura

A Logística e a Gestão da Cadeia de Abastecimento têm hoje um desafio de controlar três grandes áreas de atuação: Tempo, Custo e Qualidade. Cada uma destas áreas “promove raciocínios e decisões, essencialmente através de equilíbrios e trocas (*trade-offs*), entre elas” (J. Carvalho et al., 2017).

Não obstante a Gestão Logística ser essencialmente uma gestão de *trade-offs*, de equilíbrios e de trabalho de fronteira, atuando em termos práticos no sentido de encontrar consensos, colaboração e integração entre paradigmas e legitimidades diferentes, a verdade é que o seu *output* principal é considerado como devendo ser o serviço ao cliente” (J. Carvalho et al., 2017).

Cabe às empresas que querem crescer e sustentar esse mesmo crescimento, encontrarem nos processos que definem com sendo os mais eficientes, formas de medir que mostrem os verdadeiros resultados desse mesmo crescimento. Caso isso não aconteça, deve ocorrer uma mudança e quebrar os paradigmas sedimentados na opinião sobre algo que não está correto.

### 2.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento

Desde os meados dos anos 90, tem-se tornado evidente, para as empresas já com graus de maturidade elevados em Logística, que para continuarem a obter ganhos em termos de qualidade, tempo, custo e utilização dos ativos, é necessário olhar para a Cadeia de Abastecimento como um todo, ao invés de se manter uma visão focalizada internamente (J. Carvalho et al., 2017).

A logística integra-se no espectro da gestão da cadeia de abastecimento e tem como principal objetivo otimizar de fluxos, espaços de forma integrada e coordenada, para uma melhoria holística dos resultados da empresa.

Logística define-se como “*is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverses flow and storage of goods, services and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers requirements*”. (Council of SCMP.,2021)

A eficiência processual empresarial e da Cadeia de Abastecimento emerge como forma de redução de custos. A eficiência empresarial deve ser, assim, um argumento central ao desenvolvimento e ao futuro da Logística e da Gestão da Cadeia de Abastecimento. (J. C. de Carvalho et al., 2017)

Procurar desenvolver as atividades corretas (*doing the right things*) é a forma preambular de conseguir aproximações a baixo custo empresarial e, concomitantemente, potenciar o racional da Logística e da Gestão da Cadeia de Abastecimento, no sentido de conseguir juntar (adicionalmente) o serviço ao baixo custo empresarial, centrando na eficiência das atividades, e passado à Cadeia de Abastecimento deve configurar-se como um diferenciador proveniente da Logística e da Gestão da Cadeia de Abastecimento. (J. C. de Carvalho et al., 2017)

## 2.2 Comércio Online – *E-commerce*

Segundo o estudo da Deloitte, Global Powers of Retailing 2018, é possível identificar quatro tendências no setor do retalho alimentar: o desenvolvimento de competências digitais de valor acrescido; a combinação de canais para recuperar o tempo perdido; a criação de experiências em loja únicas e envolventes; a reinvenção do retalho com as novas tecnologias emergentes. (Deloitte, 2017). Atualmente, as pessoas têm cada vez menos tempo e querem tudo da forma mais imediata e simples possível. A indústria retalhista, responde a esta realidade com um esforço contínuo de diminuir a complexidade e o número de ações necessárias pelo consumidor, desde o momento em que a sua necessidade surge até à compra.

O comércio eletrónico é uma boa resposta a esta realidade, oferecendo um maior leque de produtos (incluindo produtos que não se encontram disponíveis nas lojas) e proporcionando uma oferta sem entraves a nível de acessos, não tendo o consumidor que se preocupar com multidões, decisões de transporte, condições meteorológicas e estacionamento (Burke, 1997). Os avanços tecnológicos que se tem presenciado nas últimas décadas, levaram a um reconhecimento crescente relativamente à possibilidade de compra online (Jiang et al., 2013).

Torna-se cada vez mais cómodo, as pessoas poderem comprar o que necessitam para as suas casa online. Com crescimento de soluções como Alexa ou Siri, ligadas aos próprios frigoríficos e armários, no futuro com apenas um reconhecimento de voz, poderá ser ainda mais fácil encomendar os artigos que estão em falta para o jantar mais próximo. Contudo, a compra de artigos frescos que careçam de uma visualização e um toque no produto, ainda sofrem alguma resistência

na compra dos mesmos. As vantagens de comprar online são inúmeras, uma vez que se deixa de desperdiçar o precioso tempo de cada um, para se fazer outras tarefas mais produtivas do que diariamente ir a um supermercado e ser-se bombardeado com estímulos de compras de artigos que desnecessários ou perder tempo para estar com quem mais se gosta. Contudo, ainda não existem robots que têm na tua automação um algoritmo que permita perceber qual a intensidade de toque que devem exercer na escolha de um determinado alimento, nem a cor para ser fácil a associação ao gosto cadastrado em sistema pelo cliente (mais maduro ou mais verde). Hoje são pessoas que trabalham diariamente para satisfazer necessidades de várias pessoas e por vezes o artigo poderá não sair nas condições ideais ou de acordo com as expectativas. Por outro lado, mas talvez menos importante, o contacto social também é um fator que deve ser tido em conta. A possibilidade de cada vez mais conseguirmos tudo a partir de casa, cria em nós uma barreira na evolução do desenvolvimento social, uma vez que o contacto será cada vez menor.

### 2.3 Material que compõe as caixas EPP

O EPP é uma espuma de Polipropileno composta por uma estrutura celular que é criada pela injeção de um gás expansor. A consistência da espuma divide-se em duas estruturas diferentes: uma matriz composta pelo polímero e uma estrutura de bolsas em vácuo (Maier & Haber, 1998).



*Figura 1- Fotografia ilustrativa do material expanded polypropylene / fonte: Bing Images. (2021)*

Nas espumas de EPP com estrutura de célula fechada as células gasosas são completamente encapsuladas pela estrutura celular criada pelo polímero, enquanto que na estrutura de célula aberta, o gás não é confinado estando assim em contato por diversas passagens (Maier & Haber, 1998). As propriedades do EPP incluem uma boa resistência ao calor, boa resistência química e boas

caraterísticas como isolante térmico. O EPP não absorve água, mas e, no entanto, permeável ao vapor de água e outros gases (Maier & Haber, 1998).

A expressão “Crescimento económico” faz eco nos ouvidos de qualquer empresário ou economista, mas qual é o cerne do crescimento económico? A inovação. As empresas e os países em maior sintonia com a inovação estão aptos a crescer a passos largos, criando mais emprego na medida que crescem. Existem geralmente duas formas de fazer crescer uma economia: aumentar o número de *inputs* que contribuem para o processo produtivo e desenvolver novas formas de obtenção de rendimento com o mesmo número de inputs. (Martins et al., 2020)

Em suma, este trabalho foi desenvolvido com foco na Logística e Cadeia de Abastecimento mais concretamente, no retalho alimentar em Portugal que pode ter vários canais de distribuição. O canal que irá ser abordado é o canal *online* e será dado o exemplo de como a SONAE MC, desenvolveu o seu objetivo. Objetivo esse que é garantir que os produtos refrigerados e congelados continuam a chegar aos seus clientes nas melhores condições, mas prescindindo do transporte desde a *darkstore* até casa do cliente sem a intervenção de um sistema de refrigeração. Além de garantir a estabilidade básica da temperatura, este projeto permitiu um avanço tecnológico na medida em que hoje é possível as entregas online deste retalhista poderem ser rastreadas e guardas através de um sistema desenvolvido pela equipa de IT.

# CAPÍTULO III

### 3. Caracterização da empresa e operação

Neste capítulo será apresentada a empresa onde o projeto foi implementado. A empresa é a SONAE MC, que faz parte do grupo SONAE. Esta empresa tem como principal atividade o retalho alimentar, desdobrando-se por várias insígnias: Continente (hipermercados), Modelos (supermercados), Bom Dia (mercados de conveniência), Well's (parafarmácias), GoNatural (biológicos e alimentação saudável), Bagga (cafetarias e restauração) e Meu Super (supermercados franchisados). A empresa conta com mais de 33 mil colaboradores que diariamente fazem com que as famílias portuguesas tenham ao seu dispor uma vasta gama de artigos, nas melhores condições e ao preço mais competitivo.

A empresa conta com mais de quatrocentas lojas por todo Portugal continental, Região autónoma da Madeira e Açores. Essas lojas são abastecidas através de 3 centros de distribuição (Maia, Azambuja e Madeira), um centro de processamento de carnes, um centro de distribuição de pescado e um centro de fabrico de pão.

#### 3.1 A empresa

A empresa abriu o seu primeiro hipermercado em Matosinhos em 1985 e desde esse ano tem tido não só um forte crescimento a nível de quota de mercado, pela inovação que emprega nos projetos a que se predispõe a investir. Hoje é líder no seu mercado de atuação quer em lojas físicas quer no mercado online.

De uma forma sucinta, a empresa é composta pelas seguintes áreas:

- a. **Comercial** – tem como responsabilidade garantir a melhor compra dos produtos, a melhor gestão dos stocks, o melhor preço de mercado sem infringir a lei e no caso das marcas próprias é responsável por todo o *branding* associado à marca Modelo Continente;
- b. **Logística** – tem como responsabilidade garantir o produto certo, na data certa, no local certo com a qualidade exigida pelo cliente Modelo Continente. Garante a gestão de toda a cadeia de abastecimento, otimização e manutenção de todos os centros de distribuição, processamento e fabrico. Tem como responsabilidade a gestão logística da *Darkstore*, ainda que o negócio seja gerido por uma área que será abordada a seguir;

- c. **Operações de Loja** – tem como responsabilidade garantir toda a gestão do universo de lojas das insígnias Continente, Modelo, Continente Bom dia e Bagga. Esta gestão compõe toda a comunicação que tem de ser igual em todas as lojas. Garantir os processos de abertura, reposição, venda e apoio ao cliente;
- d. **Health n' Wellness** – tem como responsabilidade garantir toda a gestão do universo de lojas das insígnias Wells e Go Natural. Estas insígnias são responsáveis por toda a área de saúde, bem-estar e artigos biológicos. A gestão é feita de forma integral, ou seja, este “pelouro” garante a gestão comercial, logística e operações no mesmo pelouro;
- e. **Serviços Partilhados** – esta área é composta por todos os serviços administrativos, recursos humanos, planeamento e controlo de gestão e apoio ao cliente;
- f. **Marketing** – tem como responsabilidade garantir a gestão da marca Modelo Continente e comunicação com o cliente em diversos canais;
- g. **E-commerce** – tem como responsabilidade garantir a gestão do *website* continente e todo o negócio e processos que estejam associados ao online. São apoiadas pelas restantes áreas (Logística, BIT, etc) mas o Online é o serviço responsável pela decisão final de cada investimento ou mudança;
- h. **BIT** – é uma empresa dentro da SONAE MC dedicada à I&T (*Information & Technologies*) e à inovação. É composta por área de projetos, arquitetura de sistemas, BI (*Business Intelligence*), Suporte de sistemas (*Service Desk*) e *Procurement* de equipamentos;

A dissertação apresentada, remete para um projeto desenvolvido em conjunto pela área do E-commerce, da Logística e da BIT.

O reconhecimento do papel estratégico da informação e dos Sistemas de Informação (SI) na Gestão da Cadeia de Abastecimento não poderia ficar completo sem a referência às Tecnologias de Informação (TI) e de Comunicação (TIC).

### 3.2 Logística e cadeia de abastecimento

As equipas que trabalham na Cadeia de Abastecimento e Logística, são equipas que têm como base a eficiência operacional de toda a cadeia de valor da empresa. Procuram diariamente poupanças de tempo, espaço, desperdícios que prejudicam o aumento do atual nível de serviço.

Análises de produtividade das operações, validação dos dados logísticos de todos os produtos, são exemplos de desafios que se encontram em equipas que trabalham nos entrepostos. Os produtos têm de ser produzidos com o custo certo, na hora certa, na quantidade e qualidade certa e entregues no local correto.

O pelouro da Logística da SONAE MC é composto pelas seguintes áreas:

- a. **Desenvolvimento** – tem como responsabilidade garantir a otimização dos processos de armazém, transportes e da cadeia de abastecimento. Procura os melhores prestadores de serviços para os entrepostos e garante as soluções de engenharia mais sustentáveis para garantir o crescimento do negócio. Esta área tem sobre a sua alçada gestores de projeto e gestores de programa que garantem a gestão da mudança em projetos de grande impacto para a área da Logística.
- b. **Cadeia de Abastecimento** – tem como responsabilidade garantir toda a gestão do da cadeia de abastecimento, desde os agendamentos dos fornecedores, tipos de *flow* e *order types* dos produtos (de que forma é mais eficiente eles estarem num determinado armazém), monitorização de todos os indicadores, planeamento e *forecast* de encomendas.
- c. **Transportes** – tem como responsabilidade garantir toda a gestão da frota responsável por entregar os produtos necessários em todas as lojas da empresa. A frota é externalizada, contudo é necessário geri-la da melhor forma para otimizar custos de serviço, bem como a gestão de cargas e descargas em todos os entrepostos.
- d. **Entrepostos** – tem como responsabilidade garantir que as mercadorias são preparadas nas quantidades que as lojas necessitam, na qualidade certa no tempo definido para o fazerem. São responsáveis por fazer o dimensionamento de todas as equipas bem como

garantir a formação e segurança de todos os colaboradores que laboram nestes ambientes fabris.

### 3.3 E-commerce

A SONAE MC, foi o primeiro retalhista em Portugal a proporcionar à população portuguesa a comodidade de poder receber as suas compras em casa, sem ter de sair da mesma. Desde 2010, este negócio tem evoluído ano após ano, não só em vendas e rentabilidade, mas na maior comodidade que permite ao cliente. Durante o primeiro confinamento, as operações e o site não estavam preparadas para o aumento que existiu devido à pandemia, Covid-19.

Este pelouro conforme descrito anteriormente é responsável por toda a cadeia de abastecimento dos produtos que são vendidos no site do Continente por todo o país.

Esta operação é das mais desafiantes em termos de rentabilidade, pois dá resposta a pedidos muito específicos de cada cliente num espaço muito reduzido de tempo. A SONAE MC dispõe de várias lojas na zona norte, sendo que, na sua retaguarda é possível observar uma operação de e-commerce. Consoante o código postal da origem do pedido, o cliente é direcionado para uma lista de artigos disponíveis da loja que está a dar resposta a esse código postal (exemplo: CP 4470 – CNT Maia Jardim).

Na zona sul, a empresa dispõe de uma Darkstore, para satisfazer todos os pedidos da zona de Lisboa.

### 3.4 Darkstore

Este conceito é cada vez mais utilizado, pelo aumento significativo que o comércio online tem vindo a ganhar na vida das pessoas. No futuro, as pessoas passarão por apenas despendendo tempo a visitar fisicamente espaços em que se sintam que o tempo é bem aplicado, e por isso certamente que ir às compras poderá não fazer sentido se realmente não for para gastar tempo de qualidade.

E por essa razão, cadeias de supermercados, lojas de vestuário, restaurantes (*dark kitchen*) começaram a seguir o conceito de *darkstore* para dar resposta às necessidades dos seus clientes online.

A *Darkstore* da SONAE, tem sensivelmente 6 mil metros quadrados e a disposição física é semelhante a uma loja Continente, mas sem os clientes. A *Darkstore* conta com a ajuda de uma loja de apoio perto da sua localização que dá resposta a artigos “*long tail*” que não existam na *darkstore* (onde os artigos são limitados, por sua vez pela frequência de compra) ou por se tratar de artigos de balcão como talho, peixaria, padaria, charcutaria e frutas & legumes que são fracionados em 3 alturas do dia.

# CAPÍTULO IV

#### 4. Processo logístico na *Darkstore*

Como referido anteriormente o presente projeto de mestrado foi desenvolvido no grupo SONAE MC. Diariamente são entregues encomendas por forma a satisfazer as solicitações da loja online do Continente. Nestas encomendas todos os artigos devem ser transportados à temperatura que necessitam (ambiente, refrigerada ou congelada) para não perderem as suas características que lhes conferem que lhe conferem qualidade ou em determinados casos perderem a possibilidade de poderem consumidos. Para que tal ocorra, são necessárias carrinhas que disponham na sua retaguarda uma galera capaz de receber um sistema de refrigeração que está diretamente ligado ao consumo energético da viatura, o que implica por sua vez, um gasto maior de gásóleo durante a viagem. E um projeto que fomente a melhoria da sustentabilidade não carece de um aumento de custos. Pelo contrário, Competitividade e Sustentabilidade são faces da mesma moeda; à medida que a sociedade vai reforçando o poder dos consumidores, esta relação é uma poderosa arma para a inovação e para a criação de valor.(J. C. de Carvalho et al., 2017)

Como é do conhecimento geral, das rúbricas mais pesadas em termos monetárias de um gestor de uma cadeia de abastecimento, onde envolva a movimentação física de um produto de ponto para outro, são os transportes. Por essa razão, os retalhistas e o comércio online lutam diariamente para reduzir os seus custos por unidade de movimentação, sem penalizar a qualidade do produto.

A oportunidade identificada no contexto deste projeto, que deu lugar a esta dissertação de mestrado, prende-se pelo facto de ser necessário reduzir o custo de transporte dos artigos refrigerados e congelados, na entrega ao consumidor final, garantido que a temperatura é mantida em toda a cadeia de abastecimento.(J. C. de Carvalho et al., 2017). Por motivos de confidencialidade não será divulgado nenhum custo da SONAE MC.

Neste capítulo irá ser apresentado o processo logística dentro da Darkstore para compreendermos as alterações que tiveram de ser feitas de modo a conseguirmos implementar o projeto de eficiência.

A *Darkstore* é composta pelas seguintes áreas/departamentos:

**Receção** – tem como responsabilidade garantir a receção dos artigos que são enviados para a Darkstore a partir do Centro de Distribuição da Azambuja e da loja de Apoio. Este departamento regista em sistema todas as entradas de stock ou de movimentação de encomendas (partes de encomendas). No final do fluxo a receção também atua no regresso das caixas vazias e respetiva higienização das mesmas perto dos cais de carga/descarga.

**Picking** – tem como responsabilidade garantir a preparação das encomendas por cliente nos seguintes circuitos:

- a. Merceria Doce e Salgada
- b. Bebidas (sumos, águas, vinhos e espirituosas)
- c. Leite e Ovos
- d. DPH (drogaria, perfumaria e higiene)
- e. Não Alimentar (tábuas de passar a ferro, pratos)
- f. Frescos (Frutas & Legumes, Charcutaria, Talho e Peixaria)
- g. Congelados

Cada uma destes circuitos tem a sua equipa que vai alternando conforme a necessidade a sua zona de atuação. Para cada circuito existe uma produtividade esperada para a qual os colaboradores competem consigo mesmo de modo a poder ganhar um prémio de produtividade.

**Consolidação** – No final da preparação as caixas de uma determinada encomenda as caixas CHEP (caixas utilizadas para a preparação de artigos) são empilhadas por cliente e rota (o número de viagem definido pelo roteador que visa a otimizar a entrega das encomendas pelos diferentes códigos postais), numa zona chamada de *marshaling* de expedição.

**Expedição** – tem como responsabilidade garantir que as encomendas são carregadas pela ordem correta e que o número de caixas enviadas é igual ao número de caixas preparadas para aquela rota (é um processo manual – ainda)

**Reposição** – tem como responsabilidade garantir a reposição dos artigos nos locais definidos de modo a evitar ruturas de stock ou ineficiências de processo (exemplo: volta da rutura – preparador de encomendas volta à posição onde deu falta do artigo no final da preparação ou vai a outra localização de sobre, mas que perde mais tempo na movimentação)

**Controlo de Qualidade** – tem como responsabilidade garantir que os artigos que são enviados para o cliente estão nas condições definidas pelo controlo de qualidade central, dentro da validade exigida e a que temperatura saem e regressam as viaturas de transporte de frio (este é um benefício adicional do projeto, e que será detalhado no ponto 6).

#### 4.1 Fluxo de Encomendas

A *Darkstore* trabalha com três turnos, para dar resposta às três *slots* de entrega disponíveis no site mediante a disponibilidade de entrega mencionada à data no site.

Depois da encomenda ser submetida ela aguarda no banco de encomendas até ao dia anterior para entrar no sistema de preparação e ser preparada. Uma vez disponível a encomenda em sistema ela origina tarefas para as equipas de picking de cada circuito e tarefas para a equipa de reposição no caso do sistema identificar potenciais ou atuais ruturas de stock de um determinado artigo.

Nos próximos pontos será detalhado o processo *AS IS* e *TO BE*, da operação de *picking* (frescos e congelados), expedição e retorno das caixas, pois é nestas áreas que existiu uma alteração.

Na preparação de mercadoria ambiente não foi efetuada nenhuma alteração durante este projeto.

#### 4.2 Processo *AS IS* (antes da implementação do projeto)

Como em todos os projetos de eficiência operacional, deve ser considerado um processo atual e futuro, compreendendo as diferenças entre os mesmos, traduzindo essas diferenças em custos ou benefícios para a empresa ou departamento.

No processo antigo, existiam várias oportunidades de melhoria a serem pensadas:

1. Controlo de temperatura na saída das viaturas era registado com um dispositivo que através de medição infravermelha, captava momentaneamente a temperatura do interior da carrinha ou de um produto.

A temperatura era recolhida por um dispositivo RayTemp8, que permite, conforme dito no parágrafo anterior, recolher momentaneamente a temperatura. Após a leitura era manualmente introduzida numa base de dados.



*Figura 2- Exemplo de medidor RayTemp8 utilizado no processo As Is*

1. A operação além de ter de assegurar espaço de layout nas camaras de frio positivo e frio negativo para um buffer (zona de encomendas preparadas) para manter a temperatura ideal de cada produto e a necessidade de movimentar rapidamente as caixas para a carrinha que se encontrava no cais respetivo, podendo nesta movimentação subir a temperatura de alguns artigos em alturas de picos de calor.
2. As carrinhas de transporte contratadas estavam preparadas para o transporte de artigos de frio positivo e ambiente, sendo necessário a colocação de encomendas de congelados em caixas com revestimento mais baixo e placas eutéticas de menor eficiência.
3. Com as aberturas consecutivas de portas das carrinhas, durante as paragens em cada casa dos clientes, a carrinha perdia o frio necessário, podendo não atingir as temperaturas ótimas dos artigos.
4. A consulta de temperaturas das carrinhas obrigava a um pedido manual à transportadora para obter as temperaturas a que se encontravam as carrinhas no início e fim da viagem.



Figura 3 Exemplo de impressão de registos de temperatura numa carrinha de frio

#### 4.3 Processo TO BE (depois da implementação do projeto)

Com o objetivo de reduzir todos os custos inerentes às ineficiências de processo, transporte e qualidade de produto, este novo processo contou com o investimento de duas novas taras (caixas EPP) onde foi necessário a criação de novas funções/tarefas dentro da *darkstore*.

No esquema seguinte, pode-se visualizar de uma forma macro, como está dividido o layout da *darkstore*, identificadas as áreas relativas ao novo processo. Durante a explicação a baixo, será analisado com detalhe o processo final que este projeto implementou. Os processos apresentados apenas serão respetivos às mercadorias de frio positivo e frio negativo.

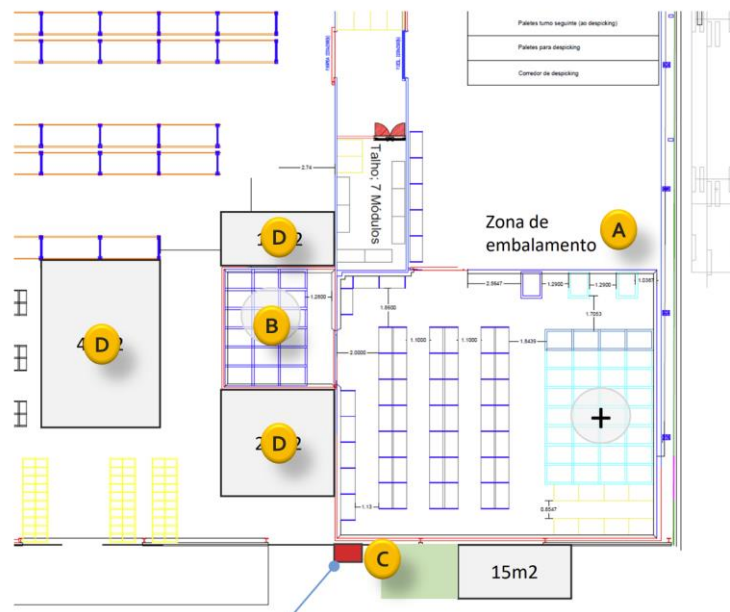


Figura 4- Layout explicativo do processo no interior da darkstore

No final da preparação de encomendas (frio negativo e frio positivo), as encomendas são colocadas dentro das respetivas caixas EPP juntamente com as placas eutéticas. Este embalamento é feito na **zona A** identificada. As placas eutéticas são abastecidas sempre que necessárias da **zona B** para a **zona A**. Neste processo de embalamento o processo é o seguinte:

#### 4.3.1 Etapa 1: Preparação da caixa EPP

Abertura da respetiva caixa EPP e colocação de uma placa eutética também respetiva ao tipo de caixa na base do interior da mesma e uma placa na tampa (parte de entro). Explicação sobre as diferenças de caixas pode ser encontrada no tópico Equipamentos Utilizados neste documento.

#### 4.3.2 Etapa 2: Colocação dos produtos

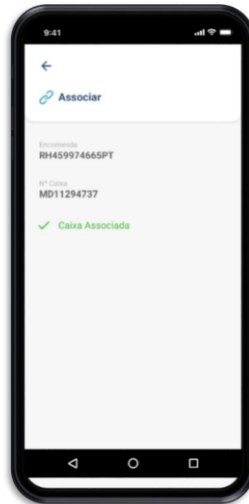
Os produtos de uma determinada caixa de encomenda (cada encomenda pode ter várias caixas de encomenda) são colocados dentro da caixa EPP.

#### 4.3.3 Etapa 3: Etiqueta de encomenda troca de local

A caixa de encomenda contém uma etiqueta que identifica além da sua identificação de caixa de encomenda, a informação da respetiva encomenda (master) e da rota associada (para respetiva colocação no marshlling de expedição e cais associado. Essa etiqueta é retirada da antiga caixa onde são colocados os produtos durante a preparação (caixa CHEP verde) e colocada numa bolsa de plástico na caixa EPP respetiva.

#### 4.3.4 Etapa 4: Associação de encomenda à caixa EPP

Através da aplicação criada para este projeto, segue-se o processo de associação de encomendas às caixas EPP respetivas. Neste processo, o colaborador que estiver ao serviço deve entrar na aplicação caixas de frio, escolher a opção associar encomenda e de seguida ler o código de barras da caixa EPP (que é o mesmo que o sensor que se encontra no interior da caixa) e picar o código de caixa de encomenda (que se encontra na bolsa de plástico da caixa EPP). Após a picagem de ambos os códigos o colaborador deve premir o botão associar.



*Figura 5- Exemplo do pop-up recebido quando uma caixa é associada*

#### 4.3.5 Etapa 5: Expedição das caixas

De seguida, as caixas são levadas para o marshalling de expedição para posição identificada com número da rota da mesma. São empilhadas em torres que podem conter os três diferentes tipos de temperaturas para a mesma encomenda. No momento de saída da darkstore, o número caixas que são colocadas dentro de uma determinada carrinha é contado para futura validação no regresso da mesma. Este processo facilitou também o trabalho do motorista quando chega a casa do cliente e tem de identificar qual a encomenda respetiva dentro da galera da carrinha. Em vez de ter de visitar dois espaços com temperaturas diferentes para recolher caixas de encomenda, agora, a mesma encomenda vai empilhada em 1 ou mais colunas juntas.



*Figura 6- Zona de Expedição da Darkstore da SONAE MC*

No regresso do motorista à Darkstore com caixas EPP vazias ou com produto, são colocadas na zona C, onde são executados os seguintes processos:

#### 4.3.6 Etapa 6: Verificação do número e estado

Verificação do número de caixas EPP e respetivo estado exterior. No caso de faltar alguma caixa é despoletado um alerta para informar o parceiro logístico. Separação física das caixas EPP Refrigerados e EPP Congelados, para evitar armazenagem no mesmo sítio de caixas diferentes. Verificação se a caixa contém um ou mais produtos não entregues.

#### 4.3.7 Etapa 7: Verificação da temperatura atual

Caso a caixa tenha produto o colaborador que está a efetuar este processo deve ter consigo um terminal Zebra ZT57 para verificar se a temperatura se encontra dentro da temperatura. Utiliza a aplicação para efetuar esta recolha instantânea.

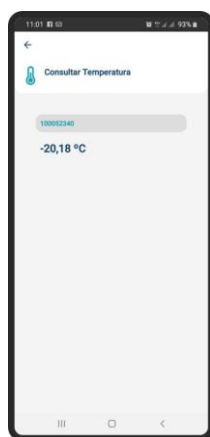


Figura 7 - Layout da Aplicação a indicar recolha de temperatura instantânea

#### 4.3.8 Etapa 8: Reposição do artigo conforme em stock

No caso de estar a uma temperatura conforme este artigo regressa à sua posição de stock evitando o desperdício alimentar e custos de quebra para a empresa. Caso não tenha nenhum produto avançam para o próximo ponto do processo.

#### 4.3.9 Etapa 9: Colocação das placas novamente em congelação

As placas eutéticas são retiradas das caixas e colocadas nos dolis respetivos de cada tipo de placa. Estes estando cheios, são transportados pelas rodas que os sustentam até as camaras de congelação que se encontram na **zona B**.



*Figura 8- Colocação das Placas Entéticas nos Dolis de transporte para arcas de congelação*

#### 4.3.10 Etapa 10: Desassociação de caixas EPP vazias empilhadas

De seguida, as caixas agora vazias são empilhadas em euro paletes, e levadas para o pórtico de desassociação e recolha de temperaturas. Esta movimentação e colocação da paleta que contém as caixas vazias provenientes da viagem anterior, no interior do pórtico através de um porta-paletes. O colaborador após a colocação da paleta desloca-se até ao tablet que está à entrada do pórtico. Prime o botão de “*Desassociação e recolha de temperaturas*”. O processo de desassociação e recolha integral de todos os registos de temperaturas demora em média 1min. Após esse tempo de espera o colaborador pode retirar a paleta que contém as caixas desassociadas. Essa paleta com as caixas vazias é colocada numa das **zonas D** para armazenagem dependendo tipo de tara. Este novo processo permite hoje os motoristas que são parados pelas autoridades durante o seu percurso, podem através do seu *smartphone* consultarem os dados relativos a temperatura de qualquer uma das caixas que transporta, estando assim dentro das normas legislativas da saúde e higiene no transporte de produtos perecíveis e temperaturas controladas.

# CAPÍTULO V

## 5. Implementação do projeto

Este projeto surge conforme descrito no início desta dissertação pela necessidade de se reduzir os custos de transporte de mercadoria, garantido:

- Temperatura ótima para o artigo refrigerado e congelado ao longo do processo logístico.
- Possibilidade de poupança de quebra em artigos que regressem à *Darkstore* por ausência do cliente no momento da entrega.
- Recolha e armazenamento da informação das temperaturas por imposição legal (refrigerados – um ano, congelados – três anos de histórico de temperaturas)
- Ganho de espaço disponível dentro das camaras de frio positivo e negativo.
- Possibilidade de integrar no futuro a temperatura a que foi descarregado o artigo em casa do cliente para o mesmo ter essa informação na fatura (marketing futuro).
- Possibilidade de no futuro imprimir as caixas numa impressora 3D de modo a economizar ainda mais o custo por caixa.

Esta implementação teve o apoio da equipa da Logística (sponsor), da BIT, e um parceiro estratégico (nome omitido por questões de confidencialidade). Este parceiro foi o responsável por desenvolver a aplicação onde são efetuadas as associações de caixas de encomenda às caixas EPP e respetivas desassociações dessas mesmas caixas em pórticos com *gateways* que recolhem os dados que foram gravados nos sensores. Nos próximos pontos serão detalhados quais os equipamentos que neste momento fazem parte do *modus operandis* da Darkstore da Sonae, quais as características da aplicação *Caixas de Frio*.

A Advanced Product Portugal esteve envolvida num produto semelhante ao construído no âmbito deste projeto, para dar resposta à entrega das vacinas do Covid-19.

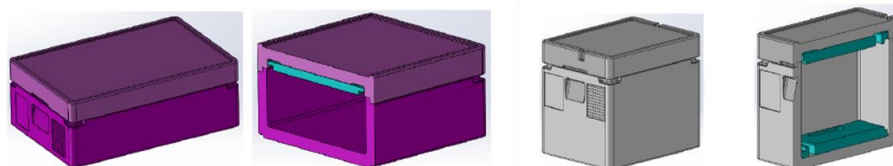
### 5.1 Equipamentos utilizados

Este pode ser um projeto de eficiência de custos, mas é também um projeto de inovação por conseguir conectar vários tipos de equipamentos tecnológicos para obter o resultado esperado.

Os equipamentos foram escolhidos com base na *framework* de *procurement* que a SONAE MC detém em cada área de pesquisa. De seguida, serão abordados os principais equipamentos adquiridos para fazer parte deste novo processo que é a associação e desassociação de caixas de encomendas aos sensores BLE.

### 5.1.1 Caixas EPP

As caixas do tipo EPP foram as escolhidas. Estas são produzidas através de polipropileno expandido (EPP). Este material, é muito resistente ao toque, isolante, pode ser empilhado em outras caixas e extremamente leve. As características que compõe este produto, não só garantem a qualidade exigida pelo projeto a nível de isolamento, como são muito úteis em termos operacionais, sendo leves de modo a facilitar o manuseamento. Resistentes, pois irão ser transportadas em diferentes tipos de equipamentos e plataformas e por possuírem a característica de se poderem empilhar umas nas outras, otimizam o espaço entre elas em toda a cadeia logística, bem como a possibilidade se serem empilhadas em caixas CHEP (caixas verdes utilizadas para transportes de frutas e legumes) que são standard utilizadas em todo mundo através de um sistema de pooling. Existem 2 tipos de caixas: Caixas EPP Refrigerados e Caixas EPP Congelados. A caixa EPP Ref tem como medidas 600x400x270mm e as caixa EPP Cong 400x300x350mm.



*Figura 9- Imagem explicativa da diferença entre as duas caixas EPP*

Cada caixa permite a colocação de 2 placas eutéticas. Uma placa fixada na tampa da caixa e outra pousada na base por dentro da caixa. Os produtos ficam no meio da caixa.

### 5.1.2 Placas eutéticas

As placas eutéticas contêm uma solução que mistura água com sais, cujo ponto de fusão (ou ponto de congelação) é constante e inferior ao da água.

Foram adquiridas para este projeto dois tipos de placas. Uma placa cor de laranja que permite atingir o ponto de congelação a  $-12^{\circ}\text{C}$  (B- refrigerados) e uma placa de cor azul com um ponto de congelação superior,  $-21^{\circ}\text{C}$  para a operação de congelados (A).

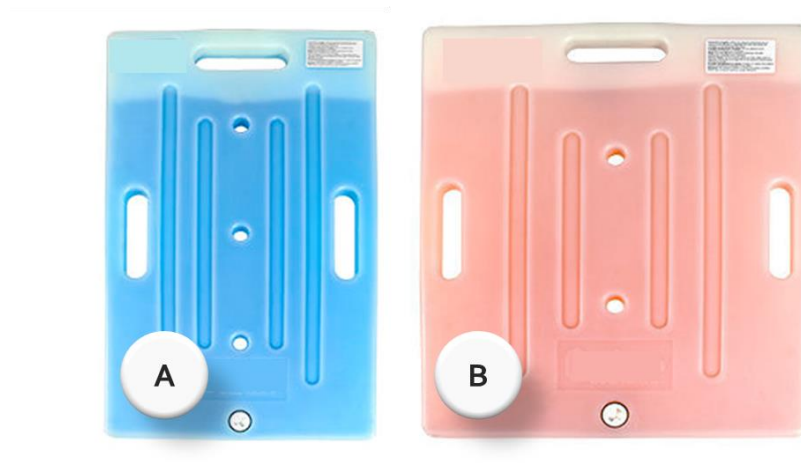


Figura 10- Diferença de Placas Eutéticas de refrigerados e congelados

A logística de placas eutéticas dentro da *Darkstore* foi um dos processos que nasceu com a implementação deste processo. Conforme foi observado na explicação do processo *TO BE*, após o regresso das caixas vazias no final de cada viagem, uma equipa dedicada retira as placas de dentro das caixas e enche um chamado de combi/doli de placas e coloca-as na arca de congelação dedicada à congelação das placas. Dentro da arca existe o método FIFO que controla quais as placas que estão prontas a ser utilizadas, garantido que as mesmas estão à temperatura ideal para iniciarem uma nova viagem.



Figura 11 - Dolis de placas eutéticas colocados dentro da arca de congelação

### 5.1.3 Sensores BLE (Bluetooth Low Energy)

Um sensor BLE é um sensor *bluetooth* de baixa energia (consumo de energia e custos mais baixos, garantido uma comunicação e alcance similar) que permite a captura de temperatura autónoma,

sendo robusto e impermeável. Este sensor conta ainda com uma etiqueta NFC (*Near Field Communication*) que permite a comunicação sem fios entre dois dispositivos fisicamente próximos.



Figura 12- sensor BLE utilizado dentro das caixas EPP

Esta funcionalidade é utilizada na recolha de temperaturas, onde as gateways que estão dentro do pórtico que será apresentado no próximo ponto, recolhem os dados que estão guardados em cada sensor. Os sensores iniciam a recolha de temperatura a partir do momento que uma determinada caixa EPP (que está identificada com um código de barras único que é o mesmo código de barras do sensor) é associada a uma caixa de encomenda. A partir desse momento, de quinze em quinze minutos são recolhidos dados de temperatura.

#### 5.1.4 Gateways

De uma forma simplificada, a função das *gateways* é a recolha de informação de associação de caixas EPP a encomendas que são colocadas dentro da mesma (3 *gateways*) na zona de embalagem e recolha de informação de temperaturas das caixas que estão a regressar à *Darkstore*. No processo de recolha de temperaturas, o portal que contém as quatro *gateways*, tem capacidade de recolher todos os registos de temperaturas de até 48 caixas que estão colocadas numa euro palete, em apenas 1 minuto.



Figura 13- Gateway utilizada na recolha de informação deste processo

Conforme referido no ponto anterior, estas *gateways* encontram-se também na zona de desassociação onde a recolhas de temperaturas que foram recolhidas ao longo da viagem são transferidas para a base de dados de temperaturas.



*Figura 14- Autor da dissertação a testar o pórtilco de desassociação nos testes*

Na Figura 14, pode-se observar o pórtilco improvisado para os testes onde foi desenvolvido o projeto.

#### 5.1.5 Zebra ZT57

O equipamento Zebra ZT57 oferece todas as capacidades de mobilidade que as operações logísticas carecem e necessitam para executar os processos deste processo e outros. Têm um scanner incorporado para facilitar o trabalho e ergonomia de quem está a utilizar e podem ser utilizados como um smartphone ou com um adaptador de pulso juntamente com um equipamento chamado ring scanner que ajuda na ergonomia de multi-picagens de artigos.



Figura 15- Dispositivo utilizado neste processo (Zebra ZT57)

É neste dispositivo que está instalada a aplicação que foi desenvolvida no âmbito deste projeto que permite executar as funcionalidades que se podem encontrar no ponto funcionalidades dos aplicativos.

#### 5.1.6 Zebra Price Checker

Conforme descrito no processo *TO BE*, para garantir a recolha de temperaturas acumuladas em cada sensor durante uma viagem e respetiva desassociação à anterior encomenda, as EURO paletes que são empilhadas por tipologia de caixa EPP, sejam deslocadas para o interior do pórtico. É neste dispositivo que está instalada a aplicação que foi desenvolvida no âmbito deste projeto e que permite executar as funcionalidades que também podem ser observadas no ponto funcionalidades das aplicações.

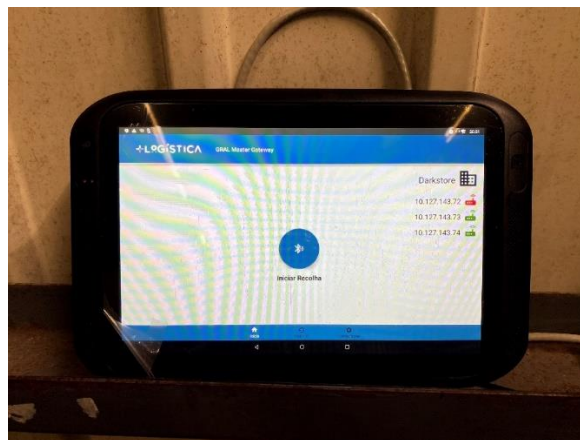


Figura 16 - Tablet colocado na parte exterior do pórtico

Todos estes equipamentos, permitiram à SONAE MC ir mais além na proposta de valor das suas entregas online. Atualmente um artigo fresco e/ou um artigo congelado que alguém se possa ter esquecido para um almoço/jantar de aniversário, pode ser transportado numa simples mota.



*Figura 17- Colaborador a entregar numa mota produtos congelados e refrigerados*

# CAPÍTULO VI

## 6. Sistemas utilizados e funcionalidades

Conforme descrito na introdução, este projeto permitiu não só o incremento de eficiência logística na *Darkstore* da SONAE MC, mas também de inovação, o que permitiu ligar vários processos a diversos sistemas de informação. Os próximos pontos permitirão ao leitor compreender detalhadamente as funcionalidades que a aplicação “caixas de frio” oferece aos utilizadores. A aplicação “caixas de frio” está preparada para ser executada em ambiente Android e tem duas aplicações que são executadas em diferentes equipamentos.

### 6.1 Aplicação Caixas de Frio Mobile

Esta aplicação está disponível em todos os Zebra ZT57 que existem na *Darkstore* e é composta pelas seguintes funcionalidades:

#### 6.1.1 Login/Log off

A aplicação tem a capacidade de cada colaborador ter acesso ao seu próprio utilizador. No caso dos motoristas, apenas têm acesso a uma funcionalidade que não é necessário introduzir credenciais de acesso.

#### 6.1.2 Associar Encomenda

Esta funcionalidade permite associar uma determinada caixa de uma dada encomenda a uma caixa EPP. Após a leitura de ambos os códigos de barras que identificam cada uma das caixas, o botão imprimir, fará com que os dispositivos comuniquem em rede com as *gateways* que existem na zona de embalagem para que esta informação fique registada e visível em sistema.

#### 6.1.3 Desassociar Encomenda

Esta funcionalidade permite em caso de engano por parte do operador ou em caso de o pórtico de desassociação falhar a desassociação de uma dada caixa que um utilizador consiga desassociar uma caixa de encomenda de uma caixa EPP.

#### 6.1.4 Consultar Temperatura

Esta funcionalidade é passível de ser utilizada em ambiente de utilizador e sem utilizador (motoristas). No caso de ser um motorista a necessitar de comprovar uma dada temperatura, numa paragem das autoridades, apenas é necessário ler o código de barras de uma dada caixa EPP. Este código de barras é também o mesmo identificador do sensor. Esse sensor comunica por Bluetooth com o dispositivo que está a ser utilizado para recolher essa informação. No caso de ser um utilizador com credenciais este pode além de saber a temperatura instantânea, ter acesso ao histórico de

leituras que uma dada caixa EPP e um dado sensor de forma gráfica. Esta funcionalidade permite ainda perceber o número de leituras num dado espaço temporal.

### 6.1.5 Consultar Estado

Esta funcionalidade está disponível apenas para utilizadores da *Darkstore* e loja de apoio. Serve para poder consultar o estado de associação de uma caixa. Caso esteja associada o sistema partilha com o utilizador qual a caixa de encomenda associada.

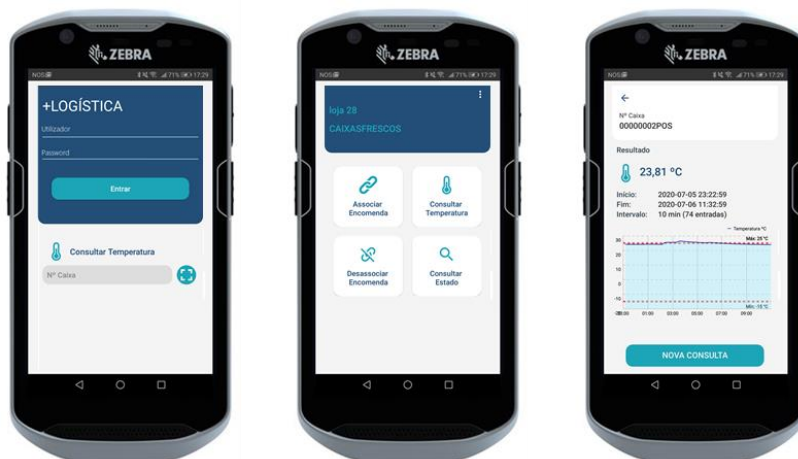


Figura 18 - Menus da aplicação caixas de frio Mobile

## 6.2 Aplicação Caixas de Frio Tablet

Esta aplicação está disponível no tablet Zebra Price Checker que está colocado na entrada do pórtico de desassociações das caixas. Não é necessário ter credencias de acesso, uma vez que se trata de uma aplicação em “*kiosk mode*”.

Este equipamento executa a aplicação que tem as seguintes funcionalidades:

### 6.2.1 Recolha de Temperaturas

A aplicação tem a capacidade de com um clique, ativar a recolha do histórico de todos os sensores que estão dentro de todas as caixas a serem lidas dentro do pórtico. Envia automaticamente essa informação para a base dados de temperaturas.

### 6.2.2 Desassociação de Encomendas

A aplicação tem a capacidade de após a recolha de temperaturas desassociar e limpar os dados de cada sensor para que não haja possibilidade de mistura de dados entre caixas de encomenda diferentes.

### 6.2.3 Alarmística

A aplicação tem a capacidade de alarme em duas vertentes:

#### 6.2.3.1 *Mau funcionamento de uma gateway*

O sistema não para, apenas fica mais lento. Assim que o operador veja essa mensagem deve informar a chefia que uma das *gateways* deve ser reparada.

#### 6.2.3.2 *Caixa não associada*

O sistema quando está a recolher uma dada temperatura captura eventuais erros de sistema ou humanos. Informa no final de cada recolha de temperaturas, informa caso alguma das caixas não seja sido associada e tenha seguido para entrega.

#### 6.2.3.3 *Caixa com sensor danificado*

Os sensores têm uma vida útil de cerca de 15 anos. Contudo em alguns casos pode ter sofrido um dado que não lhe permita obter toda a informação que é desejada. Nesses casos, é tipificado como sensor com problemas.



Figura 19 - Ecrãs disponíveis no momento de desassociação de encomendas e recolha de temperaturas

# CAPÍTULO VII

## 7. Conclusões e trabalhos futuros

O cenário pandémico que se vive na atualidade permitiu o crescimento e aceleração deste tipo de soluções, não só pelo facto de se consumir mais comércio online que é entregue na sua cadeia com soluções idênticas à que vimos ao longo desta dissertação, mas também nas mochilas dos tão estafetas que diariamente entregam as encomendas no domicílio dos clientes.

Nos dias de hoje, existem diversas formas de se colocarem os produtos em cadeias de abastecimento com qualidade. Os materiais existem, e existem em Portugal ótimos parceiros que permitem ajudar a implementar as mais variadas soluções.

Estando ainda longe de se imaginar haver em cada uma das casas uma “*tag*” que permita um drone deixar a nossa encomenda que foi produzida há poucos minutos numa *dark kitchen*, que tem no seu interior vários restaurantes a trabalhar, mas todos a partilhar a mesma *open kitchen*. As impressoras 3D irão revolucionar a forma como se observa o mundo. Provavelmente, os pratos de sobremesa já não terão de ser lavados, pois podem ser impressos em chocolate branco sendo comidos no final da refeição. (Diamandis, 2019)

No futuro próximo, a logística, que já é uma forma fantástica de compreender como as coisas funcionam, será no futuro ainda muito mais desafiante estimulante.

## 8. Referências

- Burke, R. R. (1997). Do You See What I See? The Future of Virtual Shopping. *Journal of the Academy of Marketing Science*. <https://doi.org/10.1177/0092070397254007>
- Bing Images. (2021). Essencial Properties of Expanded Polypropylene. Retrieved January 01, 2021, from [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx)
- Carvalho, J. C. de, Póvoa, A. P. B., Arantes, A. J. M., Guedes, A. P., Martins, A. L., Luís, C. A., Dias, E. B., Dias, J. C. Q., Menezes, J. C. R. de, Ferreira, L. M., Oliveira, R. C., Azevedo, S. G., & Ramos, T. (2017). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento. *Logística e Gestão Da Cadeia de Abastecimento*.
- Carvalho, J., Guedes, A., & Arantes, A. (2017). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento (2ª)*. Edições Sílabo.
- Council of SCMP. (2021). CSCMP's Definition of Logistics Management. Retrieved January 01, 2021, from [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx)
- Deloitte. (2017). Global Powers of Retailing 2017: The art and science of customers. *Deloitte*.
- Diamandis, P. H. (2019). META-TRENDS The Future Is Faster Than You Think. *SIngularity University*.
- Jiang, Q., Tan, C. H., Chi, J., Phang, C. W., & Wei, K. K. (2013). Offline and online channels for customer relationship management: An investigation in the inter-organizational context. *Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2013*.
- Martins, M., Nabeiro, R., Pires, N., Tenreiro, S., Martins, L., Rodrigues, J., do Ó, S., Sarrabulho, S., Matias, G., Oliveira, F., Brito, P., Mota, B., Andrez, P., Silveira, D., Paiva, R., & Hortelão, R. (2020). *O Futuro é Hoje: Uma nova visão para Portugal* (p. 101). cultura.
- Mentzer, J. T., & Williams, L. R. (2001). The role of logistics leverage in marketing strategy. *Journal of Marketing Channels*. [https://doi.org/10.1300/J049v08n03\\_03](https://doi.org/10.1300/J049v08n03_03)
- Sonae. (2021). O Grupo e os Negócios. Retrieved January 01, 2021, from <https://www.sonae.pt/pt/sonae/o-grupo-e-os-negocios/>
- Vitasek, K. (2013). Supply chain management: Terms and Glossary. *Healthcare Informatics: The Business Magazine for Information and Communication Systems*.