

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Restruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

Maria Francisca de Azevedo e Silva

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Pedro Amorim

Orientadores na empresa: Rui Fortunato e Eng.º Afonso Dourado



Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

2021-06-28

“(…)

Ainda bem que o mar não cessa de ir e vir constantemente.

Ainda bem que tudo é infinitamente difícil.

Ainda bem que temos de escalar montanhas e que elas vão sendo cada vez mais altas.

Ainda bem que o vento nos oferece resistência e o fim é infinito.

Ainda bem.

Antes disso.

50 000 vezes isso à igualdade fútil da planície.”

Mário Dionísio

Resumo

Existe uma dicotomia em relação à área logística de uma empresa, pois para organizações cujo negócio não seja a prestação de serviços logísticos, esta função serve apenas de suporte às restantes operações. Por esse motivo, é encarada como um mero investimento que não tem retorno, mas que precisa de ser considerado na tomada de decisões.

Neste sentido, é imperativo tornar os processos logísticos rápidos, eficientes e eficazes, para que as atividades que acrescentam valor direto ao produto final, sejam executadas numa posição o mais a montante possível, na cadeia de valor.

Perante um mercado cada vez mais competitivo, a satisfação do cliente adquire especial importância e, por isso, surge a necessidade de se aplicar uma política de melhoria contínua nos fluxos logísticos, que garanta a alavancagem da organização face aos seus concorrentes.

Este projeto surge da necessidade de tornar o fluxo logístico de equipamentos de uma empresa de reparações técnicas não só mais eficaz, mas e, principalmente, mais eficiente, garantindo uma maior multidisciplinaridade, organização e flexibilidade na execução das atividades, valências que ganham especial importância no tipo de negócio em causa.

Neste âmbito e orientado pelas filosofias de pensamento *Lean* e *Kaizen*, definiram-se e desenvolveram-se várias iniciativas que possibilitaram uma reestruturação dos processos da operação logística e que, conseqüentemente, foram responsáveis pela diminuição de desperdícios, redução dos tempos das atividades e possibilidade de monitorização dos equipamentos e das tarefas a desempenhar.

A alteração do *layout* da área destinada ao fluxo de entrada de equipamentos e a implementação de uma aplicação de captura de filmagens e fotografias foram as iniciativas que tiveram maior impacto nos processos, sendo as principais responsáveis pelo sucesso do projeto.

Dentro do espetro de atuação do projeto foi possível quantificar algumas das melhorias concretizadas, sendo que o macroprocesso onde se verificou melhores resultados foi o *Check-in* para o negócio *Business to Consumer*, cuja percentagem de redução do tempo de execução das tarefas atingiu os 60%. Adicionalmente, projetou-se, para um período de um ano e para este mesmo processo, uma poupança num valor superior a nove mil euros.

Os objetivos do projeto foram satisfatoriamente atingidos, não só pelos resultados quantitativos obtidos, mas também pela alteração de paradigma que se conseguiu incutir, direcionando o pensamento de toda a organização para os benefícios e necessidade de uma procura constante de oportunidades de melhoria.

The Impact of Continuous Improvement: Analysis and Redesign of Logistics Processes in a technical repair industry

Abstract

There is a dichotomy regarding the logistics of a company, because for organizations whose business is not the provision of logistics services, this function only serves as a support to other operations. For this reason, it is seen as a merely investment that has no return, but which needs to be considered when making decisions.

In this sense, it is imperative to make logistics processes fast, efficient and effective, so that the activities that add direct value to the final product are performed as far up the value chain as possible.

Faced with an increasingly competitive market, customer satisfaction takes on special importance and, therefore, the need to apply a policy of continuous improvement in logistics flows arises, which ensures the organization's leverage over its competitors.

This project emerges from the need to make the logistics flow of equipments of a technical repair company not only more effective, but mainly more efficient. In this way, it is possible to ensure greater multidisciplinary, organization and flexibility in the execution of activities, qualities that gain special importance in this type of business.

In this context, and guided by Lean and Kaizen philosophies, several initiatives were defined and developed, which contributed for a redesign of the logistics operation processes. Therefore, it was possible to reduce waste and the activity times and also to enable the monitoring of equipments and tasks.

The change in the layout of the area destined for the flow of equipments and the implementation of an application to capture filming and photographs were the initiatives that had the greatest impact on the processes, being the main ones responsible for the project's success.

Within the project's scope, it was possible to quantify some of the improvements achieved. The macro-process with the best results was Check-in for the Business to Consumer service, whose percentage of reduction in task execution time reached 60%. Additionally, for a one-year period and for this same process, savings of more than nine thousand euros were projected.

The objectives of the project were successfully achieved, not only by the quantitative results obtained, but also by the paradigm shift that was introduced, guiding the thinking of the entire organization to the benefits and need for a constant search for improvement opportunities.

Agradecimentos

O tempo de estudante chegou ao fim. E, terminou com este projeto desafiante, que me forçou a adaptar-me pessoal e profissionalmente. Recorda-lo-ei pela aprendizagem, assim como os 5 anos de curso. Mais importante, esses anos constituem-se de pessoas e estes agradecimentos são para todos aqueles que os tornaram inesquecíveis.

Primeiro, quero agradecer a toda a equipa do *Technical Service Center*, pelo acolhimento e acompanhamento exímios. À Rebeca e ao José, por toda a disponibilidade, preocupação e boa disposição.

De seguida, agradeço ao Rui Fortunato, pela partilha de conhecimento e experiência, pela liberdade, confiança e responsabilidade que depositou no meu trabalho. Pela frontalidade, alertando-me para os erros e congratulando-me pelo trabalho desenvolvido.

Ao Engenheiro Afonso Dourado, porque foi o meu mentor! Desde o princípio, a máxima foi que os limites são impostos por nós e que trabalhando arduamente, em equipa, confiando nos colegas, o sucesso é garantido. Algumas vezes fora da minha zona de conforto, ouvi com atenção tudo aquilo que me disseste. Senti-me colocada à prova e fui capaz de chegar aqui graças à tua orientação e apoio.

Ao professor Pedro Amorim, pelo espetacular acompanhamento do projeto. Agradeço a disponibilidade e prontidão nas respostas, mesmo aos *e-mails* enviados fora de horas. E, agradeço todos os comentários críticos e *feedback* dados. Foram cruciais para a realização deste projeto.

À minha família, em particular aos meus pais e à minha irmã, que fazem questão de todos os dias demonstrarem o quão orgulhosos estão de mim. Agradeço à minha mãe, pelas oportunidades que me proporciona, pelo constante incentivo na procura do meu caminho – mesmo que isso signifique estar longe de casa – e, pelo apoio incondicional sempre de sorriso aberto. À minha irmã, pelo exemplo de perseverança, de força e de determinação. Obrigada por todos os conselhos e por viveres os meus fracassos e as minhas conquistas de forma tão intensa! Um dos meus objetivos é deixar-vos orgulhosas da pessoa em que me tornei.

Aos melhores amigos de faculdade, muito obrigada! Tornaram tudo inesquecível: o esforço, o desespero, a falta de horas de sono e o trabalho árduo. Mas, principalmente, pela cumplicidade, paciência, boa disposição e por todos os momentos espontâneos de descontração, animação e pura amizade, que fizeram valer a pena este percurso! Sou uma pessoa diferente, mas melhor, graças a vocês!

Ao meu grupo de amigos de sempre que, passado tanto tempo, seguem e seguirão comigo lado a lado. Obrigada por me ajudarem a lidar e a abstrair-me de situações mais tensas e angustiantes. E, por independentemente das circunstâncias, me fazerem rir como ninguém!

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do Projeto e Motivação	1
1.2	Grupo Sonae.....	1
1.3	Worten.....	2
1.4	<i>Technical Service Center</i>	3
1.5	Objetivos do Projeto	4
1.6	Método Seguido no Projeto	4
1.7	Estrutura da Dissertação.....	5
2	Enquadramento teórico	6
2.1	Indicadores de desempenho logístico	6
2.2	Práticas eficazes de medição de desempenho	8
2.3	Filosofia <i>Lean</i>	9
2.3.1	Origem: <i>Toyota Production System</i>	9
2.3.2	Definição do conceito <i>Lean</i>	10
2.3.3	Pensamento <i>Lean</i>	10
2.3.4	Benefícios da Filosofia <i>Lean</i>	11
2.4	Diagrama <i>Spaghetti</i>	12
2.5	<i>Muda</i> : Os Sete Desperdícios	13
2.6	Metodologia 5S	14
2.7	Metodologia <i>Kaizen</i>	15
2.7.1	Definição do conceito <i>Kaizen</i>	15
2.7.2	Estratégia <i>Kaizen</i>	15
2.7.3	<i>Kaizen Workshops</i>	16
2.7.4	Benefícios da Metodologia <i>Kaizen</i>	17
2.8	Ciclo PDCA	17
2.9	Aplicabilidade da Revisão de Literatura	18
3	Caso de Estudo.....	20
3.1	Macroprocessos e respetivas variáveis.....	20
3.2	Mapeamento dos Macroprocessos	21
3.2.1	Receção de Mercadorias	22
3.2.2	<i>Check-in</i>	22
3.2.3	<i>Check-out</i> e Embalamento	25
3.2.4	Expedição	26
3.3	Desenho das Atividades que irão ser alvo de medição.....	26
3.4	Medição dos Tempos das Tarefas	27
3.4.1	Negócio <i>Business to Consumer</i>	27
3.4.2	Negócio <i>Business to Business</i>	29
3.5	Identificação de Oportunidades de Melhoria.....	30
3.5.1	Receção de Mercadorias	30
3.5.2	<i>Check-in</i>	31
3.5.3	<i>Check-out</i>	33
3.5.4	Embalamento.....	33
4	Apresentação de Propostas de Melhoria	35
4.1	Identificação de Iniciativas para Otimização dos Macroprocessos	35
4.2	Definição e Desenvolvimento das Iniciativas	38
4.2.1	<i>Layout</i> da área logística.....	39
4.2.2	Sistema de captura de imagens: ScanApp	42
4.3	Implementação das Iniciativas	43
4.4	Análise dos Resultados obtidos	47
4.4.1	Negócio <i>Business to Consumer</i>	47

4.4.2	Negócio <i>Business to Business</i>	49
4.5	Comparação dos Resultados: AS-IS Vs TO-BE.....	50
5	Conclusão e Trabalhos Futuros	52
5.1	Conclusões	52
5.2	Avaliação Pós-implementação	53
5.3	Perspetivas de Trabalhos Futuros	54
	Referências	56
ANEXO A:	Matrizes dos Processos.....	59
ANEXO B:	Medições obtidas, no cenário AS-IS, para cada um dos macroprocessos de acordo com as suas variáveis e operador	61
ANEXO C:	Listagem de Atividades: B2C	65
ANEXO D:	Requisitos funcionais	68
ANEXO E:	Medições obtidas, no cenário TO-BE, para cada um dos macroprocessos de acordo com as suas variáveis e operador	69
ANEXO F:	Análise dos custos associados às guias de expedição.....	73
ANEXO G:	Listagem de Atividades: B2C.....	74

Siglas

B2B	<i>Business to Business</i>
B2C	<i>Business to Consumer</i>
D&G	<i>Domestic&General</i>
ESD	Descarga Eletrostática
ESI	Entretenimento, Som e Imagem
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
OR	Ordem de Reparação
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>
PI	Pedido de Informação
PTL	<i>Pick-to-light</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
TSC	<i>Technical Service Center</i>
WO	Número do Processo
WSS	Worten Service Site

Índice de Figuras

Figura 1 - Grupo de negócios da Sonae (SONAE SGPS 2021a)	2
Figura 2 - Presença mundial do Grupo Sonae (SONAE SGPS 2021c).....	2
Figura 3 - Sequência das operações do TSC	3
Figura 4 - Áreas de atuação do TSC.....	4
Figura 5 - Cronograma do projeto	5
Figura 6 - Palavras-chave de "Desempenho Logístico" (Rhea <i>et al</i> 1987)	6
Figura 7 - Indicadores de desempenho logístico (Fawcett e Cooper 1998)	7
Figura 8 - Valores e técnicas <i>Kaizen</i> (Imai 1986)	16
Figura 9 - Ciclo PDCA (Akdeniz 2015).....	18
Figura 10 - Planta do piso 0 do TSC	20
Figura 11 - Fluxograma do fluxo logístico.....	21
Figura 12 - Fluxograma do <i>check-in</i> (B2C)	22
Figura 13 - Categorias dos equipamentos da estante gravítica de <i>check-in</i>	24
Figura 14 - Atividades associadas ao negócio B2C	27
Figura 15 - Atividades associadas ao negócio B2B	27
Figura 16 - AS-IS: Tempos médios do <i>check-in</i> (B2C)	28
Figura 17 - Diagrama de Ishikawa	30
Figura 18 - Diagrama <i>Spaghetti</i> : receção da mercadoria (B2C)	31
Figura 19 - Diagrama <i>Spaghetti</i> : receção e expedição dos equipamentos (B2B)	31
Figura 20 - Diagrama <i>Spaghetti</i> : <i>check-out</i> dos equipamentos (B2C)	33
Figura 21 - Diagrama <i>Spaghetti</i> : embalagem dos equipamentos (B2C)	34
Figura 22 - Fluxograma do novo fluxo de entrada de equipamentos (B2C)	35
Figura 23 - Planta do piso 0 do TSC em <i>AutoCad</i>	39
Figura 24 - Novo <i>layout</i> para o fluxo de entrada de equipamentos.....	40
Figura 25 - Rota da distribuição dos equipamentos no PTL	41
Figura 26 - Vista panorâmica do novo <i>layout</i>	44
Figura 27 - Identificação no cais de entrada.....	44
Figura 28 - Identificação da estante "Pós <i>Check-in</i> "	44
Figura 29 - AS-IS: Cais de mercadorias	45
Figura 30 - TO-BE: Cais de mercadorias	45
Figura 31 - AS-IS: Bancada de <i>check-in</i> (B2C)	45
Figura 32 - TO-BE: Bancada de <i>check-in</i> (B2C)	45
Figura 33 - AS-IS: Secretária <i>check-in</i> (B2B)	46
Figura 34 - TO-BE: Secretária <i>check-in</i> (B2B)	46

Figura 35 - Quatro Diagramas <i>Spaghetti</i> do novo <i>layout</i>	47
Figura 36 - TO-BE: Tempos médios do <i>check-in</i> (B2C)	48
Figura 37 - Relação entre número de equipamentos rececionados e tempos médios.....	51
Figura 38 - Espaço da operação <i>ReUse</i>	55

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Etapas de confirmação de modelo e número de série de um equipamento.....	25
Tabela 2 - Compilação das iniciativas de otimização.....	38
Tabela 3 - Ativos necessários em cada posto de trabalho	41
Tabela 4 - AS-IS Vs TO-BE: Tempos médios de <i>check-in</i> (B2C).....	50
Tabela 5 - Cálculo do benefício financeiro	51

1 Introdução

1.1 Enquadramento do Projeto e Motivação

Numa era em que a tecnologia está em permanente evolução, surge a necessidade de as empresas se adaptarem a esta nova realidade, pois a competitividade do mercado, seja em que setor for, é cada vez mais notória e só tirando o maior partido das potencialidades da tecnologia é que uma empresa se consegue destacar e assegurar a sua posição no mercado.

Neste seguimento e com a vontade de liderança que caracteriza o grupo Sonae, surge a consciência de que a constante e contínua melhoria e otimização dos processos é uma prioridade para a organização, mais concretamente no seu *Technical Service Center* (TSC).

O *Technical Service Center* é uma unidade de negócio da Worten, que presta um serviço de pós-venda, focado na reparação de equipamentos eletrónicos que se inserem nas categorias de *Mobile*, IT, Entretenimento, Som e Imagem (ESI) e Pequenos Domésticos. Para além da reparação de equipamentos entregues nas lojas Worten, o TSC é também *service provider* de algumas marcas para equipamentos dentro de garantia e assegura a reparação de equipamentos da seguradora *Domestic&General* (D&G).

O TSC, Serviço Técnico de Excelência, está num período de crescimento exponencial e há uma clara perceção de que a única maneira de suportar este crescimento é através de uma reestruturação da organização, não só a nível de processos e equipas, mas principalmente ao nível de recursos tecnológicos.

Este projeto surge no sentido de ir ao encontro destas necessidades e da rápida evolução do mercado onde se insere, tendo como base a potenciação da qualidade do serviço prestado aos seus clientes através de estratégias que, fundamentadas nos princípios da Indústria 4.0, visam uma melhoria nos processos. Estas estratégias focam-se essencialmente na gestão de peças e equipamentos necessários às diversas atividades da empresa para garantir a rendibilidade e alocação do espaço e das linhas da cadeia de abastecimento, fundamentais para que a principal área de negócio – reparação de equipamentos – seja executada com o maior nível de eficiência.

1.2 Grupo Sonae

Com a sua origem em 1959, o grupo Sonae – Sociedade Nacional de Estratificados – é atualmente um grupo empresarial multinacional líder no mercado português, sendo considerada uma das empresas portuguesas com maior valor reputacional e integrando a lista das duzentas e cinquenta maiores retalhistas do mundo.

Atualmente, a Sonae é composta por um leque de negócios diversificado que aparece representado na Figura 1. Este grupo de negócios abrange diversos setores, destacando-se o retalho, serviços financeiros, gestão de centros comerciais, *software* e sistemas de informação, media e telecomunicações.

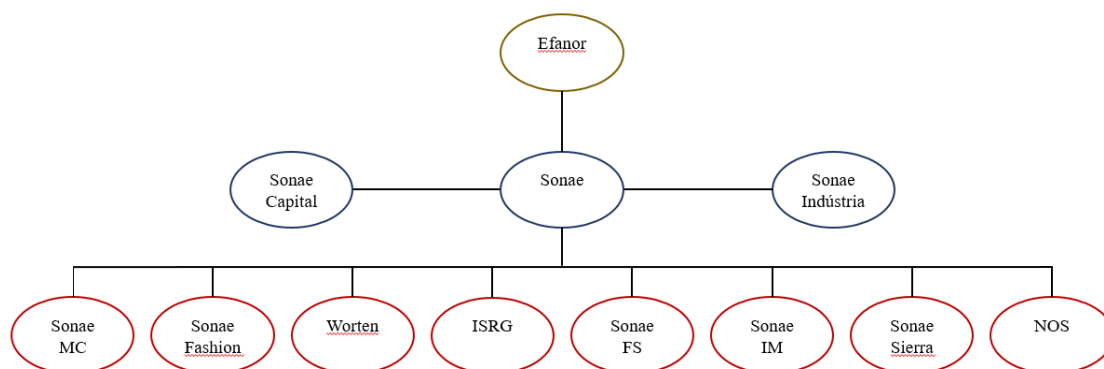


Figura 1 - Grupo de negócios da Sonae (SONAE SGPS 2021a)

Entre 1987 e 1989, a Sonae inicia o seu processo de internacionalização na Irlanda do Norte. Desde então, a expansão internacional é um dos seus pilares estratégicos, sendo uma questão fundamental para o crescimento da empresa.

De acordo com dados de 2020, está presente em 62 países espalhados por todos os continentes (ver Figura 2), conta com 44.342 colaboradores (SONAE SGPS 2021b) e atingiu um volume de negócios de 6.8 mil milhões de euros.



Figura 2 - Presença mundial do Grupo Sonae (SONAE SGPS 2021c)

1.3 Worten

A Worten surge em 1996 como uma empresa de retalho de eletrónica de consumo, contudo é sobretudo uma empresa tecnológica, cujo crescimento e evolução pode ser equiparado ao avanço da tecnologia. É reconhecida como líder de mercado nas áreas de eletrodomésticos, eletrónica de consumo e entretenimento.

Neste momento, a Worten tem mais de duzentas lojas e, apesar de continuarem a crescer com a abertura de novas lojas em Portugal, é no canal *online* que os esforços estão direcionados, apostando não só na loja *online* em Portugal, mas também em Espanha. Em virtude desta aposta, em 2020 a Worten reforçou a sua quota de mercado em Portugal, cujo maior ganho foi atingido no canal *online*, ultrapassando, assim o do *offline*.

Para além da venda de produtos dos seus parceiros, a Worten apresenta um vasto leque de marcas próprias – Becken, Kunft, Mitsai, Nplay, Goodis e Kubo – nas mais diversas categorias, nomeadamente ao nível dos eletrodomésticos e acessórios urbanos, de informática e *gaming*.

A Worten é composta por uma equipa jovem de mais de 5.000 colaboradores, gere cerca de 1.75 milhões de referências de artigos e apresenta, de acordo com os dados de 2020, um volume de negócios no valor de 1.2 mil milhões de euros.

1.4 *Technical Service Center*

Com o crescimento da Worten e com a visão de que um serviço pós-venda de apoio ao cliente é fundamental para a sua satisfação surge, em 2017, o *Technical Service Center*. A criação desta unidade de negócio está inerentemente associada à necessidade de prestação de serviços técnicos de excelência na reparação de todo o tipo de equipamentos eletrónicos, vendidos ou não nas lojas Worten. E, com apenas 4 anos de existência, é já líder no mercado ibérico, procurando implementar benefícios financeiros para a Worten.

O TSC tem capacidade de realizar mais de 25.000 reparações mensais, sendo que, de acordo com dados de 2020, recebeu mais de 47.000 equipamentos para tratamento, o que corresponde a um crescimento superior a 84% face ao ano de 2019.

Atualmente, o *Technical Service Center* é composto por mais de 110 colaboradores, sendo que alguns dos objetivos para 2021 passam por contratar mais 30 profissionais, atingir os 3 milhões de euros em vendas, criar a marca *ReUse* – Recondicionados – e, ainda, implementar processos assentes nos princípios da Indústria 4.0.

A intervenção técnica dos equipamentos por parte do TSC tem sido uma mais valia para o negócio da Worten, uma vez que contribui, a partir da maior eficácia e eficiência na resolução de problemas técnicos dos equipamentos, para o aumento da satisfação do cliente com a marca e na sua criação de valor, registando um impacto em mais de 3.000.000 clientes.

Neste sentido, a missão do *Technical Service Center* foca-se não só na promoção da satisfação do cliente e na sua consequente fidelização com a Worten, mas também na diferenciação da qualidade do serviço, garantindo níveis de serviço prestado superiores em comparação à oferta atual no mercado. Para além disso, há, ainda, um grande cuidado em garantir que não haja recorrências nas avarias, havendo, neste seguimento, um procedimento diferente para os casos onde esta realidade se verifica. Esta conduta assenta na diminuição do tempo de reparação do equipamento ou até na possibilidade de substituição do equipamento por um novo.

O foco do TSC é a reparação de equipamentos e para tornar esse negócio rentável e sustentável, há dois processos principais que ocorrem em simultâneo, um deles associado aos equipamentos e o outro às peças necessárias para as respetivas reparações. No que diz respeito às peças, o principal foco são os processos de procura e compra das mesmas e a sua posterior gestão de armazenamento. Em paralelo e numa ótica de suporte à operação existem os processos logísticos de *inbound* e *outbound* e armazenamento. Relativamente aos equipamentos, o procedimento apresenta-se descrito, a partir de um esquema representativo, na Figura 3.



Figura 3 - Sequência das operações do TSC

A área de reparação dos equipamentos não se restringe apenas àqueles vendidos nas lojas Worten, pois o TSC é *service provider* de algumas marcas, nomeadamente HP, Samsung e Apple, e também presta serviços a seguradoras, como, por exemplo, a *Domestic&General*

(D&G). Neste sentido, a sua área de atuação divide-se em *Business to Consumer* (B2C) e *Business to Business* (B2B). Na Figura 4 contempla-se as áreas de atuação do TSC, bem como a tipologia de equipamentos que são reparados em cada uma delas, que se dividem em *Mobile*, IT, Entretenimento, Som e Imagem (ESI) e Pequenos Domésticos.

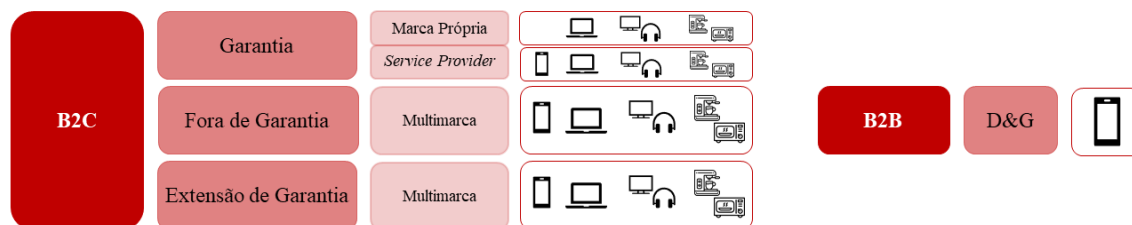


Figura 4 - Áreas de atuação do TSC

1.5 Objetivos do Projeto

O principal objetivo da presente dissertação é a redução do *lead time* da operação na área da cadeia de abastecimento, que tem um impacto significativo não só nas atividades subsequentes, mas também na qualidade do serviço percebida pelo cliente. Neste sentido, o projeto visa tornar os processos logísticos de *inbound* mais eficientes e os de *outbound* mais eficazes.

Para que este propósito seja atingido, o foco do projeto passará, numa primeira fase, pela recolha e análise de dados dos processos praticados no TSC, pelo mapeamento dos mesmos, para que seja possível uma posterior apresentação de soluções de melhoria nos processos existentes e pela proposição de novos processos, que visem potenciar as diversas áreas e a organização como um todo.

Numa etapa intermédia, há a identificação de iniciativas para otimização dos processos, seguida da sua definição, onde será avaliado o *trade-off* custo-benefício das novas medidas. Ou seja, pretende-se avaliar de que modo as propostas devem ser executadas para que a sua implementação justifique o investimento, não só a nível financeiro, mas também a nível de esforço de tempo e recursos. Finalmente, o foco direciona-se para o desenvolvimento das iniciativas, de acordo com os requisitos e exigências que enquadram a realidade do TSC.

Numa última fase, pretende-se que, dentro do orçamento definido nas áreas, se execute, em parceria e articulação com as equipas, as ações de melhoria previamente patenteadas. Por último, é indispensável o acompanhamento das equipas na execução das novas atividades propostas, bem como a avaliação qualitativa e quantitativa das melhorias implementadas.

1.6 Método Seguido no Projeto

A presente dissertação assenta e segue o fluxo das cinco principais etapas de um projeto, que passam a ser citadas: Definir, Desenhar, Desenvolver, Implementar e Avaliar. Neste sentido, as fases de desenvolvimento e implementação correspondem àquelas onde se despendeu mais tempo e recursos, não descurando a etapa do planeamento, uma vez que é a principal responsável pelo sucesso dos estágios subsequentes e do próprio projeto como um todo.

Salvaguardando alguns ajustes temporais inerentes à volatilidade das operações e à disponibilidade de recursos, o cronograma da Figura 5 apresenta as principais tarefas executadas para que o projeto fosse desenvolvido dentro dos prazos estipulados e obtendo-se os melhores resultados possíveis.

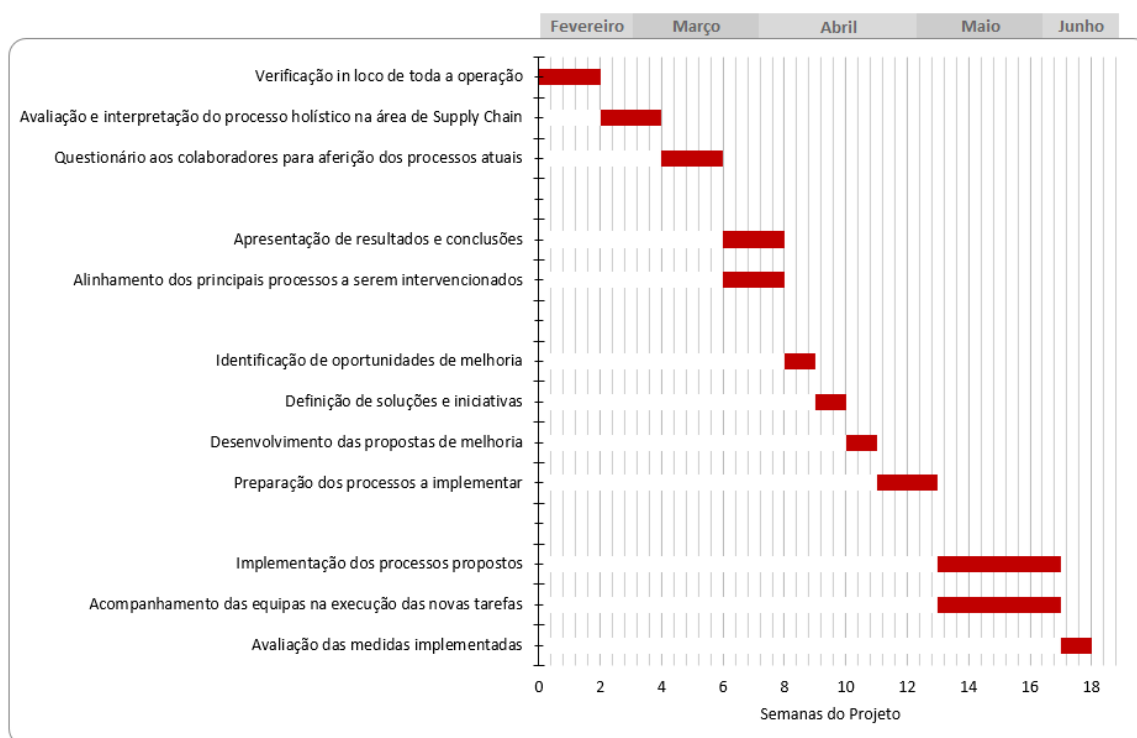


Figura 5 - Cronograma do projeto

1.7 Estrutura da Dissertação

A estrutura da dissertação segue uma sequência lógica da metodologia definida, fundamentada cronologicamente pelos problemas, atividades associadas e, por último, soluções a implementar.

No Capítulo 2, estabelece-se um enquadramento teórico das áreas que serão estudadas e analisadas ao longo da dissertação, sendo a base de todos os fundamentos explorados. Neste projeto, serão explorados conceitos relacionados com os fluxos logísticos, nomeadamente quais os seus indicadores de desempenho e qual a melhor abordagem para a sua avaliação. Adicionalmente, as metodologias *Lean* e *Kaizen*, bem como as ferramentas que lhes estão associadas, ganham especial destaque, uma vez que suportam ideais de melhoria contínua na área logística.

No Capítulo 3, é feita uma caracterização aprofundada da situação atual da empresa, principalmente ao nível da cadeia de abastecimento. Numa primeira fase, destaca-se o levantamento e mapeamento de todos os processos, atividades e etapas, bem como o tempo da sua execução. Posteriormente, são apresentadas as oportunidades de melhoria face aos problemas e resultados anteriormente obtidos, assentes nas ferramentas descritas no Capítulo 2, e de acordo com a realidade da empresa, tendo em conta os recursos e orçamento disponíveis.

No Capítulo 4, são destacadas as iniciativas de melhoria que se visa implementar para otimizar os processos logísticos. Neste seguimento, e de modo a garantir que a sua implementação justifica todos os investimentos realizados, o seu planeamento será estruturado ao detalhe. Abordar-se-á todas as etapas inerentes e fundamentais à gestão do projeto: identificação, definição, desenvolvimento e implementação das propostas. A última etapa corresponde a novas medições para comparação dos diferentes cenários e avaliação dos benefícios e impacto no funcionamento global do TSC.

No Capítulo 5 apresenta-se as conclusões finais, bem como a avaliação pós-implementação das propostas e, ainda, uma referência a potenciais perspetivas para trabalhos futuros.

2 Enquadramento teórico

Neste Capítulo, e tendo por base o problema apresentado anteriormente, foi realizada uma revisão bibliográfica dos temas que sustentam a base teórica das questões abordadas ao longo do projeto.

Para se criar uma base sólida em relação às boas práticas nas operações logísticas, o capítulo inicia-se com uma descrição de indicadores de desempenho logístico e quais as melhores práticas para medir esse mesmo desempenho.

De seguida, e para enquadrar o projeto numa ótica de melhoria contínua, são exploradas as metodologias *Lean* e *Kaizen*, salientando-se algumas ferramentas com um papel preponderante no desenvolvimento das várias iniciativas apresentadas.

2.1 Indicadores de desempenho logístico

“Performance measurement is critical to the success of almost any organization because it creates understanding, molds behaviour, and leads to competitive results.”

Fawcett e Cooper (1998)

Investigação logística é definida, de acordo com Chow *et al* (1994), como a pesquisa sistemática e objetiva de informação relevante para identificar soluções para os problemas que possam existir em qualquer campo logístico.

Rhea e Shrock (1987) apresentam uma abordagem que pretende enquadrar o conceito de “Desempenho Logístico”. Este conceito está representado na Figura 6.

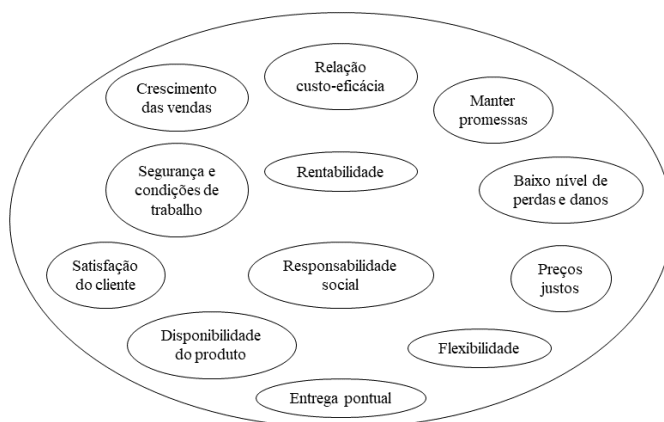


Figura 6 - Palavras-chave de "Desempenho Logístico" (Rhea e Shrock 1987)

Indicadores de desempenho estão, frequentemente, relacionados com a vontade de alcançar objetivos estratégicos e, por isso, afetam o comportamento dos gestores, que direcionam as suas responsabilidades e ambições no sentido de identificarem quais os processos que

acrescentam valor à operação e que serão os responsáveis por uma alavancagem competitiva (Fawcett e Cooper 1998).

Existe uma enorme variedade de medidas e definições operacionais para avaliar o desempenho logístico de uma organização, sendo que devem ser adaptadas não só aos objetivos da empresa, mas também à área de negócio onde esta se insere e às restrições de regulação impostas pelo seu país de origem (Cooper *et al* 1990).

Na literatura não existe uma definição de desempenho logístico e quais os indicadores que devem ser avaliados aceite por todos. Contudo, existe consenso acerca da importância de incorporar vários objetivos e, consequentemente, vários indicadores que se adequem ao propósito da análise (Fawcett e Cooper 1998) e (Chow *et al* 1994).

De acordo com Bowersox (1989), o sistema tradicional de avaliação do desempenho logístico agrupa cinco indicadores principais: (1) Gestão de ativos, (2) Custos, (3) Serviço ao cliente, (4) Produtividade, (5) Qualidade.

Estas medidas de avaliação são primeiramente orientadas para resultados financeiros a curto prazo, ignorando novas realidades competitivas que exigem um maior foco na integração dos processos. Ou seja, é necessária uma adaptação da visão das empresas para que passem de uma orientação funcional para uma orientação operacional. Apenas com os esforços das equipas reunidos neste sentido é possível aumentar a competitividade da empresa (Fawcett e Cooper 1998).

É neste contexto de grande competitividade e necessidade de manter a rentabilidade da empresa que a logística emerge como um elemento fundamental no processo de renovação empresarial. Para isso, é necessário que a sua contribuição esteja direcionada para uma melhoria do serviço ao cliente e para uma redução de custos (Christopher 1993).

Face a esta realidade, e para que as empresas assegurem a sua posição competitiva no mercado, é necessária uma conjugação entre *hard measures*, como, por exemplo, resultado líquido do período e dados contabilísticos, e *soft measures*, nomeadamente satisfação do cliente, inovação e flexibilidade (Chow *et al* 1994).

Paralelamente, surge a noção de eficácia e eficiência. Sink *et al* (1984) definem eficácia como em que medida um objetivo foi atingido e eficiência como o grau de utilização económica dos recursos. Resumidamente, eficácia é “fazer as coisas bem”, enquanto eficiência é “fazer a coisa certa”.

Neste seguimento, Fawcett e Cooper (1998) apresentam uma nova lista de medidas para a avaliação do desempenho logístico. Estes indicadores estão descritos na Figura 7.

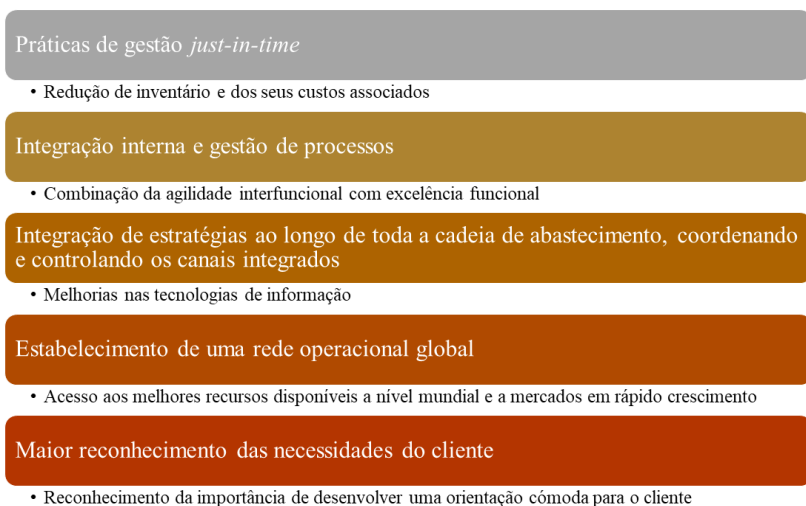


Figura 7 - Indicadores de desempenho logístico (Fawcett e Cooper 1998)

Nesta ótica, no momento de tomada de decisão não é possível ignorar os custos associados à operação, mas esta análise deve ser feita com uma visão orientada para o consumidor. Ou seja, a rentabilidade a longo prazo só pode ser alcançada se se corresponder às necessidades do cliente (Rhea e Shrock 1987).

Daugherty *et al* (1992) acrescentam que a capacidade de o sistema logístico acomodar a personalização de níveis de serviço para mercados ou clientes específicos são uma dimensão importante no seu desempenho e que para o melhorarem devem concentrar-se na formalização dos processos.

Apesar da consciência, por parte dos gestores, da importância de integrar informação acerca da satisfação do cliente na análise do desempenho da empresa, comprova-se que quando estes dados são comparados com medidas relacionadas com custos, estes se mantêm em segundo plano (Fawcett e Cooper 1998).

Concluindo, os sistemas de medição atuais são extremamente melhores a fornecer a informação necessária para se atingir níveis elevados de desempenho. Uma melhor avaliação das práticas logísticas tem ajudado as empresas a entregar encomendas de forma mais consistente e dentro dos prazos estipulados (Fawcett e Cooper 1998).

2.2 Práticas eficazes de medição de desempenho

O ponto de partida para um sistema de medição de desempenho rigoroso é a amplitude e profundidade da informação que é recolhida e, posteriormente, analisada. Deste modo, para este tipo de diagnósticos é necessário recorrer à análise de tendências de custos e de índices de produtividade de base ampla. Adicionalmente, o *feedback* direto do cliente permite uma compreensão, por parte dos gestores logísticos, da natureza, criticidade e consequências das falhas de desempenho (Fawcett e Cooper 1998).

Um estudo realizado por Fawcett e Closs (1993) demonstrou que existem interações entre os conceitos de “perceção de globalização”, “fabrico” e “logística” e a variável de saída “posição competitiva”. Os autores concluíram que as empresas que enfatizam os problemas logísticos nas fases iniciais da tomada de decisão superam os seus concorrentes.

Neste contexto, é fundamental que os gestores compreendam que os sistemas de medição de desempenho têm de ter em conta a avaliação das operações internas e externas que apresentam valor acrescentado para a empresa (Fawcett e Cooper 1998). Com base num estudo, os autores englobam quatro dimensões como sendo as principais práticas para uma medição de desempenho eficaz:

- **Capacidade de medição:** relaciona-se com o número de elementos medidos e ganha especial destaque no momento de identificação e monitorização dos custos logísticos totais. Permite uma melhor tomada de decisão acerca de quais os processos que acrescentam valor;
- **Orientação do processo:** ao identificar quais os custos que se relacionam diretamente com as atividades e tendo em conta a satisfação das exigências dos clientes, é possível detetar quais os processos que acrescentam, realisticamente, valor à empresa. Estes processos devem ser eficazes, eficientes e transversais a todos os departamentos;
- **Benchmarking Endeavors:** uma avaliação comparativa frequente é importante não só para orientar os esforços específicos de melhoria de processos, mas também para promover uma atitude de aprendizagem contínua. Adicionalmente, este *benchmarking* permite que as empresas tenham uma visão mais realista das suas próprias capacidades;

- **Performance Scorecards:** este método de avaliação permite quantificar o papel e o desempenho dos elementos que constituem a cadeia de abastecimento e, consequentemente, quais as oportunidades de investimento e melhoria.

As empresas devem, assim, recorrer a estes indicadores de medição de desempenho para definirem, de uma forma mais precisa e sustentada, quais os processos que dão origem à “encomenda perfeita”. Este conceito relaciona-se diretamente com o que o cliente percecionada como sendo o produto ideal, que satisfaz as suas necessidades, exigências e expectativas (Fawcett e Cooper 1998).

Chow *et al*, num estudo realizado em 1994, reúnem algumas recomendações para os gestores que avaliam o desempenho logístico de uma empresa. Estas orientações podem ser sintetizadas nos seguintes tópicos:

- **Maior esforço para desenvolver medidas de desempenho:** detalhar toda a informação recolhida e analisada no momento da avaliação, bem como as limitações das conclusões;
- **Criação de projetos de investigação mais inovadores:** usar métodos alternativos para sustentar os estudos, como por exemplo *benchmarking*, correlação entre técnicas quantitativas e qualitativas e identificação de fatores de produtividade;
- **Desenvolvimento de modelos de contingência de desempenho logístico:** estes modelos pressupõem que o ajuste entre a estratégia e organização logística, o ambiente de toda a organização e a tecnologia influenciam as variáveis do resultado do desempenho;
- **Reconhecimento da implicação da gestão da cadeia de abastecimento:** permite compreender qual o papel da operação logística na cadeia de abastecimento e o desempenho global da mesma;
- **Maior interligação entre a teoria e a prática:** tirar partido das melhores conclusões das duas metodologias, nomeadamente reconhecer a importância, natureza e limitações da pesquisa – visão teórica – e compreender os verdadeiros problemas logísticos que permitem uma orientação e foco para as oportunidades de melhoria – atitude prática.

O valor das medições de desempenho estende-se à criação de conhecimento, uma vez que auxilia as empresas a calibrar as suas capacidades logísticas e a avançar através de iniciativas específicas de melhoria contínua (Fawcett e Cooper 1998).

2.3 Filosofia Lean

2.3.1 Origem: Toyota Production System

O termo *Lean* surgiu na indústria automóvel japonesa em 1950, após a 2ª Guerra Mundial e era conhecido por *Toyota Production System* (Womack *et al* 1990).

O processo de desenvolvimento *Lean* foi extremamente demorado e só no início dos anos 60 é que a *Toyota* tinha trabalhado completamente todos os seus princípios. As áreas afetadas por este processo de transformação, de acordo com os autores do livro “*The Machine That Changed The World*” foram: a cadeia de abastecimento, a engenharia e desenvolvimento dos produtos, a linha de produção (montagem final), a visão da organização – empresa como comunidade – e o contacto com o cliente.

De acordo com os autores do livro “*Journey to Lean: Making Operational Change Stick*”, a *Toyota* desenvolveu um sistema de produção que permitia mudanças rápidas e frequentes e,

para isso, foi necessário reduzir a complexidade das configurações das máquinas e a distância física a percorrer com as ferramentas. Paralelamente, o investimento nos colaboradores foi imprescindível, pois tiveram de se adaptar a novas ferramentas, a diferentes tarefas e à possibilidade de deslocação entre linhas de produção.

Para que os colaboradores estivessem dispostos a aceitar esta nova realidade, a sua integração neste processo de transição e de melhoria contínua foi fundamental.

Taiichi Ohno desenvolveu uma cultura, uma organização e um sistema operacional que perseguem continuamente a eliminação de três tipos de perdas:

- **Desperdício:** ajuda a reduzir os custos;
- **Variabilidade:** melhora a qualidade;
- **Inflexibilidade:** otimiza a entrega do produto.

Para atingir estes objetivos, o *Toyota Production System* concentra o sistema operacional num fluxo contínuo, que não depende de longos períodos de produção para ser eficiente. Para além disso, reconhece que apenas uma fração do tempo e esforço para desenvolver um produto apresenta valor acrescentado para o cliente e, nesse sentido, a produção deve ser orientada e direcionada de acordo com a procura do mercado (Melton 2005).

Esta abordagem implementada pela *Toyota* permitiu-lhe obter mais lucros, garantir a sustentabilidade do seu rápido crescimento e, ainda, aumentar o retorno de capital para os seus acionistas (Drew *et al* 2004).

2.3.2 Definição do conceito *Lean*

Lean é uma revolução. Segundo Melton (2005), não se trata apenas de utilizar novas ferramentas ou alterar etapas nos processos de produção, mas sim de uma mudança completa nos negócios. Estas alterações refletem-se no modo como a cadeia de abastecimento funciona, no tipo de direção e gestão dos diretores e gestores, respetivamente, e, ainda, na maneira como os colaboradores desempenham as suas tarefas diárias.

Lean é um conjunto integrado de princípios, práticas, ferramentas e técnicas concebidas para atacar as causas do sub-desempenho operacional. É uma abordagem sistemática para eliminar as fontes de desperdício de toda a cadeia de valor, de modo a colmatar a discrepância entre o desempenho real e as necessidades dos clientes e acionistas (Drew *et al* 2004).

Na ótica de Drew *et al* (2004), *Lean* é uma jornada, que só pode ser iniciada com o compromisso de todos os intervenientes e que requer inspeções frequentes do progresso ao longo de todo o percurso. Este controlo permanente justifica-se pelo facto de as operações *Lean* evoluírem de forma dinâmica ao longo do tempo. Devido a esta permanente evolução, é necessária uma liderança forte que deve partilhar a visão *Lean* com toda a comunidade da empresa, ou seja, esclarecer acerca do que irá ser atingido e de qual o caminho a percorrer, para garantir que todos participam de forma ativa no processo de mudança.

2.3.3 Pensamento *Lean*

O Pensamento *Lean* inicia com o cliente e a definição de valor (Melton 2005).

Para esta definição de valor é necessário identificar quais as etapas dos processos que são fonte de desperdício: desde o início do desenvolvimento do produto até à sua produção e posterior entrega ao cliente. Adicionalmente, é necessário perceber como é que estes elementos se relacionam dentro da cadeia de abastecimento, pois só assim é possível assegurar um fluxo contínuo de valor (LERC 2004).

De acordo com os autores do livro “*Lean Thinking: Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation*”, os princípios do Pensamento *Lean* são:

Valor:

Definido apenas pelo cliente final e só tem significado quando um produto particular cumpre as necessidades do cliente, dentro de um preço e tempo específicos. O objetivo é compreender como é que se pode melhorar a qualidade e desempenho dos produtos, à medida que se reduz os custos de produção.

Assim, o primeiro passo do Pensamento *Lean* é especificar, com precisão, o valor do produto.

Fluxo de Valor:

Corresponde ao conjunto de ações específicas necessárias para originar um produto, através de três tarefas de gestão críticas: resolução de problemas, desde a conceção, produção e lançamento do produto; gestão de informação, que se inicia na encomenda, passa pela programação detalhada e termina na entrega; transformação física, desde as matérias-primas até ao produto acabado. Ou seja, o fluxo de valor ultrapassa as barreiras da empresa, sendo necessário, por isso, regular comportamentos entre todas as partes interessadas e manter a transparência relativamente a todas as etapas do fluxo de valor.

Resumidamente, é necessário melhorar a eficiência e eficácia de toda a cadeia de abastecimento e não apenas uma parte da unidade da produção (Melton 2005).

Fluxo:

Criação de um fluxo contínuo de produção, a partir da eliminação das atividades sem valor acrescentado, para que não haja interrupções entre as tarefas que dão origem ao produto final.

O objetivo é agrupar equipamentos e funções a um determinado produto ou família de produtos. Ou seja, os processos devem estar localizados uns ao lado dos outros, na sequência real da operação. Deste modo, um trabalhador pode trabalhar numa peça de cada vez, até esta estar finalizada, em vez de produzir um lote de muitas peças em paralelo. Esta nova organização permite minimizar o inventário e os prazos de entrega (Drew *et al* 2004).

Pull:

Este conceito relaciona-se com a capacidade de conceber, agendar e produzir exatamente o produto que o cliente aspira e quando ele o aspira. Ou seja, a produção é orientada de acordo com a procura do mercado e não por previsões de vendas (Ohno 1988). As matérias-primas fluem gradualmente ao longo do processo de acordo com o ritmo imposto pelos clientes e pelo princípio do reabastecimento (Drew *et al* 2004).

Perfeição:

À medida que as organizações começam a especificar com precisão o valor, a identificar todo o fluxo de valor, a fazer com que as etapas de criação de valor flutuem continuamente e a permitir que os clientes iniciem todo o processo produtivo, começa-se a atingir algo que se aproxima da perfeição da operação.

De acordo com os autores, a transparência será possivelmente o impulso mais importante para se atingir a perfeição.

2.3.4 Benefícios da Filosofia *Lean*

De acordo com (Melton 2005), os potenciais benefícios que se podem atingir implementando uma filosofia *Lean* nas organizações podem ser categorizados de acordo com cinco tópicos:

- **Financeiro:** diminuição dos custos operacionais e aumento da liquidez operacional;

- **Cliente:** melhor compreensão das suas necessidades;
- **Qualidade:** processos mais robustos originam menos erros;
- **Pessoas:** equipas habilitadas e multifacetadas;
- **Conhecimento:** compreensão de toda a cadeia de abastecimento.

De forma sucinta, o objetivo da produção *Lean* é reduzir o desperdício do esforço humano, do inventário, do tempo de produção e lançamento de um produto e o espaço ocupado pelas linhas de produção, para que seja possível produzir produtos de elevada qualidade e da forma mais eficiente e económica possível. Para se atingir estes propósitos é essencial que a produção seja altamente sensível ao nível de procura dos clientes (Singh *et al* 2010).

Os benefícios totais só são perceptíveis quando são encarados como a base para um processo de melhoria contínua (Drew *et al* 2004).

Quando o conceito *Lean* se torna intrínseco à comunidade da empresa, deixa de ser apenas um projeto e pode, efetivamente, ter um grande impacto na organização, superando todas as expectativas dos gestores e conferindo uma enorme vantagem competitiva (Drew *et al* 2004).

2.4 Diagrama *Spaghetti*

Gerhard Plenert, autor do livro “*Reinventing Lean: Introducing Lean Management Into The Supply Chain*” (2007), define Diagrama *Spaghetti* como sendo uma ferramenta de mapeamento que mostra o tempo de viagem dos materiais e/ou pessoas envolvidas no processo. Permite, ainda, identificar formas de reduzir esse mesmo tempo de viagem.

O Diagrama *Spaghetti* é uma representação visual que, recorrendo a uma linha de fluxo contínuo, traça o caminho de um material ou atividade ao longo de um processo. A utilização desta linha contínua permite a identificação de redundâncias e desperdícios no fluxo de trabalho para, posteriormente, se definir oportunidades que acelerem o processo. Esta ferramenta deteta pontos de interseção que, ao serem eliminados, permitem reduzir o desperdício no transporte, movimento e tempo de espera (Jayanth *et al* 2020).

Devido à sua simplicidade, o Diagrama *Spaghetti* é, por vezes, negligenciado. Contudo é uma ferramenta poderosa para identificar *layouts* inadequados e deslocações sem valor acrescentado. O seu principal objetivo é identificar potenciais problemas, como distâncias longas e cíclicas e trajetos cruzados que causem constrangimentos e atrasos no fluxo do processo (Michalos *et al* 2018).

Para se desenhar um Diagrama *Spaghetti* é necessário, segundo Allen (2010), seguir as seguintes etapas:

1. Obter um desenho existente ou criar um esquema da planta das instalações;
2. Obter ou criar um documento com a ordem sequencial das atividades, utilizando um objeto que as descreva regularmente;
3. Desenhar uma rota contínua, começando no local onde se inicia o processo e percorrendo as restantes áreas até este estar finalizado;
4. Calcular a distância total percorrida;
5. Estimar o tempo da deslocação a partir da velocidade média;
6. Analisar o diagrama e identificar percursos longos e pontos de interseção entre fluxos;
7. Reorganizar o processo ou aproximar as áreas de trabalho para reduzir as distâncias percorridas;
8. Repetir as etapas de 4 a 7 utilizando diferentes *layouts* e pressupostos.

Segundo Michalos *et al* (2018), os benefícios deste tipo de representação visual incluem a otimização dos movimentos de materiais e pessoas ao longo da operação, bem como a identificação de ineficiências no *layout* e oportunidades para reduzir a manipulação de materiais e produtos. Paralelamente, permite uma realocação viável de recursos para melhor utilização, melhorias na segurança e aumento da produtividade.

2.5 Muda: Os Sete Desperdícios

Muda é uma palavra japonesa que significa desperdício.

Os autores Womack e Jones (1987), definem *Muda* como sendo qualquer atividade humana onde são absorvidos recursos mas não é criado qualquer tipo de valor. Algumas destas atividades são: erros que exigem retificação; produção de artigos que não satisfazem a procura e, por isso, são acumulados em inventário; etapas do processo que não são realmente necessárias; movimentação dos colaboradores e transporte de bens de um lado para o outro, sem qualquer tipo de finalidade; tempos de espera por atraso de atividades anteriores e bens e serviços que não satisfazem as necessidades do cliente.

Sempre que se encontra qualquer tipo de desperdício numa operação, significa que estão a ser incorridos custos desnecessários. Assim, a eliminação dos desperdícios ajuda na redução dos custos da operação (Drew *et al* 2004).

O princípio da eliminação do desperdício centra-se na minimização das atividades sem valor acrescentado e no foco daquelas que, contrariamente, acrescentam valor à operação (Sundara *et al* 2014).

Taiichi Ohno, vice-presidente da *Toyota*, identificou os primeiros sete tipos de *Muda*:

1. Sobreprodução:

Corresponde aos produtos que não foram feitos para nenhum cliente em específico ou aqueles produtos que foram produzidos mais cedo, mais rapidamente ou em maior quantidade face à procura.

É considerado o desperdício mais preocupante, uma vez que contraria o princípio do fluxo contínuo e é suscetível a inibir a produtividade e qualidade dos produtos. Para além disso, este desperdício surge quando há falhas na linha de produção, que podem estar associadas ao absentismo ou a avarias nas máquinas.

2. Espera:

Sendo o tempo um recurso limitado, qualquer compasso de espera por parte dos colaboradores, máquinas ou produtos não acrescenta valor ao processo e, por isso, deve ser eliminado.

A situação ideal é não haver tempos de espera para que o fluxo do processo seja mais rápido. Contudo, se esta realidade se verificar, esse tempo deve ser aproveitado para formações ou manutenção e nunca para gerar sobreprodução.

3. Transporte:

Corresponde aos movimentos desnecessários de materiais e produtos. A manipulação e movimentação excessiva dos produtos aumenta a probabilidade de deterioração dos mesmos, afetando, a sua qualidade.

4. Sobre processamento:

Este desperdício surge quando uma etapa do processo não acrescenta valor à operação ou ao produto exigido pelo cliente. Esta situação ocorre quando são encontradas soluções demasiado complexas para procedimentos simples.

5. Inventário:

Todas as peças ou materiais que apresentem maior quantidade do que o mínimo necessário para entregar o produto que o cliente pretende são considerados desperdícios. Excesso de inventário origina custos de armazenamento significativos e desnecessários.

6. Movimento:

Movimentos desnecessários de pessoas ou materiais durante o processo são considerados desperdícios, onde se gasta não só tempo, mas também energia. Este movimento pode também estar associado à transferência de informação, dados e decisões.

Este desperdício causa grandes transtornos aos trabalhadores e, por isso, pode originar uma diminuição na produtividade e, consequentemente, problemas de qualidade.

7. Defeitos:

Erros que ocorrem durante o processo e que exigem retrabalho ou trabalho adicional são um desperdício e têm um impacto direto na qualidade do produto final.

Produtos defeituosos correspondem a produtos que não satisfazem as necessidades e exigências do cliente e, por isso, são também considerados desperdício.

Novas tecnologias e novos conceitos de produto são, por vezes, essenciais para a eliminação dos desperdícios. Contudo, em muitas situações, tecnologias e conceitos de implementação simples e imediata são suficientes para os eliminar (Womack e Jones 1987).

2.6 Metodologia 5S

A metodologia 5S é uma técnica de manutenção visual aplicada para controlar o chão de fábrica. Corresponde a cinco atividades – *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* – utilizadas para criar um local de trabalho adequado ao controlo visual e às práticas *Lean* (Melton 2005).

A implementação do 5S assegura uma melhoria contínua na gestão interna e resulta em melhores normas ambientais e de segurança (Ho 1999).

Para que a implementação do 5S seja bem-sucedida é necessário incentivar os trabalhadores e autodisciplina, por isso, fatores como participação, empenho e apoio das equipas de gestão são fundamentais para o sucesso desta metodologia (Gupta e Jain 2014).

Outros benefícios inerentes à metodologia 5S são a redução de desperdícios, tempo e custo (Hough 2008) e, de acordo com Sharrock (2007), verifica-se também uma melhoria na qualidade, produtividade, eficiência e visibilidade dos processos.

As cinco atividades que constituem a metodologia 5S são:

- **Classificar (*Seiri*):** corresponde à separação dos materiais que são necessários dos que não são, sendo que estes últimos são eliminados do posto de trabalho. Existem ainda os materiais que são utilizados ocasionalmente e que devem ser deslocados para uma área próxima, mas fora da zona de trabalho (Peterson e Smith 2001);
- **Ordenar (*Seiton*):** identificação das ferramentas para facilitar a sua utilização, através da etiquetagem de cada artigo, da utilização de cores para identificação rápida e do armazenamento de artigos semelhantes em conjunto (Dudek-Burlikowska 2006);
- **Limpar (*Seiso*):** refere-se à limpeza diária do posto de trabalho, tornando a área mais confortável e segura para trabalhar (Peterson e Smith 2001). É responsável por um aumento de qualidade, por aumentar a motivação dos colaboradores (Dudek-Burlikowska 2006);

- **Normalizar (*Seiketsu*):** as boas normas de trabalho têm de ser mantidas e, por isso, o padrão de organização previamente definido tem de ser assegurado, garantindo um bom controlo visual (Peterson e Smith 2001);
- **Manter (*Shitsuke*):** para que a metodologia 5S seja bem-sucedida é necessário que as quatro atividades descritas anteriormente se tornem um hábito do colaborador. Os padrões têm de se preservar ao longo do tempo e, para isso, é necessário manter uma disciplina adequada e um controlo por parte dos gestores. Nesta atividade, o espírito de equipa ganha especial destaque (Dudek-Burlikowska 2006).

2.7 Metodologia Kaizen

2.7.1 Definição do conceito Kaizen

De acordo com Suárez-Barraza *et al* (2011), o termo *Kaizen* foi introduzido por Masaaki Imai no seu livro “*The Key to Japan’s Competitive Success*”, publicado em 1986.

A palavra japonesa *Kaizen* pode ser traduzida como “mudança” (*kai*) e “boa” (*zen*), que significa “mudar para melhor”(Chiarini *et al* 2018).

Imai (1986) afirma que *Kaizen* significa melhoria contínua envolvendo toda a gente – diretores, gestores e colaboradores. Ou seja, qualquer pessoa, independentemente do cargo que ocupa na organização deve admitir e falar abertamente sobre os erros que cometeu ou falhas que existam no seu trabalho, para que seja possível fazer melhor da próxima vez e para se compreender possíveis relações interfuncionais.

Assim, é possível criar uma atmosfera saudável onde toda a gente da organização está consciente dos objetivos e métricas de sucesso. O êxito das atividades *Kaizen* está diretamente relacionado com o trabalho de equipa, que deve ser transversal a toda a organização (Gupta e Jain 2014).

Para que uma empresa sobreviva e cresça num ambiente competitivo, tanto inovação como o método *Kaizen* devem estar presentes nessa evolução (Imai 1986).

Kaizen é uma técnica de bom senso e ao mesmo tempo uma técnica lógica que recorre a controlo estatístico de qualidade e a quadros adaptativos de valores e convicções organizacionais que mantêm os colaboradores e a direção concentrados em zero defeitos. É uma filosofia cujo pensamento é nunca estar satisfeito com o que foi realizado há uma semana ou há um ano (Akdeniz 2015).

Kaizen é considerado mais do que um processo de melhoria contínua, que representa uma procura incessante dos problemas que ocorrem no local de trabalho e, consequentemente, da identificação de soluções para os superar (Malik e YeZhuang 2006).

2.7.2 Estratégia Kaizen

No livro “*Kaizen: The Key to Japan’s Competitive Success*”, publicado em 1986, Imai apresenta a estratégia *Kaizen* como sendo o reconhecimento de que a gestão de uma organização deve procurar satisfazer o cliente e servir as suas necessidades para assegurar a sua posição no mercado e obter lucros. Assim, é essencial implementar melhorias nas áreas de qualidade, custo e calendarização, ou seja, satisfazer o volume e os requisitos de entrega do produto.

Kaizen é uma estratégia de melhoria orientada para o cliente e, por isso, todas as atividades devem conduzir à sua maior satisfação. Para que este objetivo seja atingido, os problemas são abordados de acordo com um conjunto de sistemas e ferramentas definidas que permitem alcançar melhores produtos a preços mais baixos.

A mensagem da estratégia *Kaizen* pode ser sintetizada na ideia de que não se deve passar um dia na organização sem que algum tipo de melhoria seja implementado (Imai 1986).

Os valores e técnicas *Kaizen* foram definidos por Imai (1986) que os apresentou de forma agrupada e numa ótica visual de “guarda-chuva”. Estes conceitos apresentam-se enunciados na Figura 8.



Figura 8 - Valores e técnicas *Kaizen* (Imai 1986)

A estratégia *Kaizen* foca-se em dois princípios: manutenção, que corresponde à conservação dos padrões definidos através de formações e disciplina; e melhoria que se refere ao aperfeiçoamento desses mesmos padrões (Imai 1986).

De acordo com Imai (1986), melhorar normas significa estabelecer padrões mais elevados. Após esta definição, é necessário realizar um trabalho de manutenção, pelas equipas de gestão, para se certificarem que essas normas estão a ser cumpridas. Só assim é possível atingir uma melhoria que prevaleça ao longo do tempo.

O conceito de melhoria pode ser repartido em dois ideais: *Kaizen*, que significa pequenas melhorias feitas no estado atual dos processos como resultado de esforços contínuos; e inovação, que está associada a melhorias mais drásticas dos processos e que requerem maior investimento em novas tecnologias e equipamentos (Imai 1986).

Imai (1986) defende no seu livro intitulado “*Kaizen: The Key to Japan’s Competitive Success*”, que o ponto de partida para a melhoria é a identificação de uma necessidade, ou seja, do reconhecimento que existe um problema que, frequentemente, tem impacto na qualidade do produto e na produtividade dos trabalhadores.

Após esta identificação de problemas, é necessário proceder à sua resolução e, nesse sentido, surgem várias ferramentas *Kaizen*, nomeadamente, *kanban*, manutenção produtiva total, *six-sigma*, automação, *just-in-time*, sistemas de sugestão e aumento de produtividade (Imai 1986).

2.7.3 *Kaizen Workshops*

A metodologia *Kaizen* não é aplicada simultaneamente em todos os processos de uma organização, mas sim de forma gradual, iniciando-se naqueles que têm um maior impacto na operação global.

Para se atingir um conhecimento profundo do processo e de todas as atividades que lhes estão associadas, surge o conceito de *workshops*. Nestes *workshops* está presente uma equipa multidisciplinar que durante uma ou duas semanas tem o principal objetivo de identificar ineficiências do processo como, por exemplo, excesso de pessoas e inventário ou problemas

de qualidade e, de seguida, apresentar mudanças que poderiam ser implementadas rapidamente (Drew *et al* 2004).

Nestes *workshops*, é utilizada uma técnica de dinâmica de grupo conhecida por *brainstorming*, onde há uma partilha de informação e conhecimento para se identificar as causas dos problemas. Após esta identificação, há um contributo coletivo para se definir possíveis soluções que garantam o aumento da produtividade e, consequentemente, a produção de um produto de alta qualidade e ao menor custo possível (Radharamanan *et al* 1996).

2.7.4 Benefícios da Metodologia Kaizen

Os benefícios *Kaizen* podem ser alcançados com um esforço mínimo (Deniels 1996).

Os benefícios da metodologia *Kaizen* incluem melhor qualidade do produto, redução de custos, aumento da segurança, entregas mais rápidas e aumento da produtividade (Powel 1999). Outros ganhos estão associados ao aumento da eficiência e eficácia dos processos, ao aumento da visibilidade dos mesmos e à redução de atrasos na entrega do produto (Gupta e Jain 2014).

Estando o termo *Kaizen* relacionado com melhoria contínua, a ideia é que os seus benefícios não têm fim, pois é sempre possível melhorar os processos, a partir da reavaliação da situação atual (Gupta e Jain 2014).

Os benefícios da metodologia *Kaizen* só podem ser totalmente atingidos quando há participação e empenho de toda a organização, proporcionando, assim, melhores condições de trabalho e uma atmosfera de entreajuda. Estes fatores têm um impacto notório na motivação dos trabalhadores, que se reflete na produtividade global da empresa (Gupta e Jain 2014).

2.8 Ciclo PDCA

Normas e padrões são estabelecidos pelas equipas de gestão e, a partir do momento que entram em vigor, devem ser seguidos imperativamente pelos trabalhadores. Contudo, estas normas devem ser capazes de mudar quando a natureza do mercado muda. Assim, as diretrizes definidas devem ser periodicamente revistas e ajustadas de acordo com a nova informação recolhida da análise dos processos e do mercado (Akdeniz 2015).

A padronização permite que, se houver algum desvio, os colaboradores sejam capazes de identificar que há uma inconformidade no processo e tomar medidas para a sua resolução. Esta constante análise dos processos introduz o conceito do ciclo PDCA (Akdeniz 2015).

A sigla PDCA significa Planear – Executar – Verificar – Agir (*Plan – Do – Check – Action*) e é uma adaptação da roda *Deming* que salienta a importância da interação constante entre investigação, conceção, produção e vendas na orientação dos negócios de uma empresa. Para se atingir uma melhor qualidade que satisfaça as necessidades do cliente, as quatro etapas devem ser percorridas de forma cíclica (Imai 1986).

Na Figura 9, é descrito um exemplo do ciclo PDCA apresentado por Akdeniz (2015).

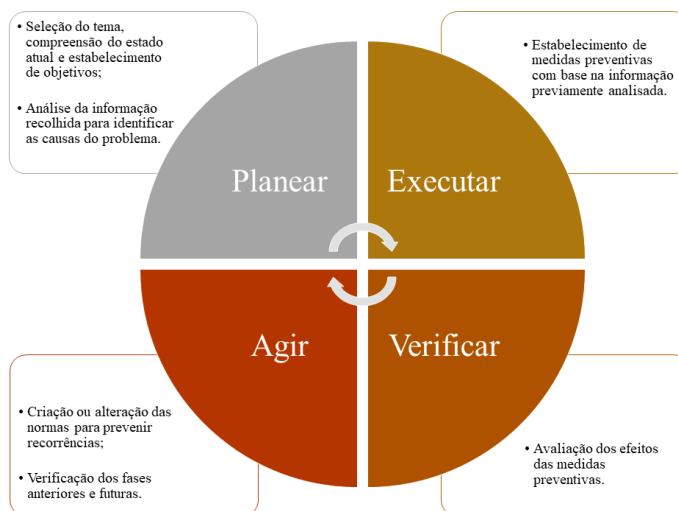


Figura 9 - Ciclo PDCA (Akdeniz 2015)

O ciclo PDCA é então interpretado como um processo através do qual novas normas são estabelecidas apenas para serem desafiadas, revistas e substituídas por normas mais recentes e melhores. No momento imediatamente anterior ao de se reiniciar o ciclo, pode-se afirmar que o processo *Kaizen* foi realizado ao seu nível máximo (Imai 1986).

O ciclo PDCA é uma ferramenta essencial para realizar melhorias e assegurar que os benefícios obtidos dessas melhorias perduram. Por esse motivo, antes de se iniciar o ciclo PDCA é essencial que os padrões estejam estabilizados, para contrariar os desvios inerentes ao início do processo (Imai 1986).

Nesta sequência, surge uma adaptação deste ciclo, que dá origem ao conceito de SDCA, onde o “S” corresponde a “*standardize*”, ou seja, refere-se à padronização e manutenção de novas circunstâncias (Akdeniz 2015).

Apenas quando o ciclo SDCA está em funcionamento é possível passar à atualização das normas atuais através do ciclo PDCA. Neste sentido, a gestão dos processos deve ser realizada com os dois ciclos a trabalhar em sintonia (Imai 1986).

2.9 Aplicabilidade da Revisão de Literatura

A presente revisão de literatura será a base de todos os pressupostos assumidos ao longo do desenvolvimento do projeto, sendo que os temas apresentados anteriormente terão impacto em diferentes momentos do trabalho.

As duas primeiras secções são importantes para contextualizar o problema e perceber quais os ajustes que devem ser feitos nos processos e métricas atuais para que se consiga atingir melhores resultados. Paralelamente, os temas abordados nestas secções sustentam a importância da satisfação do cliente, mentalidade já incutida dentro do universo Worten.

As secções seguintes ganham relevo ao longo de todas as etapas do projeto, pois sendo a melhoria contínua o foco do trabalho, a revisão de literatura apresentada permite a obtenção de um conhecimento aprofundado não só do verdadeiro significado dos conceitos associados a estes temas, mas também quais as técnicas e ferramentas que devem ser utilizadas. Este conhecimento prévio permitirá definir, desenhar e desenvolver iniciativas que, no momento da sua implementação, serão bem-sucedidas.

O sucesso do projeto só é garantido se, tal como referenciado no enquadramento teórico, as mudanças prevalecerem ao longo do tempo, daí a necessidade do estudo antecipado de

metodologias que permitem uma avaliação contínua e que salientam a importância de envolver toda a comunidade da organização neste processo de transformação.

3 Caso de Estudo

A realidade de um armazém logístico assenta nos fluxos de entrada, armazenamento e saída de materiais que, dependendo das suas especificidades, requerem determinados cuidados e requisitos que devem ser cumpridos para que não comprometam toda a restante operação.

Neste capítulo são descritos os processos logísticos atuais de *inbound* e *outbound* para que se compreenda com rigor a realidade atual do *Technical Service Center* e de todas as atividades que são executadas diariamente.

O tempo de permanência dos equipamentos no TSC varia de acordo com o seu tipo de origem. Deste modo, podem permanecer até trinta dias se se tratar de um equipamento fora de garantia, nove dias se for um caso de extensão de garantia e, por último, oito dias se for um equipamento dentro de garantia.

Na Figura 10, apresenta-se a planta do piso 0, com destaque para a área onde os processos logísticos de *inbound* e *outbound* ocorrem.

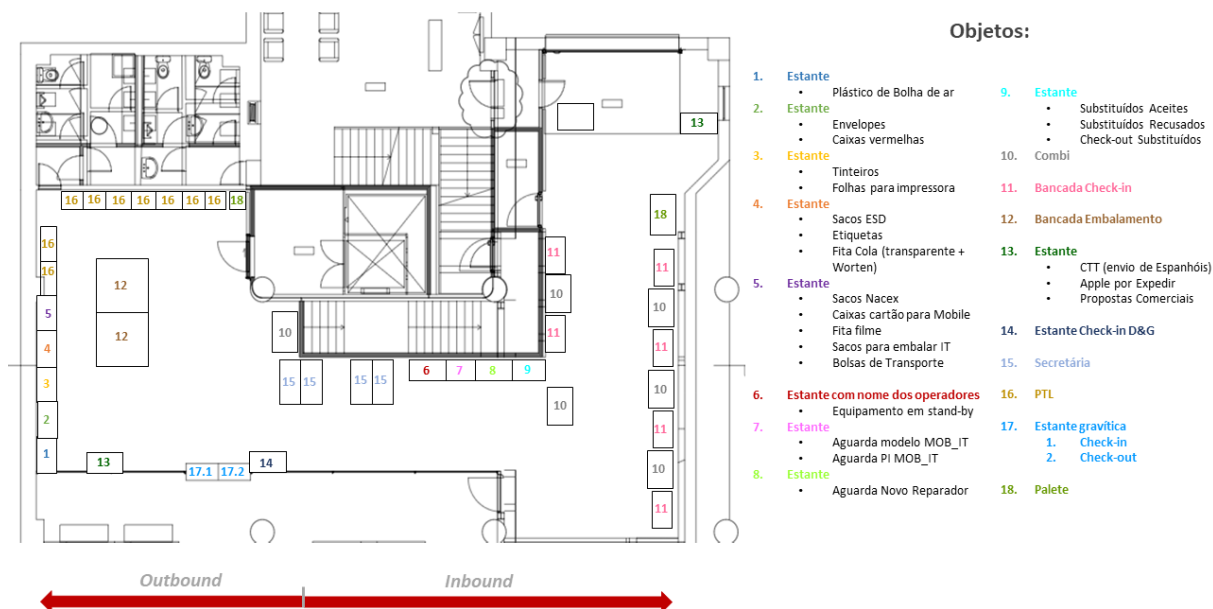


Figura 10 - Planta do piso 0 do TSC

3.1 Macroprocessos e respetivas variáveis

O fluxo de equipamentos inicia-se com a Receção de Mercadorias e consequente verificação da guia de transporte, para controlo do número de volumes que chegam ao *Technical Service Center*. Após conferência, inicia-se o macroprocesso de *Check-in* dos equipamentos que termina quando os equipamentos ficam disponíveis para a área técnica, onde serão analisados

e, posteriormente, reparados. Uma vez concluída a reparação, os equipamentos regressam ao fluxo logístico através do macroprocesso de *Check-out*. O fluxo termina com a Expedição, sendo que, primeiramente, é necessário que os equipamentos passem pelo macroprocesso de Embalamento para que fiquem devidamente protegidos e em condições de serem enviados para o respetivo destinatário. A visão macro do fluxo dos processos está presente no fluxograma representado na Figura 11.

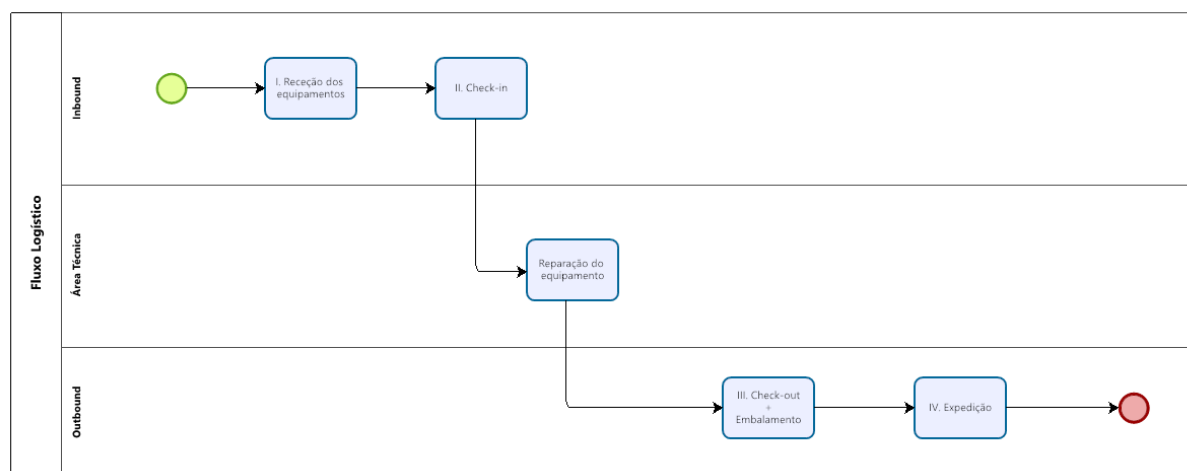


Figura 11 - Fluxograma do fluxo logístico

Relativamente ao primeiro macroprocesso identificado, Receção de Mercadorias, há apenas uma variável que o distingue, que corresponde ao tipo de cliente. Ou seja, se se trata de *Business To Consumer*, associado aos equipamentos provenientes das lojas Worten ou *Business to Business*, onde estão incluídos os equipamentos da seguradora *Domestic&General*.

O segundo macroprocesso corresponde ao *Check-in* dos equipamentos onde se pode identificar três níveis de distinção, sendo eles o tipo de negócio, B2C ou B2B, a categoria do equipamento que pode ser subdividida em *Mobile* – telemóveis e tablets –, IT – computadores –, Entretenimento, Som e Imagem (ESI) – televisões e consolas – e Pequenos Domésticos – micro-ondas, aspiradores, máquinas de café e ferros de engomar – e, por último, a marca do equipamento, havendo distinção apenas entre Apple e Multimarca.

No macroprocesso de *Check-out*, seguido de Embalamento, há, mais uma vez, a distinção entre as unidades de negócio B2B e B2C e tipo de equipamento. Neste caso em particular, a diferença entre equipamentos é apenas relevante entre *Mobile*, IT e ESI e Pequenos Domésticos e deve-se à sua dimensão que tem consequências ao nível do embalamento.

Por último, na Expedição as diferenças estão associadas aos requisitos impostos pelas diferentes transportadoras que recolhem os equipamentos. Deste modo, a variável que distingue as atividades deste macroprocesso relaciona-se com a unidade de negócio, uma vez que cada uma delas, B2B e B2C, trabalha com uma transportadora diferente. Se se tratar de equipamentos a serem enviados para o entreposto da Worten a transportadora que assegura a recolha é a DPD e, no caso da *Domestic&General*, a expedição dos equipamentos é feita pela NACEX.

De modo a sistematizar a informação apresenta-se, no Anexo A, a matriz de cada um dos macroprocessos.

3.2 Mapeamento dos Macroprocessos

Para uma melhor compreensão das atividades inerentes a cada um dos macroprocessos, o mapeamento dos mesmos será feito em subsecções. Contudo, é importante ressaltar que há

um fluxo contínuo entre eles, havendo apenas um desfasamento temporal entre o *Check-in* e o *Check-out*, que corresponde à reparação do equipamento e que pode durar até, no máximo, trinta dias.

3.2.1 Receção de Mercadorias

O macroprocesso de Receção de Mercadorias, para o caso da unidade de negócio *Business to Consumer*, inicia-se com a chegada da transportadora ao cais do armazém logístico. O estafeta da transportadora é recebido por um operador que recolhe a guia de transporte, que corresponde à *packing list* dos volumes rececionados, bem como os combis com os equipamentos que irão ser colocados entre as bancadas de *check-in*.

O controlo do volume de equipamentos previsto e recebido é feito através de um *template* de Excel. Os códigos de barra presentes na guia de transporte são inseridos no Excel para que no final do dia haja a confirmação se todos os equipamentos registados foram efetivamente recebidos. A guia de transporte, após ser registada é assinada pelo *pivot* da equipa logística e entregue novamente ao estafeta da transportadora, sob a salvaguarda de “Sujeita a Confirmação”. Qualquer inconformidade com a contagem dos equipamentos tem de ser reportada num prazo máximo de 48 horas, para que a responsabilidade seja assumida pela transportadora.

No que diz respeito à receção dos equipamentos entregues pela transportadora Nacex, associada à unidade de negócio *Business to Business*, o macroprocesso inicia-se também no cais de receção onde o estafeta da transportadora confere, antes da entrega, cada um dos equipamentos através de um *personal digital assistant* (PDA). Tal como no processo descrito anteriormente, a guia de transporte é assinada e entregue sujeita a confirmação.

Após a receção dos equipamentos, é feita a expedição dos aparelhos reparados no dia anterior. A validação da expedição é feita apenas através da contagem dos equipamentos, pelo operador logístico e pelo estafeta da transportadora.

No final do processo, os equipamentos rececionados são transportados até uma estante perto da zona de *check-in*, onde ficam armazenados até que se inicie o procedimento seguinte.

3.2.2 Check-in

O macroprocesso de *Check-in* pode ser analisado, numa primeira fase, numa visão macro para facilitar a compreensão global das suas etapas principais. Deste modo, é apresentado, na Figura 12, um fluxograma que descreve, com pouco detalhe, as etapas que compõem o macroprocesso de *Check-in* para equipamentos provenientes das lojas (B2C).

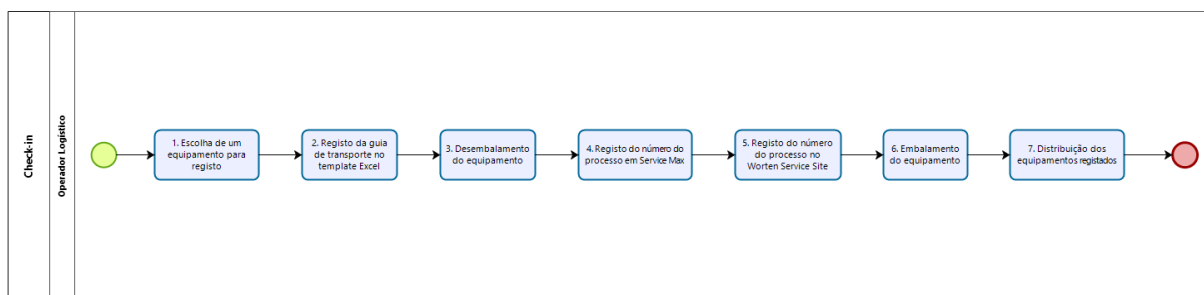


Figura 12 - Fluxograma do *check-in* (B2C)

Na primeira etapa – Escolha de um equipamento para registo – o operador logístico desloca-se até ao combi mais próximo para recolher um equipamento para dar entrada. Numa segunda etapa – Registo da guia de transporte no *template* de Excel - já na bancada de *check-in*, o colaborador faz o registo do código da guia de transporte, para no final do dia enviar a

listagem de todos os códigos ao *pivot* da equipa, que é responsável pela validação da *packing list*.

A etapa 3 – Desembalamento do equipamento – inicia-se com o recorte da guia de transporte, que será necessária para o registo do equipamento no Worten Service Site (WSS) e o desembalamento propriamente dito do equipamento, onde todo o tipo de plástico e cartão é deitado fora. Cartões pequenos e plásticos são colocados num depósito debaixo de cada uma das bancadas de *check-in*, enquanto que caixas de cartão de grandes dimensões são desmontadas e colocadas num combi que se encontra no cais de expedição, o que implica uma deslocação, sem valor acrescentado, e a distração da tarefa principal.

De seguida, os colaboradores tiram fotografias ao equipamento e à embalagem, no caso dos Pequenos Domésticos, com recurso a um telemóvel e à aplicação Google Fotos, onde ficam armazenadas. Sem um local devidamente identificado, os equipamentos são colocados na bancada, quando as dimensões o permitem, para que o operador prossiga com o processo.

A etapa 4 – Registo do número de processo em Service Max – corresponde à partilha de informação entre o universo Worten, para que haja uma monitorização do estado do equipamento ao longo de todo o processo de reparação, que se inicia assim que o cliente o entrega numa loja Worten.

O registo é iniciado com a inscrição do WO em Service Max – sistema de gestão de ordens de reparação – e a seleção da opção “Receber Mercadoria”, onde o operador insere as iniciais do seu nome, para que a responsabilidade do equipamento lhe fique associada. Posteriormente, é aberta a declaração de abertura, com todas as informações e anomalias reportadas pelo cliente, e a fatura, essencial para os equipamentos que se encontram dentro de garantia. Quando existem danos físicos que não foram identificados pela loja, o colaborador tem obrigação de os reportar, através de um pedido de informação (PI) em Service Max e do *upload* de fotografias que os comprovem.

O Registo do número do processo no Worten Service Site (WSS) – Etapa 5 – corresponde à integração do processo criado em loja no sistema informático do TSC, a partir da criação de uma Ordem de Reparação (OR). A inscrição inicia-se com o registo da guia de transporte e há um conjunto de campos que são necessários preencher para que o processo fique completo. Apesar de alguns campos serem preenchidos automaticamente a partir da integração com Service Max, a validação das informações é obrigatória. Alguns campos que são necessários preencher em WSS são “Data de Emissão”, “Loja”, “Tipo de Garantia”, “Número de Série”, “IMEI”, “Marca”, “Modelo”, “Cor”, “Acessórios”, “Sintomas” e “Notas Internas”, onde são descritos os danos físicos presentes no equipamento e que não foram reportados pela loja. É ainda de preenchimento obrigatório campos como “Tipo de caixa”, “Estado de Embalamento” e “Estado de Acondicionamento”. Para além disso, é necessário anexar a fatura, no caso dos equipamentos dentro de garantia, e fotografias do estado do equipamento que são tiradas com um telemóvel e armazenadas na aplicação Google Fotos antes de serem transferidas para WSS.

É importante ressaltar, que no caso dos dispositivos da marca “Apple”, é necessário, durante esta etapa, a verificação do IMEI do equipamento no *site* oficial da marca.

A etapa fica completa quando o processo é gravado no sistema, imprimindo, de seguida, uma etiqueta de identificação com informações relevantes sobre o equipamento, nomeadamente OR, data de receção, tipo de garantia, entidade, número de série e *QR Code*.

Salienta-se, ainda, a possível necessidade de criação de um novo modelo. Para esse pedido, é preenchido um *template* de Excel, com as seguintes informações: tipologia do equipamento, marca, modelo, número de série e fotografia. Posteriormente, o ficheiro é enviado por *e-mail* à equipa de *Procurement* e o equipamento fica armazenado até a criação do modelo estar

completa. Só após esta fase estar concluída é que é possível finalizar o macroprocesso de *Check-in*.

A fase 6, Embalamento do equipamento, corresponde à colocação do dispositivo dentro de um saco de controlo de descarga eletrostática (ESD), para ficar devidamente protegido antes de ser enviado para a área técnica, e da colocação da respetiva etiqueta para identificação do mesmo. Os equipamentos ficam armazenados na bancada do operador até juntarem um número significativo de dispositivos. Durante esta atividade, poderá haver a necessidade de irem buscar mais sacos ESD, visto que não há a preocupação de preparação da bancada de trabalho com todos os materiais no dia anterior. Para além disso, os operadores deslocam-se até ao cais de expedição para colocar as caixas de cartão ao lixo ou até à zona de embalamento quando as caixas se encontram em bom estado e podem ser reutilizadas.

A última etapa do macroprocesso de *Check-in* corresponde à distribuição dos equipamentos registados, para que fiquem disponíveis para a área técnica. Esta distribuição é feita de acordo com a classe dos mesmos. Os equipamentos que se inserem nas categorias de *Mobile* e IT são distribuídos numa estante gravítica, os equipamentos do grupo ESI são entregues diretamente na área técnica e os Pequenos Domésticos são distribuídos no piso -1 quando o combi onde estão armazenados fica completo.

Para facilitar a alocação dos equipamentos aos técnicos das diferentes áreas de *Mobile* e IT, a estante gravítica está dividida. Esta divisão é feita de acordo com as categorias destacadas na Figura 13.

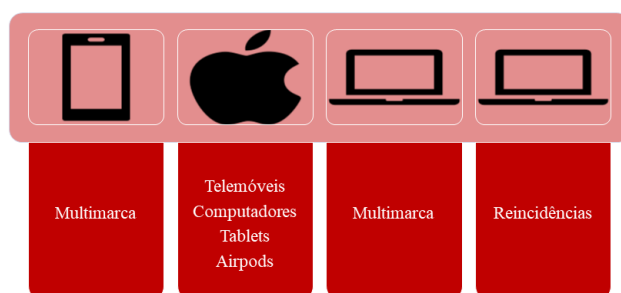


Figura 13 - Categorias dos equipamentos da estante gravítica de *check-in*

No que diz respeito ao negócio B2B, o processo é semelhante ao descrito anteriormente, contudo há algumas variações associadas aos requisitos impostos pela seguradora.

Neste seguimento, o primeiro passo corresponde à deslocação até à estante onde os equipamentos são colocados após receção, para recolher um determinado número de equipamentos, decidido pelo operador.

Posteriormente, e já no posto de trabalho, há uma verificação através do número da apólice, e com recurso à guia de transporte, se o equipamento está registado. De seguida, é necessário selecionar no *site* da D&G o número da apólice e conferir o número do IMEI, comparando o número presente no equipamento físico e aquele registado no *site*. De modo a comprovar o estado físico do equipamento, bem como os acessórios que lhe estão associados, é necessário tirar fotografias, cujo processo se assemelha ao descrito no *Check-in* para B2C.

Para registar o equipamento no sistema interno da empresa, WSS, é obrigatório preencher o formulário definido na íntegra, cujos campos são os mesmos que aqueles destacados na secção referente aos equipamentos provenientes das lojas – B2C. Toda a informação necessária ao preenchimento desse formulário está presente no *site* da D&G, que tem de ser sempre verificada e confrontada com as características do equipamento presente fisicamente.

Após o processo estar completo em WSS, as fotografias são carregadas no *site* da D&G e imprime-se uma etiqueta com algumas características que definem o equipamento, bem como

o número da OR. O equipamento é colocado dentro de um saco ESD e cola-se a etiqueta na parte exterior.

Após *check-in* de um número significativo de equipamentos, estabelecido pelo próprio operador, estes são entregues à área técnica, o que implica uma deslocação até essa zona.

É importante ressaltar que é necessário realizar uma etapa paralela ao processo, que difere de marca para marca, e corresponde à confirmação do modelo e número de série do equipamento. A Tabela 1 apresenta, sucintamente, o procedimento para cada uma das marcas, sendo que para aquelas que não estão destacadas não há necessidade de fazer qualquer tipo de procura.

Tabela 1 - Etapas de confirmação de modelo e número de série de um equipamento

Samsung	Procura do número de série do equipamento de forma aleatória na Internet.
Asus	Procura do modelo e número de série do equipamento no <i>site</i> da marca.
Alcatel	Procura do modelo do equipamento de forma aleatória na Internet.
Apple	Confirmação do modelo a partir do IMEI do equipamento no <i>site</i> da marca.

3.2.3 Check-out e Embalamento

Esta etapa pode ser subdividida em duas, *Check-out* e Embalamento. Relativamente à primeira e referente ao negócio B2C, o macroprocesso inicia-se com o *reset* do sistema informático associado à instalação *Pick-to-light* (PTL), que consiste no fecho do *check-out* do dia anterior e posterior abertura de um novo dia, e na alteração da operação do *software* e, para isso, e com recurso a um leitor ótico, é selecionada a opção “*Change OP*”. De seguida, o operador desloca-se até à estante gravítica para recolher alguns equipamentos que se encontram no estado “*check-out*” e coloca-os na bancada central.

No próximo passo, o operador lê, novamente com recurso a um leitor ótico, o *QR Code* da etiqueta do equipamento e uma luz é acesa na estrutura do PTL, que corresponde à loja para onde será enviado. Perante esta indicação, o operador coloca o dispositivo no alvéolo correspondente ao da luz acesa.

As atividades supracitadas são feitas iterativamente até que não haja mais equipamentos em “*check-out*”. No final e também de forma repetitiva, procede-se ao fecho dos alvéolos do PTL, que é feito registando o código de barras referente a “*Close Box*” e a luz do próprio alvéolo. No final, as condições necessárias para a impressão das guias de expedição estão reunidas.

A impressão das guias de expedição é feita na secretária do operador, o que obriga a sua deslocação até lá. A ordem de impressão é feita em WSS e é necessário selecionar um equipamento de cada vez.

Quando todas as guias estão impressas, o operador desloca-se novamente à estrutura do PTL, muda a operação – “*Change OP*” – através de um código de barras para e, à medida que lê o código referente à guia de expedição, a luz do alvéolo, onde se encontra o equipamento, acende, permitindo a sua colocação nesse mesmo compartimento.

No que diz respeito ao Embalamento, o operador recolhe todos os materiais necessários para embalar o equipamento, nomeadamente caixas de cartão, plástico de bolha de ar, fita filme, bolsas de transporte e etiquetas identificativas do TSC. Desloca-se até ao PTL para ir buscar o equipamento e a guia de expedição correspondente, cuja conferência é feita manualmente, e

regressa à bancada central onde dá início ao embalamento do equipamento. No final, regista a guia de expedição para um *template* de Excel, que servirá de controlo na altura da expedição. Por último, coloca o equipamento embalado num combi que, quando estiver cheio, será transportado até ao cais de expedição.

No âmbito dos equipamentos da seguradora D&G, o processo é ligeiramente distinto.

O *check-out* inicia-se com a deslocação do operador até à estante onde se encontram os equipamentos reparados e de onde recolhe uma quantidade definida por ele próprio. Posteriormente, e já no posto de trabalho, imprime a guia de transporte referente à Nacex no portal das finanças e a guia de transporte no WSS, onde o equipamento fica registado como “Expedido”.

É, ainda, necessário confirmar a morada e os dados do cliente, comparando as informações presentes nas guias de transporte e no *site* da D&G.

As guias de transporte são colocadas juntamente com o equipamento na embalagem ESD para que, após se juntar um número significativo de equipamentos, se prosseguir com o embalamento.

Antes de se iniciar o embalamento, há uma preparação da bancada de trabalho, colocando todos os materiais que serão essenciais ao processo, nomeadamente, caixas de cartão, plástico de bolha de ar, bolsas de transporte e sacos da Nacex.

Após estar tudo organizado, iniciam-se as etapas do embalamento propriamente ditas. O operador cola a guia de transporte da Nacex diretamente no saco e, após inserir a guia de transporte do WSS numa bolsa de transporte, cola-a também na parte exterior do saco. Se o equipamento tiver caixa original, apenas é necessário colocar algum plástico de bolha de ar no seu interior para proteção; caso contrário, coloca-se o dispositivo numa caixa de cartão própria para o efeito.

Neste seguimento, o equipamento embalado reúne as condições necessárias para um transporte seguro, sendo apenas necessário colocá-lo dentro do saco da Nacex, referido anteriormente, para ficar devidamente selado.

No final do embalamento, é feita uma contagem de controlo, comparando o número de equipamentos presentes fisicamente e o número de dispositivos dados como expedidos em sistema.

3.2.4 Expedição

O último processo corresponde à expedição. No caso dos equipamentos reparados em contexto B2C, a primeira etapa deste processo é o registo, novamente, de todas as guias de expedição para o *template* de Excel mencionado no processo de “*Check-out*”, para se confirmar o número de volumes embalados. Após validação da contagem, os equipamentos são entregues à transportadora, que também os confere.

A expedição dos equipamentos associados à unidade de negócio B2B, já foi descrita na secção, 3.2.1, uma vez que é feita na sequência da receção de mercadorias.

3.3 Desenho das Atividades que irão ser alvo de medição

A cada um dos macroprocessos mapeados está associado um grande conjunto de etapas que, por sua vez, podem ser detalhadas em atividades mais específicas.

Para uma medição precisa e realista do processo, não seria comportável medir todas as atividades associadas às tarefas e, por isso, houve uma análise, e posterior identificação, daquelas que têm um maior impacto no processo.

Esta identificação foi realizada de uma forma empírica, na medida em que se baseou na observação direta dos macroprocessos. A partir do conhecimento aprofundado do fluxo, desenvolveu-se sensibilidade para compreender quais são as atividades que delimitam os pontos essenciais do processo.

Neste seguimento, apresenta-se, na Figura 14 e na Figura 15, as atividades que foram alvo de medição nos negócios B2C e B2B, respetivamente.



Figura 14 - Atividades associadas ao negócio B2C

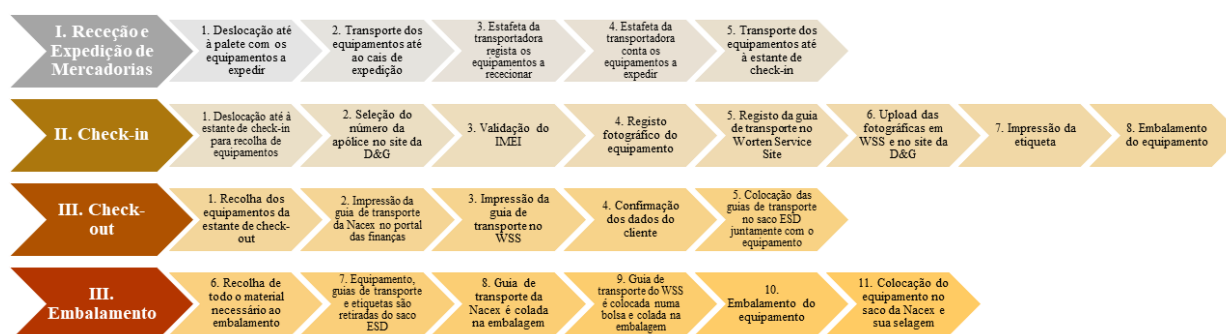


Figura 15 - Atividades associadas ao negócio B2B

3.4 Medição dos Tempos das Tarefas

A medição dos tempos das tarefas foi feita de acordo com as variáveis do macroprocesso definidas na secção 3.1 e, para além disso, teve-se em consideração o operador que as executava.

É ainda importante salientar que as medições foram efetuadas em dias e horas diferentes, para que as variações na produtividade dos operadores fossem detetadas. Para além disso, o número de registos efetuado não é linear entre as diferentes categorias de equipamentos, pois devido à diversidade de dispositivos que podem ser reparados, nem sempre foi possível observar um conjunto significativo e uniforme dos mesmos.

Na medida em que os métodos são bastante distintos entre as unidades de negócio, B2C e B2B, numa primeira fase são referenciadas as medições dos processos associados aos equipamentos provenientes das lojas e, posteriormente, as medições que correspondem aos procedimentos dos dispositivos da seguradora D&G.

3.4.1 Negócio *Business to Consumer*

Para a unidade de negócio B2C e no que diz respeito ao primeiro macroprocesso – Receção de Mercadorias – registaram-se 3 observações e o valor total médio das tarefas foi 00:10:45, sendo que o tempo médio improdutivo associado a deslocações corresponde a 67% do tempo

total. Já a expedição demora, em média, trinta minutos, sendo que o principal fator que influencia a duração do processo é o número de equipamentos que será expedido.

Relativamente ao macroprocesso de *Check-in* e aos equipamentos que se inserem na categoria de *Mobile*, o tempo médio para Multimarca foi 00:06:53 e o valor máximo observado foi 00:10:29. Registou-se três observações. Já no caso dos equipamentos da marca Apple, cujo procedimento acarreta mais uma etapa – Verificação do IMEI do equipamento – a média de valores registados foi 00:07:37 para as quatro medições registadas, apresentando um desvio padrão de apenas quatro segundos.

No caso do IT, a diferença entre os processos de Multimarca e Apple corresponde à mesma distinção que a referenciada para o caso da *Mobile* e os tempos médios registados foram 00:07:00 e 00:06:48, respetivamente. Nos equipamentos Multimarca registaram-se dezasseis observações e para a Apple duas medições. O tempo improdutivo para este procedimento foi, aproximadamente, 00:01:03. O valor máximo registado foi 00:13:20 para o processo de um computador Multimarca, que se justifica pela paragem de execução das tarefas devido a problemas com o sistema informático, WSS.

No que diz respeito às medições dos equipamentos que se inserem na categoria de ESI, o valor médio registado foi 00:03:38 e o desvio padrão 00:02:05, sendo que foram observados oito casos. O valor acentuado do desvio padrão deve-se ao facto de, dentro da categoria de ESI, os equipamentos terem características e dimensões bastante distintas.

No macroprocesso de *Check-in* para os Pequenos Domésticos fez-se onze medições, obtendo-se um valor médio de 00:07:22 e um tempo improdutivo de trinta segundos. Neste processo, o valor máximo registado foi 00:11:16 e justifica-se pela necessidade de o operador se deslocar até uma bancada no cais de expedição para desembalar e fazer o registo fotográfico do equipamento, visto que não tinha espaço na sua bancada de *check-in* para executar estas tarefas.

Na Figura 16, apresenta-se a compilação dos tempos médios e respetivos tempos improdutivos – destacados a vermelho – do macroprocesso de *Check-in* para todas as categorias de equipamentos.

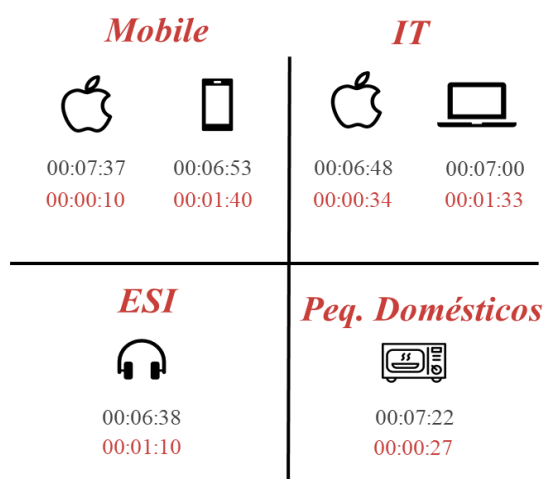


Figura 16 - AS-IS: Tempos médios do *check-in* (B2C)

No que diz respeito ao macroprocesso de *Check-out*, este não pode ser analisado numa ótica de tempos médios, uma vez que é influenciado diretamente pelo número de equipamentos em causa. Neste seguimento, e destacando algumas das oito observações registadas, constatou-se que, no caso de serem cinco equipamentos o tempo total do processo foi 00:08:17 e, se forem dez equipamentos, o tempo médio registado foi 00:10:58.

Apesar de o número de equipamentos, entre os dois exemplos destacados, ser o dobro, essa proporção não se verifica nos valores dos tempos medidos, pois no momento de *check-out* dos cinco equipamentos, a equipa de Controlo de Qualidade veio recolher um dos equipamentos, por ainda não reunir as condições necessárias para ser expedido, o que atrasou todo o procedimento.

No macroprocesso de Embalamento, o tempo médio de realização das tarefas é bastante distinto entre os Pequenos Domésticos e as restantes categorias de equipamentos. Para o primeiro caso, o valor foi 00:08:04, tendo em consideração quatro medições e, para o segundo, foi 00:02:40, calculado com base nas dez observações registadas. O tempo improdutivo médio do processo aproxima-se de um minuto, estando associado a todas as deslocações que são necessárias fazer.

A discrepância dos valores justifica-se, não só pela dimensão dos equipamentos e das especificidades do embalamento, nomeadamente ao nível dos Pequenos Domésticos, que precisam de ser totalmente envolvidos em plástico de bolha de ar, mas também pelas variações das atividades ao longo do processo, que diferem de operador para operador.

O macroprocesso de Expedição demora, aproximadamente, trinta minutos a estar concluído, sendo que os principais fatores que influenciam este tempo são não só o número de equipamentos, mas também as suas características.

3.4.2 Negócio *Business to Business*

Relativamente aos equipamentos provenientes da seguradora D&G, o macroprocesso de Receção e Expedição apresentou um tempo total médio de 00:07:55, sendo que 00:02:16 é tempo sem valor acrescentado, uma vez que corresponde a tempo despendido em deslocações.

Para as dez observações realizadas no macroprocesso de *Check-in*, o valor médio obtido foi 00:04:38, sendo que o tempo improdutivo, associado a deslocações, tempo de espera de impressão de etiqueta e procura de modelo corresponde a cerca de 71% do tempo médio total.

No macroprocesso de *Check-out* também se registaram dez medições e o valor médio registado foi 00:00:57, sendo que o desvio padrão são vinte segundos e o tempo despendido em deslocações são vinte e cinco segundos.

É importante ressaltar que, por vezes, é necessário realizar manualmente a impressão das guias de transporte, tornando o processo mais demorado. Nestas circunstâncias o tempo médio do mesmo passa a ser 00:02:22. Esta necessidade ocorre quando há discrepâncias entre a informação presente no *site* da seguradora e no *site* da transportadora, quando o cliente pede alteração dos seus dados, nomeadamente da morada, ou quando o equipamento, por algum motivo, não está registado em WSS.

No que diz respeito ao Embalamento, o tempo total médio do macroprocesso, com base nas seis medições realizadas, foi 00:00:55 com um desvio padrão de apenas dez segundos. A diferença do tempo necessário para o embalamento entre equipamentos associados ao negócio B2C e B2B é extremamente notória e deve-se não só ao facto de no segundo caso o processo ser apenas realizado para telemóveis, mas também por este último ser executado de forma mais organizada e planeada, visto que todos os materiais se encontram devidamente distribuídos pela bancada de trabalho, reduzindo, assim, o número de deslocações e, consequentemente, o tempo total do processo.

No Anexo B, estão presentes as tabelas que agrupam e sistematizam as medições efetuadas.

3.5 Identificação de Oportunidades de Melhoria

A identificação de oportunidades de melhoria está intrinsecamente associada aos problemas evidenciados em todos os macroprocessos anteriormente descritos. Estes constrangimentos foram inferidos através da observação direta dos mesmos, do contacto com os colaboradores, do mapeamento dos macroprocessos com recurso a fluxogramas, da medição dos tempos das atividades, da elaboração de Diagramas *Spaghetti* para os diversos procedimentos e, por último, do reconhecimento de desperdícios, analisados à luz da metodologia 5S.

Salienta-se ainda que, algumas das oportunidades de melhoria são transversais a vários problemas que ocorrem em diferentes processos. Estes problemas podem ser analisados à luz de uma estrutura de causa-efeito, que permite identificar o principal constrangimento da operação, que, por sua vez, resulta da falha de muitos fatores com níveis de criticidade e incidência diferentes.

Assim, na Figura 17 está representado um Diagrama de Ishikawa que visa agrupar os principais problemas que originam aquele que, numa análise menos detalhada, acaba por sobressair e por impactar toda a operação.



Figura 17 - Diagrama de Ishikawa

3.5.1 Receção de Mercadorias

Os principais problemas associados à Receção de Mercadorias para ambos os negócios, B2C e B2B, são a falta de visibilidade prévia do número de volumes que irão ser rececionados, o que leva a uma falta de planeamento e alocação antecipada de recursos humanos, e a distância percorrida durante cada um dos processos, que corresponde a uma atividade sem valor acrescentado e onde é despendido muito tempo.

Na Figura 18, está representado, num Diagrama *Spaghetti*, o esquema das deslocações para a receção dos equipamentos provenientes de lojas.

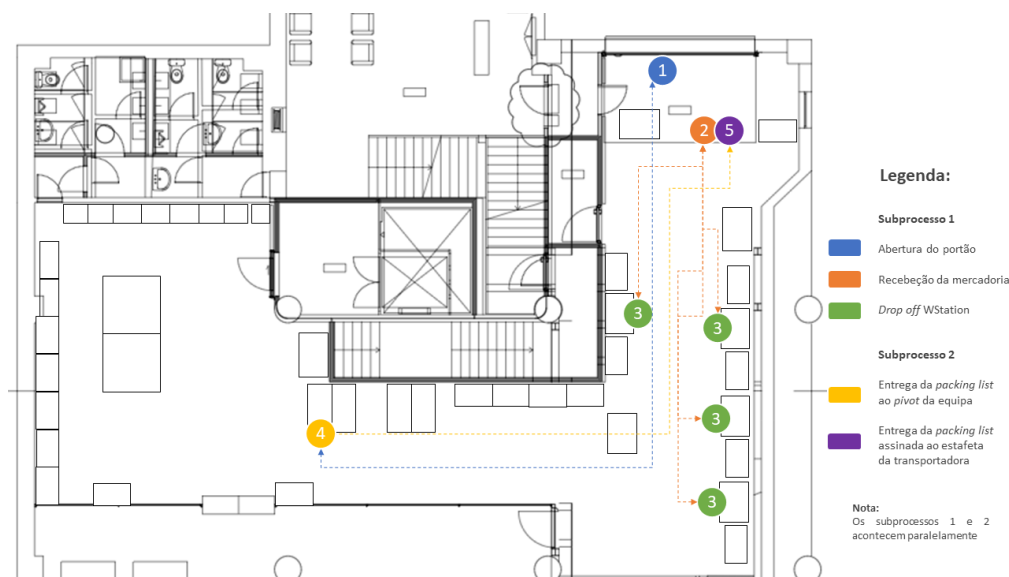


Figura 18 - Diagrama *Spaghetti*: receção da mercadoria (B2C)

À semelhança da figura anterior, as deslocações associadas ao macroprocesso de Receção e Expedição dos equipamentos provenientes da seguradora estão destacadas na Figura 19, na forma de um Diagrama *Spaghetti* e sob a planta do armazém logístico.

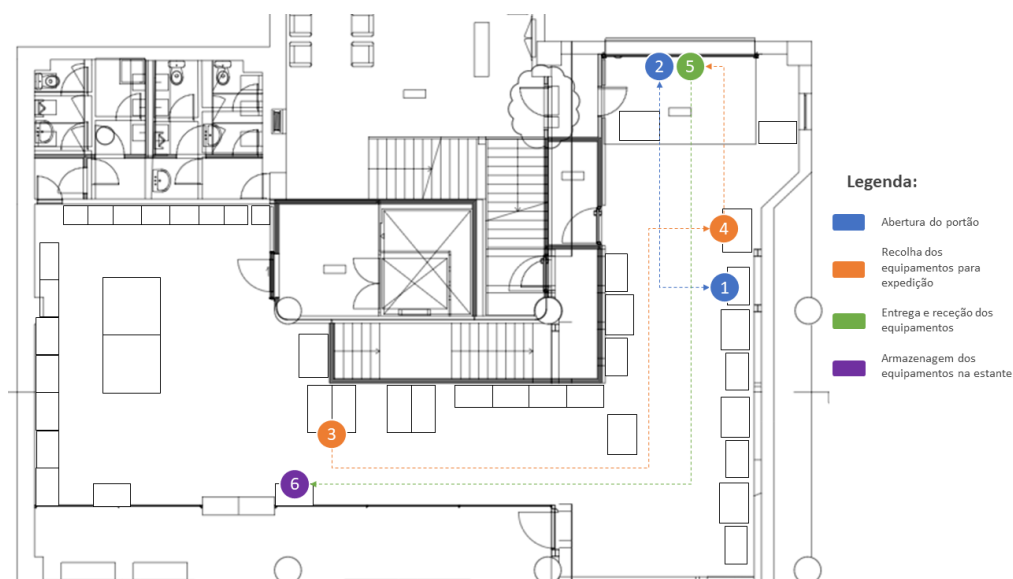


Figura 19 - Diagrama *Spaghetti*: receção e expedição dos equipamentos (B2B)

Ainda associado ao macroprocesso de Receção, mas apenas referente ao negócio B2C, identificou-se, ainda, como oportunidade de melhoria a eliminação do cruzamento da informação entre vários ficheiros Excel, a partir da integração da *packing list* do Service Max em WSS.

3.5.2 Check-in

Relativamente ao macroprocesso de *Check-in* para além de fazer sentido distinguir os processos por unidade de negócio, há também a necessidade de destacar sub problemas dentro das características principais.

Deste modo, e focando primeiramente no negócio B2C, o principal problema identificado corresponde ao preenchimento dos formulários em WSS. Neste âmbito, surgem oportunidades de melhoria como a criação de um novo sistema de captura de imagens, associada ao facto de, no cenário AS-IS, o registo fotográfico ser feito com recurso a telemóveis e cujas fotografias

são transferidas para o sistema através da aplicação Google Fotos; a possibilidade da integração total da informação de Service Max em WSS; e a possibilidade de se reduzir o tempo total do macroprocesso de *Check-in* com a redução da redundância e duplicação de informação, a partir de um formulário mais *User Friendly*, visto que atualmente existem interfaces e campos no formulário sem valor acrescentado, como, por exemplo, o duplo registo do código da guia de transporte, campos de preenchimento obrigatório que são preenchidos, sem qualquer espírito crítico, com a expressão “OK” ou a necessidade de abertura de uma nova interface para a impressão de uma segunda etiqueta de identificação.

A etapa de preenchimento do formulário de identificação do equipamento em WSS é a mais demorada, atingindo cerca de 20% do tempo médio total, com base nas quarenta e sete observações registadas.

Outro grande problema identificado está associado às deslocações que, para além de serem por si só atividades sem valor acrescentado, são responsáveis pela distração dos operadores, aumentando o seu nível de improdutividade. Estas deslocações têm várias origens como, por exemplo, a necessidade de irem buscar sacos ESD, associada à falta de preparação prévia da bancada de trabalho, a deslocação para distribuir os equipamentos registados, para que fiquem disponíveis para a área técnica e, ainda, algumas deslocações esporádicas que podem estar associadas a outros materiais em falta, ao depósito de cartão – lixo ou reutilização – ou dúvidas que são colocadas aos técnicos ou ao *pivot* da equipa logística.

As oportunidades de melhoria identificadas relacionam-se com a eliminação da necessidade de deslocação que pode ser alcançada a partir do incentivo à proatividade dos operadores e à redução do tempo improdutivo da operação, aumentando a eficiência do processo.

A estrutura da bancada – altura da bancada, falta de espaço para o desembalamento do equipamento e para armazenar os equipamentos pós *check-in* – erros na informação proveniente de Service Max, os pedidos de informação em Service Max e de criação de novos modelos à equipa de *Procurement* são também contratempos que surgem durante o macroprocesso de *Check-in*. Perante este cenário, oportunidades de melhoria como alteração do tipo da bancada e melhoria nos dispositivos e sistemas informáticos foram identificadas.

Relativamente ao macroprocesso de *Check-in* existem oportunidades de melhoria associadas apenas à categoria dos Pequenos Domésticos, devido a algumas especificidades do seu procedimento. Assim, ressalva-se principalmente a falta de espaço na bancada para o desembalamento e manuseamento deste tipo de equipamentos, devido às suas dimensões e à necessidade de os entregar aos técnicos no piso -1, o que implica o transporte de um combi até à zona do embalamento onde se encontra um elevador de mercadorias e, posteriormente, a distribuição dos equipamentos pelas respetivas estantes e destruição das caixas de cartão onde estavam embalados. Todo este processo tem uma duração média de, aproximadamente, três minutos, o que equivale a 42% do tempo médio de todo o procedimento.

Alguns problemas identificados no macroprocesso de *Check-in* para B2C podem ser também associados à área de negócio B2B, nomeadamente o uso do telemóvel para registo fotográfico e a recorrência na falha do sistema e dispositivos informáticos, como, por exemplo, demora no processamento da informação em WSS e na impressão das etiquetas. Para além disso, identificou-se também constrangimentos associados à falta de integração entre o *site* da D&G e o WSS, o que obriga um preenchimento manual do formulário e cuja duração corresponde a 50,4% do tempo médio total de todo o processo; e à falta de organização da secretária, originando problemas de espaço para acomodar todos os materiais e dispositivos necessários à execução das atividades.

Deste modo, surgem oportunidades de melhoria como a possibilidade de integração total da informação entre o *site* da D&G e o WSS, garantia de melhor desempenho dos dispositivos

informáticos e também uma reestruturação do posto de trabalho, de modo a torná-lo mais funcional e ergonómico.

3.5.3 Check-out

No que diz respeito ao *Check-out* para os equipamentos provenientes das lojas, as oportunidades de melhoria centram-se no aumento da eficiência do processo, a partir do uso correto dos sistemas informáticos instalados e da disposição dos dispositivos que lhes estão associados em locais mais práticos e funcionais, da possibilidade de impressão de várias guias de transporte em simultâneo e também da redução das deslocações entre a estante gravítica de *check-out*, a bancada de embalagem e a estrutura do PTL.

No Diagrama *Spaghetti*, apresentado na Figura 20, salienta-se as deslocações associadas a este macroprocesso para uma melhor compreensão dos deslocamentos repetidos que são executados.

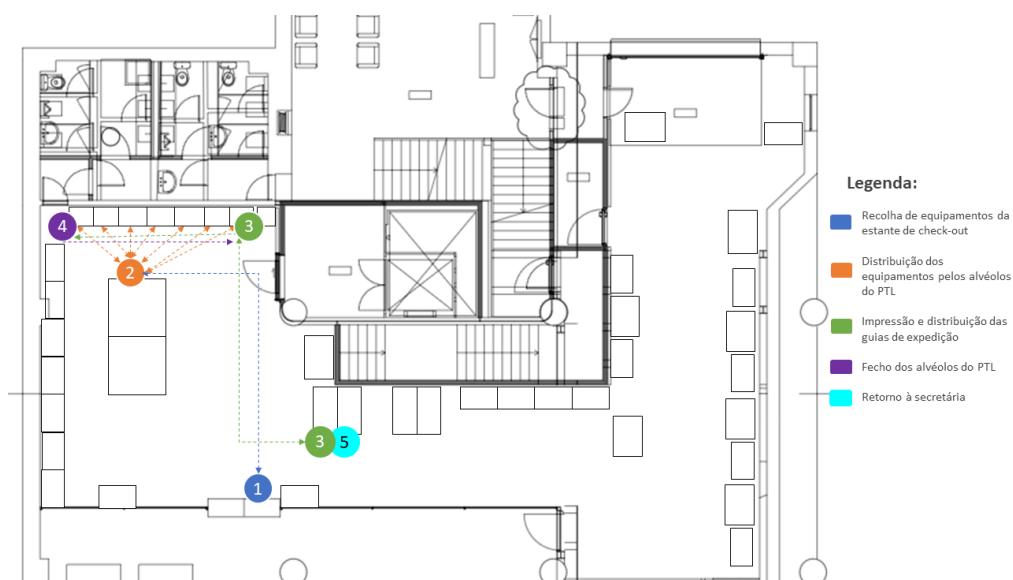


Figura 20 - Diagrama *Spaghetti*: *check-out* dos equipamentos (B2C)

Já no negócio B2B, as oportunidades de melhoria do *Check-out* focam-se na necessidade de garantir que o preenchimento das guias de transporte não é feito manualmente e que os dispositivos informáticos funcionam na sua plenitude, na redução das distâncias percorridas e na reorganização do posto de trabalho. Ressalva-se que, em situações em que há falha na impressão das guias de transporte, o tempo de espera chega a atingir os 45,6% do tempo médio total de execução do processo.

3.5.4 Embalamento

No que diz respeito ao Embalamento para os equipamentos que irão ser enviados para as lojas, as oportunidades de melhoria identificadas relacionam-se com o atual manualismo da correspondência entre a guia de expedição e o equipamento; o número de deslocações realizadas ao longo de todo o macroprocesso, pois, uma vez que não há uma preparação prévia da bancada, observa-se a necessidade regular de se ir buscar mais materiais, como, plástico de bolha de ar, fita-cola, etiquetas e caixas; a falta de organização da bancada, associada à ausência de lugares específicos na mesa de trabalho para cada um dos materiais necessários ao embalamento; e, por último, a falta de automatismo nas atividades, havendo uma principal dificuldade em equipamentos de grande dimensão.

Na Figura 21, são salientadas as deslocações realizadas numa visão de Diagrama *Spaghetti* para melhor compreensão dos cruzamentos e das várias zonas de atuação durante o processo.

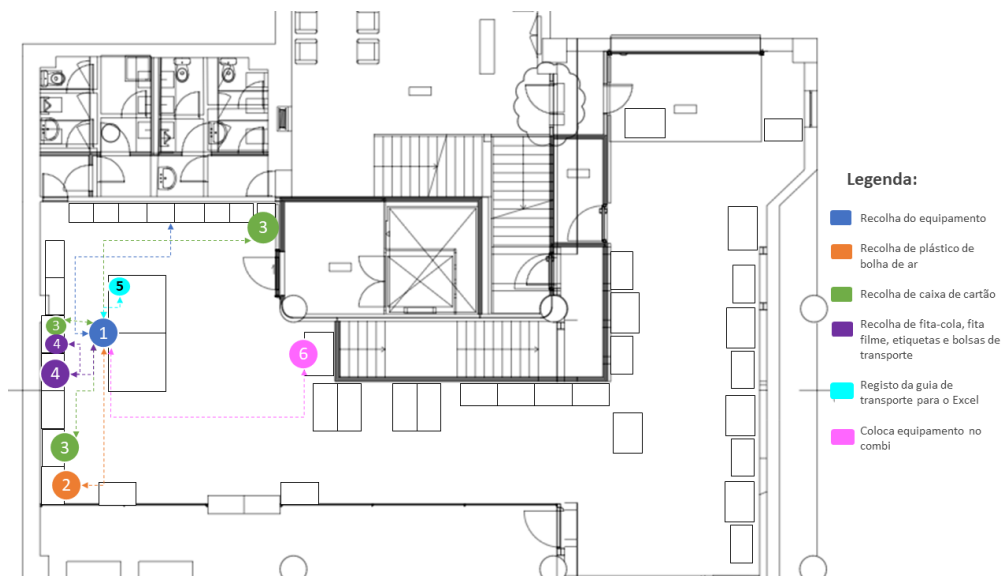


Figura 21 - Diagrama *Spaghetti*: embalagem dos equipamentos (B2C)

Para os equipamentos da seguradora D&G, as oportunidades de melhoria para o macroprocesso de Embalamento concentram-se em tornar o processo mais automatizado, desde a atividade de embalar o equipamento, ao modo como os equipamentos são transportados até ao cais de expedição.

No macroprocesso de Expedição associado à área de negócio B2C, os principais problemas estão associados à distância que é necessária percorrer com os combis entre o local do embalamento e o cais de expedição e a confirmação de cada um dos equipamentos para um *template* de Excel, imediatamente antes da entrega do mesmo ao estafeta da transportadora.

4 Apresentação de Propostas de Melhoria

A partir da observação direta das atividades desempenhadas e de uma análise detalhada dos dados recolhidos de cada um dos macroprocessos do fluxo logístico de equipamentos elaborou-se uma listagem de iniciativas a implementar que, em conjunto com a redefinição dos processos, visa eliminar desperdícios, aumentar a produtividade dos operadores e, como objetivo principal, diminuir o *lead time* dos equipamentos na área logística, a partir do aumento da eficiência no processo *inbound* e da eficácia no processo *outbound*.

As propostas de melhoria identificadas podem ser subdivididas em curto e longo prazo, sendo que algumas das que se inserem na categoria de curto prazo serão mesmo implementadas no decorrer do projeto, possibilitando a avaliação do seu impacto na operação.

Para além disso, as propostas de melhoria focam-se, essencialmente, na otimização dos macroprocessos associados ao negócio *Business to Consumer*, por englobarem o maior volume e diversidade dos equipamentos rececionados.

4.1 Identificação de Iniciativas para Otimização dos Macroprocessos

O primeiro conjunto de iniciativas insere-se na redefinição do fluxo de entrada dos equipamentos associados ao negócio B2C, na medida em que é necessário fazer a distinção entre Receção, Desembalamento e *Check-in* dos equipamentos. Ao nível macro dos processos do fluxo de saída dos equipamentos não houve qualquer alteração, mantendo-se aqueles descritos no capítulo anterior – *Check-out* + Embalamento e Expedição.

O novo fluxo definido apresenta-se descrito na Figura 22.

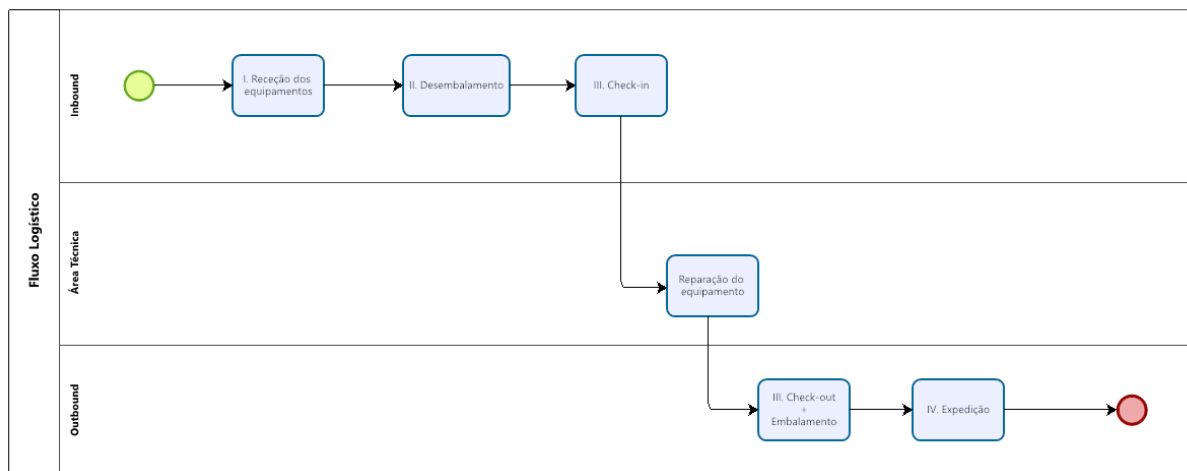


Figura 22 - Fluxograma do novo fluxo de entrada de equipamentos (B2C)

Nesta lógica, o macroprocesso de Receção de Mercadorias tem de iniciar com o registo de todos os volumes de equipamentos recebidos no momento da sua chegada, garantindo que há um rastreamento dos equipamentos e que a verificação da sua existência não é feita no final

do dia a partir da junção de informação de vários ficheiros Excel, como é feito no cenário AS-IS. Para isso, é necessário a criação de um espaço no cais de receção para a movimentação e armazenamento da mercadoria, para reduzir as deslocações com os combis, e um dispositivo informático que permita o registo e monitorização dos equipamentos.

De seguida, é necessário criar postos de trabalho para se realizar o Desembalamento, garantindo que as bancadas têm o tamanho adequado para manusear equipamentos de grandes dimensões e para alojar todos os materiais necessários à execução desta atividade, bem como um depósito para cartões e plásticos.

Ao nível do *Check-in* é necessário projetar uma nova bancada, que seja mais ergonómica para o operador e que tenha os requisitos funcionais necessários, nomeadamente no que diz respeito à delimitação do espaço para o computador, impressora, leitor ótico e outros materiais necessários, separados da área destinada à captura de imagens e manuseamento do equipamento. Relacionado ainda com a bancada, surge a necessidade de se garantir que há uma preparação prévia da mesma, para eliminar deslocações desnecessárias durante o processo.

Ainda dentro do macroprocesso de *Check-in* e, uma vez que é uma das atividades mais demoradas do mesmo, é fundamental rever e alterar as interfaces do Worten Service Site, agilizando as atividades relacionadas com o preenchimento do formulário que permite o registo do equipamento no *software* interno do TSC. Neste sentido, para além da eliminação de alguns campos sem valor acrescentado, a grande iniciativa centra-se na integração da informação proveniente de Service Max, registada na loja quando o cliente entrega o seu equipamento, em WSS. A possibilidade de integração automática no sentido inverso também se justifica, visto que é necessário informar a loja quando são apuradas inconformidades entre o registado em sistema e o que está visível no equipamento físico. Para que esta integração seja feita de forma satisfatória e eficaz é necessário garantir que as lojas Worten fazem o registo do equipamento corretamente e, para isso, surge a necessidade de se criar *Key Performance Indicators* (KPI's) ou penalizações para as mesmas. Deste modo, seria possível tornar o macroprocesso de *Check-in* numa validação, em vez de um preenchimento exaustivo de um formulário.

Para que o operador não interrompa a atividade principal do macroprocesso de *Check-in* para distribuir os equipamentos registados na estante gravítica, constatou-se que esta tarefa poderia ser realizada, periodicamente, pela equipa alocada ao Embalamento.

No que diz respeito aos Pequenos Domésticos, as iniciativas consideradas perdem relevo, na medida em que a operação de *check-in* associada a este tipo de equipamentos transitará para uma nova área, implicando a reestruturação do processo atual.

Contudo, à luz da realidade atual, uma solução identificada para diminuir as deslocações e tempo despendido na organização dos Pequenos Domésticos no piso -1 passa por manter os equipamentos dentro dos combis e colocar estes últimos numa espécie de fila de espera. Este local estaria assinalado com três cores distintas – verde, amarelo e vermelho – para que, a partir de um código de Manchester, se conseguisse observar rapidamente o nível de urgência na reparação dos equipamentos que se encontram em cada um dos combis.

Relativamente ao fluxo de saída dos equipamentos, este inicia-se com o macroprocesso de *Check-out*. Neste seguimento, a primeira iniciativa rege-se pela alteração da localização do computador onde atualmente se controla o funcionamento do *software* do PTL e de um uso mais eficiente das suas funcionalidades, ao nível da monitorização do número de equipamentos existente em cada estado – “*check-out*” ou “expedido”. Nesta medida, a proposta centra-se numa possível integração entre este *software* e o WSS, para que no momento do registo da OR, a partir do leitor ótico do PTL, se conseguisse notificar, em WSS,

que o equipamento deve transitar para o estado “expedido”, possibilitando a impressão imediata da guia de expedição.

Outra alternativa para a impressão mais rápida das guias de expedição visa a possibilidade de se selecionar da listagem do WSS vários equipamentos de uma só vez, aumentando a rapidez do processo.

A última iniciativa relacionada com o macroprocesso de *Check-out* foca-se nas inúmeras deslocações realizadas atualmente e, para combater esta realidade, é necessária uma estrutura que permita o transporte de vários equipamentos em simultâneo e alterar a rota que está a ser feita atualmente no momento de distribuição dos equipamentos pela estrutura do PTL.

Na segunda fase do macroprocesso, correspondente ao Embalamento, a iniciativa com maior impacto reside na alteração do modo como a correspondência entre a guia de expedição e o equipamento é feita. Ou seja, o objetivo é tornar esta validação automática, terminando com o manualismo que atualmente a caracteriza e que origina um número significativo de erros.

Para além disso, é importante aplicar ferramentas da metodologia 5S na bancada do embalamento para garantir que o posto de trabalho está limpo e organizado e que os materiais essenciais se encontram todos à disposição do operador, sem que haja necessidade de deslocação até à estante onde estão armazenados. Deste modo, é possível aumentar a eficácia da execução das tarefas associadas a este macroprocesso.

Para eliminar a etapa do registo das guias de expedição para o *template* de Excel no momento do Embalamento e, posteriormente, no momento da Expedição – onde se verifica uma duplicação da tarefa – a proposta de melhoria centra-se na possibilidade de o controlo entre o número de equipamentos embalados e expedidos ser efetuado apenas no momento de Expedição. Com recurso a um PDA, a guia de expedição seria registada e comparada com a listagem de equipamentos no estado “expedido” em WSS.

Ao nível do negócio *Business to Business*, as iniciativas assemelham-se às aquelas apresentadas anteriormente. Assim, no momento da Receção de Mercadorias, a integração da *packing list* em WSS deve ser também aplicada, uma vez que atualmente a conferência dos equipamentos é feita, na íntegra, de forma manual.

No que diz respeito às iniciativas no macroprocesso de *Check-in*, estas focam-se na passagem direta da informação existente no *site* da D&G para o formulário do WSS e vice-versa, na alteração do sistema de captura de imagens e, ainda, na reorganização do posto de trabalho que permitirá reduzir o número de deslocações durante o processo e as trocas entre equipamentos.

Em relação à necessidade de pesquisa de modelos e números de séries, surge a possibilidade de se criar um catálogo, com atualização periódica, organizado por marca e onde se poderia consultar números de séries, modelos e imagens do equipamento. Esta iniciativa reduziria significativamente o tempo despendido na procura incerta desta informação na Internet.

Ao nível do *Check-out*, este macroprocesso será otimizado *à priori* pela reorganização do espaço de trabalho referido anteriormente. É, ainda, fundamental garantir que os requisitos para a impressão automática das guias de transporte estão reunidos, visto que este processo manual, para além de ser muito suscetível ao erro, é extremamente demorado.

Em modo de conclusão e adicionalmente às iniciativas supracitadas, as propostas de maior dimensão podem ser agrupadas em duas categorias fundamentais, sendo transversais às duas unidades de negócio e a todos os macroprocessos que caracterizam o fluxo logístico dos equipamentos.

A primeira diz respeito à reorganização de todos os postos de trabalho e, principalmente, à alteração do *layout* da área logística, particularmente na zona destacada para o fluxo de

entrada de equipamentos, o que implica uma redefinição dos processos que lhe estão associados.

A segunda iniciativa foca-se na implementação de um novo sistema de captura de imagens que se subdivide em duas etapas. Numa primeira fase, pretende-se que a aplicação faça apenas filmagem e registo fotográfico dos equipamentos, com integração automática em WSS. O segundo passo centra-se na total otimização do macroprocesso de *Check-in*. Ou seja, no momento do registo do equipamento em WSS o atual formulário já estaria preenchido na íntegra, havendo apenas a necessidade de uma verificação e consequente validação dos dados apresentados.

Na Tabela 2 apresenta-se, de forma sucinta, a compilação das iniciativas descritas anteriormente, bem como o âmbito em que se inserem.

Tabela 2 - Compilação das iniciativas de otimização

Unidade de Negócio	Macroprocesso	Iniciativa
Business to Consumer	Todos os macroprocessos da operação <i>inbound</i>	Redefinição do fluxo da operação
	Todos os macroprocessos da operação <i>inbound</i>	Alteração do <i>layout</i>
	<i>Check-in</i>	Criação de KPI's (na tentativa de controlar o trabalho das lojas)
	<i>Check-out</i> , Embalamento e Expedição	Eliminação de atividades manuais
Business to Business	<i>Check-in</i>	Criação de catálogos que agrupem informação técnica sobre os equipamentos
Business to Consumer e Business to Business	<i>Check-in e Check-out</i>	Correções em interfaces do Worten Service Site
	Receção, Desembalamento e <i>Check-in</i>	Organização e reestruturação dos postos de trabalho (Metodologia 5S)
	<i>Check-in</i>	Integração entre os vários <i>softwares</i> utilizados
	Todos os macroprocessos	Implementação de um novo sistema de captura de imagens

Paralelamente, e numa ótica de *quick win*, há iniciativas mais acessíveis que podem e devem ser implementadas; é o caso da melhoria da qualidade da rede do TSC, a troca de alguns dispositivos eletrónicos, como, por exemplo, impressoras e leitores óticos e, ainda, a criação de quadros *Kanban* para uma melhor visualização do estado de toda a operação e identificação de quais os processos que devem ser priorizados.

4.2 Definição e Desenvolvimento das Iniciativas

No Anexo C estão representadas duas tabelas onde se apresenta, sob a forma de listagem, as atividades executadas, no âmbito logístico, desde que um equipamento entra no TSC até ao momento em que sai. A redução do número de atividades desempenhadas é evidente, na medida em que no cenário AS-IS contabilizam-se noventa e seis tarefas e no cenário TO-BE, de curto prazo, apenas setenta.

4.2.1 Layout da área logística

No momento de definição do novo fluxo logístico de entrada de equipamentos, o foco principal foi a criação de um fluxo lógico e contínuo, distinguindo as áreas de cada um dos macroprocessos e eliminado os cruzamentos que se verificam no cenário AS-IS. Neste seguimento, definiu-se o cais como a área reservada para a Receção e Expedição dos equipamentos, seguida das zonas destinadas ao Desembalamento e *Check-in*. As zonas destinadas ao *Check-out* e Embalamento concentram-se do lado aposto, para não haver qualquer tipo de troca de equipamentos.

Para a projecção da dimensão de cada uma das áreas foi necessária uma análise da planta do piso 0 do TSC, com recurso a *AutoCad* e também uma medição direta das bancadas, estantes e todas as estruturas necessárias. Adicionalmente, e num contexto de simulação, desenhou-se o *layout* inicial num *software* de modelação 3D, *SketchUp*, para se conseguir, de forma mais intuitiva e visual, perceber quais as alterações que poderiam ser feitas. Para além da análise das restrições impostas pelas dimensões do espaço foi também estudado o Diagrama *Spaghetti* de cada um dos macroprocessos, para uma definição da localização dos postos de trabalho de forma fundamentada.

Na Figura 23, está representada a planta utilizada, em *AutoCad*, para as medições do espaço.

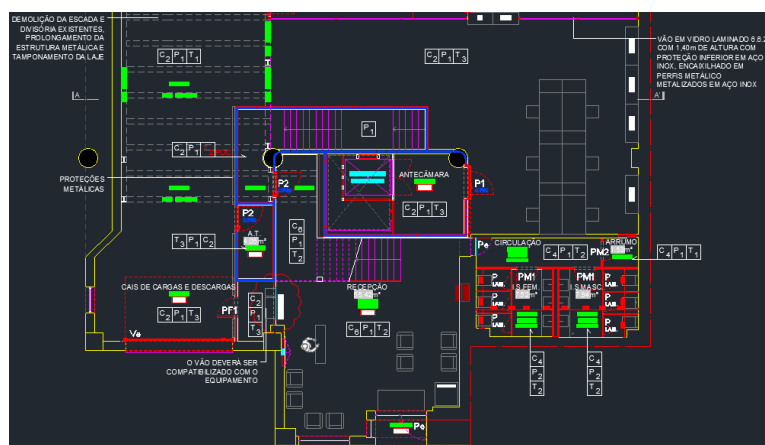


Figura 23 - Planta do piso 0 do TSC em *AutoCad*

Após esta análise e uma vez que não foi necessário comprar novas estruturas, o desenvolvimento da iniciativa foi extremamente prático, na medida em que, tendo em conta as restrições recolhidas durante a etapa de definição, se desenhou de imediato um esboço do novo *layout*.

O principal cuidado, como anteriormente mencionado, foi garantir a delimitação entre as várias áreas de acordo com os diferentes macroprocessos. Apesar das grandes limitações de espaço, essa distinção foi possível utilizando estantes, que, para além de serem separadores físicos das áreas, são o local onde os equipamentos ficam armazenados no momento de transição entre processos, permitindo, assim, que haja um fluxo de entrada, por um lado, e de saída, do lado oposto.

Após registo dos equipamentos em WSS estes são colocados numa estante de acordo com as categorias já definidas na estante gravítica: *Mobile* – Apple, *Mobile* – Multimarca, IT – Multimarca e IT – Reaberturas, para facilitar o processo de distribuição dos equipamentos.

Com esta nova disposição e reorganização de processos, a distribuição dos equipamentos registados em WSS pela estante gravítica, de modo a ficarem disponíveis para a área técnica, passará a ser feita, de uma em uma hora, por um elemento da equipa alocada ao Embalamento. A deslocação dos equipamentos é feita com recurso a um carro de movimentação, para que possam ser transportados vários equipamentos em simultâneo.

Na Figura 24 é apresentado, de forma esquemática, o novo *layout* definido.

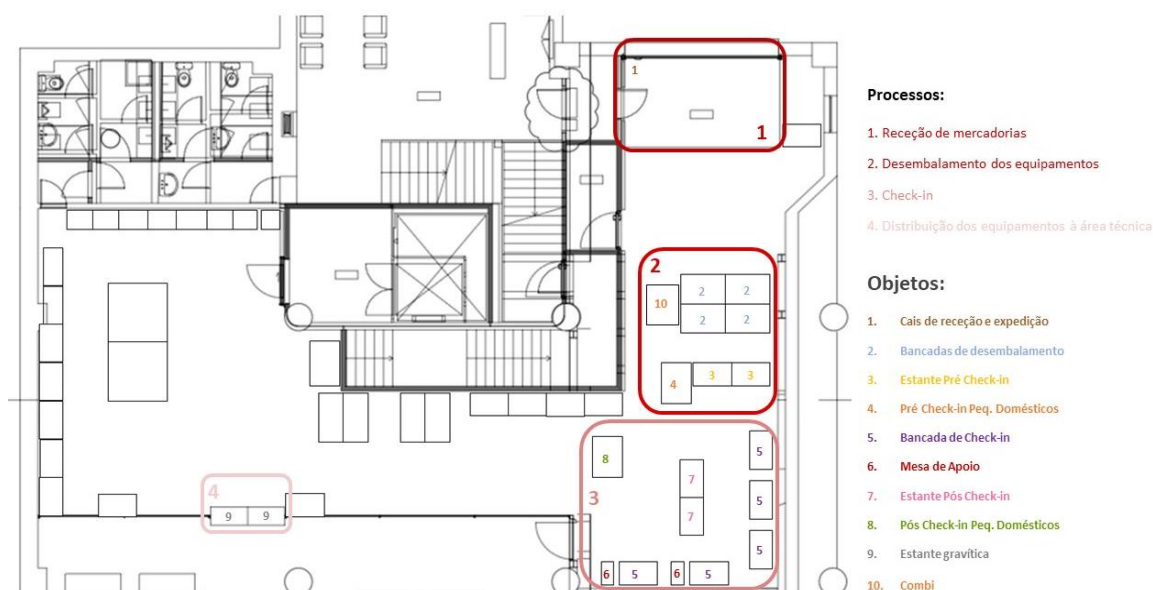


Figura 24 - Novo *layout* para o fluxo de entrada de equipamentos

A entrada e saída de equipamentos é feita pelo mesmo cais, por isso foi necessário definir qual a área correspondente a cada um dos casos. No macroprocesso de Receção há a transferência de equipamentos entre combis, à medida que são registados, por isso e para criar um fluxo lógico desenhou-se a zona de “Combis por conferir” do lado esquerdo e de “Combis conferidos” do lado direito. Como os macroprocessos de receção e expedição nunca ocorrem em simultâneo, a área destacada aos “Combis para expedição” coincide com a de “Combis por conferir”, sendo que se projetou um quadro identificativo que muda conforme a circunstância, de modo a evitar equívocos.

No fluxo de saída dos equipamentos não houve alteração de *layout*, contudo no macroprocesso de *Check-out* foi necessário definir algumas alterações nas suas tarefas. A primeira relaciona-se com o uso de um carro de movimentação para recolher, de uma só vez, vários equipamentos da estante gravítica e deslocação direta à estrutura do PTL. No cenário AS-IS, os equipamentos eram recolhidos, na sua maioria, um de cada vez ou em pequena quantidade e colocados na bancada do embalamento, o que implica várias deslocações, o congestionamento do posto de trabalho da equipa do embalamento e, ainda, a possibilidade de troca entre equipamentos.

A segunda modificação centra-se na definição de uma rota contínua, e com recurso a um carro de movimentação, na distribuição dos equipamentos pelos alvéolos da estrutura do PTL. Na Figura 25 está representada, de forma esquemática, a comparação entre a rota do processo inicial e a nova rota definida.

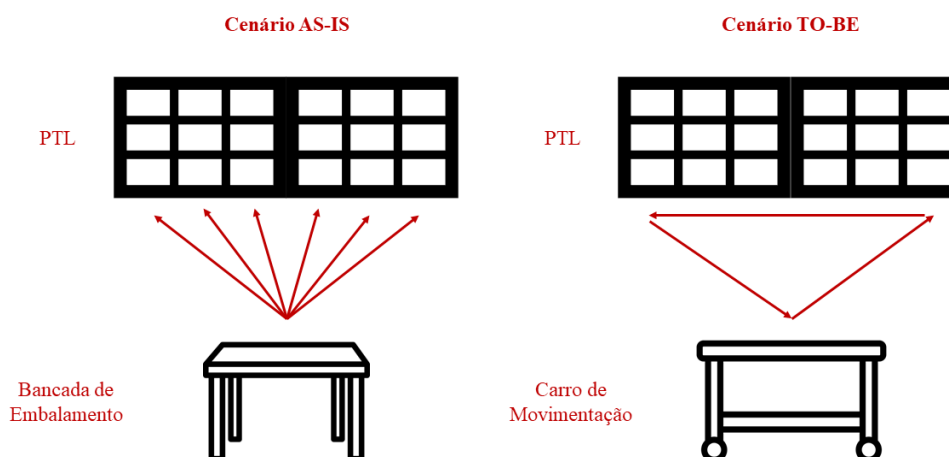


Figura 25 - Rota da distribuição dos equipamentos no PTL

Para o planeamento dos postos de trabalho, para ambas as unidades de negócio, foi feito, primeiramente, um levantamento de todos os materiais e dispositivos necessários em cada um dos macroprocessos.

Na Tabela 3 apresenta-se a correspondência entre esses ativos e as fases onde são necessários.

Tabela 3 - Ativos necessários em cada posto de trabalho

Material	Business to Consumer	Business to Business
Computador	Receção, Desembalamento, <i>Check-in</i> , <i>Check-out</i> e Embalamento	<i>Check-in</i> e <i>Check-out</i>
Leitor ótico	Receção, Desembalamento, <i>Check-in</i> , <i>Check-out</i> e Embalamento	<i>Check-in</i> e <i>Check-out</i>
Câmara	Desembalamento, <i>Check-in</i> e Embalamento	<i>Check-in</i>
Carro de movimentação	Receção e <i>Check-out</i>	-
Mesa de Apoio	<i>Check-in</i> (Pequenos Domésticos)	-
Economato I (tesoura, x-ato, caneta, fita-cola)	Desembalamento, <i>Check-in</i> e Embalamento	<i>Check-in</i> e <i>Check-out</i>
Economato II (etiquetas TSC, fita filme, plástico de bolha de ar, sacos para selagem, caixas de cartão, bolsas de transporte, fita “Resolve”)	Embalamento	-
Economato III (sacos Nacex, plástico de bolha, caixas de cartão, bolsas de transporte)	-	Embalamento
Sacos ESD (pequenos, médios, grandes)	Desembalamento e Embalamento	<i>Check-in</i> e Embalamento
Impressora de etiquetas	<i>Check-in</i>	<i>Check-in</i>
Impressora	<i>Check-out</i>	<i>Check-out</i>
Impressora “Nacex”	-	<i>Check-out</i>

Após este levantamento e tendo em consideração o tipo de bancada existente em cada posto de trabalho projetou-se uma nova disposição, para que todos os materiais estivessem num local acessível ao operador e se consiga manter o espaço limpo, organizado e uniformizado.

Um exemplo concreto é o caso do macroprocesso de *Check-in* para o negócio B2B. A métrica de avaliação do nível de produtividade é que o operador seja capaz de registar sessenta

equipamentos num dia. Deste modo e para eliminar a necessidade de deslocação entre registos, para se ir buscar mais equipamentos, a secretária foi desenhada numa lógica de entrada de equipamentos pelo lado direito, zona de trabalho no centro e saída de equipamentos pelo lado esquerdo. Isto permite que nas áreas reservadas à entrada e saída dos dispositivos se consiga armazenar trinta equipamentos, não havendo, por isso, necessidade de deslocação até o processo estar completo. Se for necessário abastecer a zona de entrada dos equipamentos esta tarefa deverá ser feita no momento de transição de turnos.

4.2.2 Sistema de captura de imagens: ScanApp

A partir da análise das medições apresentadas na secção 3.4 comprovou-se que o registo fotográfico dos equipamentos era uma etapa onde se despendia muito tempo e, para além disso, a qualidade das fotografias nem sempre era suficiente para captar pequenos danos existentes no equipamento.

Neste sentido, e para comprovar o estado em que o equipamento chega e sai do TSC, inferiu-se que seria necessário um sistema de captura de fotografias mais flexível – capaz de se adaptar às diferentes categorias e dimensões dos equipamentos – e de maior resolução de imagem. Surge então a criação da aplicação ScanApp que, numa primeira projeção, é apenas aplicável ao negócio B2C.

Contudo, para garantir que o registo fotográfico nos processos relacionados com a área de negócio B2B era feito de forma mais eficiente desenhou-se a instalação de *webcams* que, mesmo não estando integradas na nova aplicação, permitem uma captura de maior qualidade e uma diminuição do tempo de execução da tarefa.

Devido às especificidades de cada macroprocesso e às exigências que surgem no caso de se verificar alguma anomalia com o equipamento, comprovou-se que a aplicação deveria ser capaz de desempenhar duas funcionalidades em simultâneo: filmagem e possibilidade de captura de fotografias. Assim, nos macroprocessos de Desembalamento e Embalamento seria possível filmar toda a sua execução, comprovando, no primeiro caso, se o equipamento apresenta danos físicos associados ao mau acondicionamento na loja ou, no segundo, se o embalamento da equipa do TSC é feito corretamente, ou seja, se cumpre os requisitos necessários para que não sofra qualquer dano durante o transporte. Nestas situações, a captura de fotografias, sem que o vídeo seja interrompido, é facultativa e apenas deve ser realizada pontualmente, quando se identifica algum dano que não seja muito visível.

Já no caso do macroprocesso de *Check-in*, a filmagem não apresenta grande valor acrescentado e, por isso, e para que o sistema não seja sobrecarregado com informação desnecessária, apenas a funcionalidade de captura de fotografias se encontra disponível.

Após concluída a etapa de registo fotográfico na ScanApp, todos os ficheiros são integrados automaticamente no sistema informático WSS.

Para este desenvolvimento, foi necessário recorrer aos serviços da empresa NoShape, empresa de *software development*, parceira da Worten.

Na primeira fase, os requisitos funcionais compreendiam, para além da principal funcionalidade de filmagem e captura de imagens, a definição dos dados de entrada e explicação de que os dados de saída seriam a integração dos registos associados ao número do processo em WSS. Assim, para se iniciar a operação de “Receção” o código a registar é o número da guia de transporte, para a operação “*Check-in*” insere-se o número do processo e, por último, na operação “*Check-out*”, que neste caso corresponde ao embalamento do equipamento reparado, digita-se o número da ordem de reparação.

Para não haver erros nos códigos inseridos, estes foram limitados de acordo com o tipo de operação selecionado na aplicação. Assim, na operação “Receção” a aplicação só aceita

códigos com catorze dígitos e um alfanumérico, no “*Check-in*” o código só é válido se for “WO-“ seguido de oito dígitos e, no “*Check-out*” o requisito é que o código se inicie por “OR” e que apresente, de seguida, nove dígitos.

Foi também necessário projetar o tempo máximo de gravação e o número limite de fotografias que poderiam ser capturas. Após a análise das medições efetuadas e apresentadas na secção 3.4, definiu-se que a filmagem iria parar automaticamente quando se atingisse três minutos e que o número máximo de fotografias seria cinco. Ressalva-se que a aplicação permite que o operador pare a gravação manualmente.

A segunda fase da ScanApp está intrinsecamente relacionada com a integração da informação proveniente de Service Max, como explicado na secção 4.1 e com a transformação do macroprocesso de *Check-in* para uma validação e possível edição, eliminando a necessidade de preenchimento exaustivo de um formulário.

Ao nível de Service Max, as informações que ainda precisam de ser integradas no momento do registo do equipamento em WSS são os dados referentes aos acessórios, ao tipo de garantia – dentro, fora ou extensão – e a fatura. No sentido inverso, ou seja, passagem de informação de WSS para Service Max, é necessário o carregamento automático das fotografias e vídeos e a indicação de danos não reportados no equipamento, se for o caso. Estas necessidades foram transmitidas à equipa da NoShape por escrito e em reuniões realizadas todos os dias ao longo de várias semanas. Deste modo, a empresa parceira fica responsável por recolher juntamente com a *tag team* de Service Max as condições para que esta otimização seja possível. O estado das tarefas e definição de prioridades é feito a partir de uma plataforma informática, onde ambas as partes têm acesso.

Paralelamente, foi também pedido a possibilidade, no final do macroprocesso de *Check-in*, da impressão de uma só vez de duas etiquetas identificativas, para que não haja necessidade de abrir outra interface para se obter a segunda etiqueta, necessária para que o processo seja finalizado.

Nos macroprocessos de Desembalamento, *Check-in* e Embalamento o objetivo é que se utilize apenas a aplicação ScanApp – que integrará, posteriormente, toda a informação registada em WSS – evitando a necessidade de transição entre sistemas no decorrer das tarefas do processo.

Para tornar esta ideologia possível foi necessário estabelecer e documentar os requisitos funcionais que se pretendia ver correspondidos. No Anexo D apresenta-se, a título exemplificativo, os requisitos entregues à NoShape referentes aos macroprocessos de Desembalamento e Embalamento.

Por último, e num ponto de vista mais operacional, identificou-se quais as necessidades fundamentais para a aplicabilidade da aplicação, que se resumem numa *webcam* com boa resolução, num espaço com luz adequada e numa superfície com uma cor que permita um contraste com o equipamento, para que se consiga captar os detalhes do mesmo.

4.3 Implementação das Iniciativas

Após o desenho e definição detalhada de cada uma das iniciativas, inicia-se a fase de implementação. Esta fase caracteriza-se essencialmente por dois estados, que correspondem à preparação prévia e à implementação propriamente dita.

Na alteração de *layout*, associada ao fluxo de entrada de equipamentos do negócio B2C, a preparação prévia, executada no dia anterior à implementação, consistiu na garantia de que todas as estruturas e materiais necessários estavam disponíveis, desde estantes, caixas empilháveis de norma europeia, carros de movimentação, entre outros. De modo a não incutir despesas à empresa, toda a preparação foi feita com o que já existia no TSC e que estava subaproveitado.

No dia seguinte, antes da operação iniciar e com a ajuda dos operadores, não só para que tivessem conhecimento das alterações que iriam ser feitas, mas sobretudo para darem a sua opinião sobre a sua aplicabilidade, procedeu-se à mudança de disposição dos postos de trabalho. Dado que todas as medições do espaço já tinham sido previamente realizadas, não houve qualquer contratempo no momento da transformação.

Na Figura 26 está representada, numa vista panorâmica, a nova área criada para o fluxo de entrada de equipamentos.



Figura 26 - Vista panorâmica do novo *layout*

Após as alterações de maior dimensão e impacto estarem concluídas, prosseguiu-se com a marcação visual de cada uma das áreas, indicando não só o nome da etapa que é realizada naquela zona, mas também o lugar que ocupa no fluxo do processo. Adicionalmente, delimitou-se, com fita de sinalização, as áreas destacadas para a circulação do pessoal.

A título exemplificativo, apresenta-se na Figura 27 e na Figura 28 algumas marcações realizadas no novo espaço.



Figura 27 - Identificação no cais de entrada



Figura 28 - Identificação da estante "Pós *Check-in*"

Uma das áreas que sofreu grande alteração foi o cais de receção e expedição de mercadorias, na medida em que se retirou todos os objetos desnecessários à operação e se delimitou os espaços destinados a cada um dos processos. Sendo o cais a zona onde se inicia a sequência das atividades era fundamental que este estivesse organizado e com o menor ruído possível, para permitir o manuseamento dos combis e a sua alocação para as áreas corretas, de modo a que não haja qualquer tipo de troca entre equipamentos.

A comparação entre o estado do cais antes e depois da implementação das alterações está destacada na Figura 29 e na Figura 30, respetivamente.

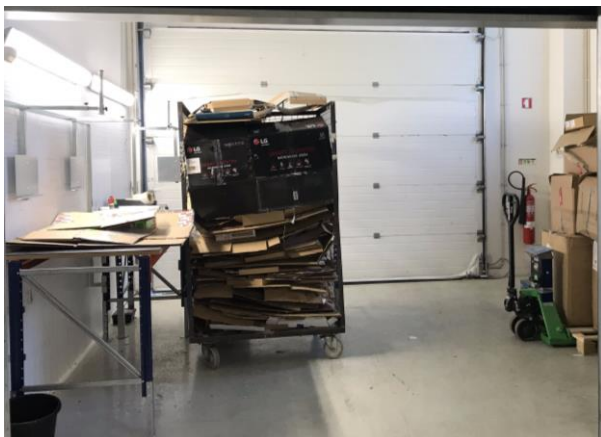


Figura 29 - AS-IS: Cais de mercadorias

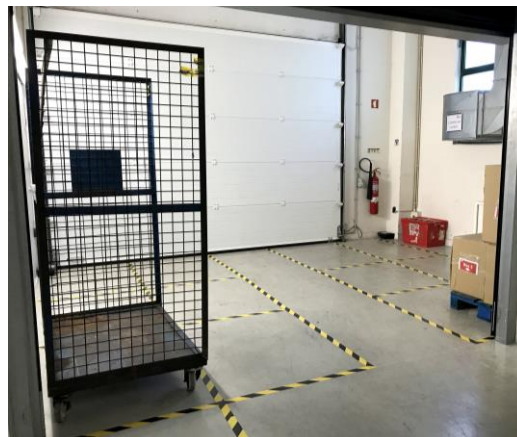


Figura 30 - TO-BE: Cais de mercadorias

A implementação da nova organização dos materiais nos postos de trabalho foi distinta para as duas unidades de negócio, B2C e B2B, uma vez que não só os ativos e especificidades do processo são diferentes, como a própria estrutura da bancada o é.

As mudanças efetuadas nas bancadas do macroprocesso de *Check-in* para B2C centraram-se maioritariamente na sua organização e na eliminação de tudo o que não era fundamental para a execução das tarefas. Para além disso, instalaram-se luzes LED para aumentar a luminosidade da bancada e melhorar a qualidade das fotografias do equipamento. Na Figura 31 e na Figura 32 é possível comprovar as diferenças do estado da bancada antes e após esta alteração.



Figura 31 - AS-IS: Bancada de *check-in* (B2C)



Figura 32 - TO-BE: Bancada de *check-in* (B2C)

No caso dos postos de trabalho onde se executam as atividades do macroprocesso de *Check-in* para o negócio B2B, estes sofreram uma maior alteração, na medida em que foi necessário, dentro das limitações impostas pelo espaço, criar uma zona de aprovisionamento de equipamentos e um fluxo contínuo de entrada e saída dos mesmos.

Para tornar este conceito mais visual apresenta-se, na Figura 33 e na Figura 34, as secretárias nos cenários AS-IS e TO-BE, respetivamente.



Figura 33 - AS-IS: Secretária *check-in* (B2B)



Figura 34 - TO-BE: Secretária *check-in* (B2B)

A principal etapa na implementação da ScanApp foi a explicação do seu objetivo e funcionamento a toda a equipa, salientando quais as tarefas que iriam ser substituídas por esta aplicação. Posteriormente, houve a necessidade de criação de um *login* para cada um dos operadores, para que fosse possível identificar o responsável de cada filmagem.

A nível mais prático, foi necessário instalar *webcams* em estruturas que permitem aproximar ou afastar a câmara da bancada de trabalho, para ser possível adaptar a filmagem ao tipo e dimensões do equipamento. Adicionalmente, parametrizou-se os leitores óticos para que fizessem a leitura automática dos códigos de barra e introduzissem, também automaticamente, um *enter*, para que a filmagem iniciasse sem qualquer intervenção do operador.

Nas primeiras semanas houve necessidade de uma observação direta e detalhada do uso da aplicação ScanApp para identificação e posterior reporte das falhas do sistema. Alguns destes erros estavam associados a falhas de rede que não permitem a gravação da filmagem ou ao facto de a sessão do operador expirar passado pouco tempo de a ter iniciado.

No processo de implementação, e reconhecendo a importância da inclusão e formação dos operadores para que a operação seja bem-sucedida, realizaram-se várias reuniões de curta duração para explicar e exemplificar os novos procedimentos. Para além disso, foi feito um acompanhamento próximo e diário durante os primeiros dias para esclarecer dúvidas que poderiam surgir e para garantir que o processo decorria como planeado, aplicando alguns ajustes que só na prática conseguem ser detetados.

Adicionalmente, houve um incentivo para a rotatividade da equipa, visto que no cenário inicial havia elementos que só desempenhavam tarefas específicas. Esta multidisciplinaridade, para além de tornar a equipa mais versátil, aumenta a sua motivação, pois permite que os operadores não realizem um trabalho tão monótono e se consigam adaptar a circunstâncias novas e inesperadas.

Em modo de conclusão, apresenta-se na Figura 35, os quatro Diagramas *Spaghetti* de cada um dos macroprocessos que resultam da mudança de *layout* do armazém logístico. De uma maneira mais visual, é possível comprovar não só um fluxo contínuo da operação, mas também uma concentração do espaço onde as atividades são executadas, bem como a redução do seu número por macroprocesso.



Figura 35 - Quatro Diagramas *Spaghetti* do novo layout

4.4 Análise dos Resultados obtidos

Após implementação das iniciativas abordadas na secção anterior, realizaram-se novas medições de tempos para avaliar qual o impacto das alterações nos processos e quais as melhorias obtidas.

A medição dos novos tempos efetuou-se apenas nos macroprocessos que foram afetados direta e significativamente pelas iniciativas e, por isso, a abordagem neste capítulo difere ligeiramente da apresentada na secção 3.4.

O negócio B2C foi aquele que, como explicado anteriormente, sofreu maior alteração e, por isso, a análise foca-se essencialmente nesta unidade de negócio.

No Anexo E, apresenta-se a compilação das tabelas elaboradas para o registo das medições dos tempos das atividades executadas em cada um dos macroprocessos abaixo referenciados.

4.4.1 Negócio *Business to Consumer*

No contexto do negócio B2C, efetuaram-se medições a todos os macroprocessos do fluxo de entrada de equipamentos – Receção de Mercadorias, Desembalamento de Volumes, *Check-in* de Equipamentos e Distribuição dos equipamentos registados – sendo, que os dados obtidos foram agregados e analisados por categoria de equipamento.

Na Figura 36, é apresentada a compilação dos tempos médios obtidos, agregados de acordo com o macroprocesso e com a categoria do equipamento.

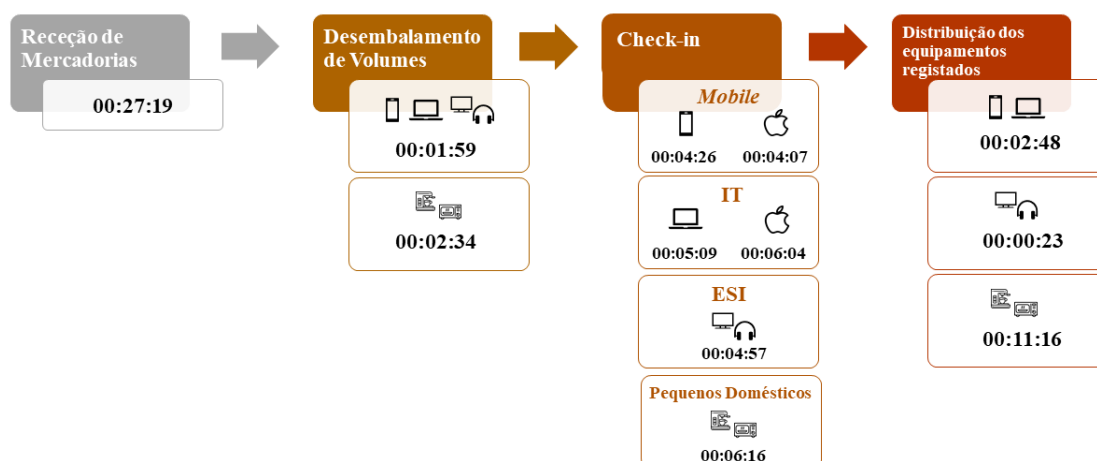


Figura 36 - TO-BE: Tempos médios do *check-in* (B2C)

Relativamente à Receção de Mercadorias, o tempo médio varia linearmente com o número de equipamentos rececionados. O tempo médio obtido, para uma semana de observações, foi 00:26:32. O valor máximo registado foi 00:33:33, sendo que, neste dia, se rececionaram duzentos e cinquenta e seis equipamentos. O tempo improdutivo médio associado às deslocações realizadas durante este processo corresponde a 00:01:14, não sendo, por isso, significativo quando comparado com o tempo médio total de todas as tarefas.

No macroprocesso de Desembalamento de Volumes, a duração média calculada para os equipamentos que se inserem nas categorias de *Mobile*, IT e ESI foi 00:01:59, apresentando um desvio padrão de cerca de quarenta e cinco segundos. Este valor é extremamente elevado quando confrontado com o tempo médio total do processo, uma vez que o principal fator que influencia a duração do desembalamento do volume é o modo como este vem embalado, podendo tomar as mais diversas formas.

No que diz respeito ao desembalamento dos Pequenos Domésticos, o valor médio registado foi 00:02,34, o valor máximo 00:04:03 e o mínimo 00:01:10. Esta diferença de tempos justifica-se não só pelas dimensões diferentes dos volumes dentro da própria categoria, mas também e, principalmente, pela maneira como são embalados nas lojas, pois comprovou-se que um número significativo de dispositivos vem com bastante material inútil à proteção do equipamento, em substituição daqueles que deveriam ser utilizados para o acondicionar corretamente.

No macroprocesso de *Check-in* faz sentido dividir a medição dos tempos de acordo com todas as variáveis previamente identificadas, uma vez que o este registo diferente ligeiramente de acordo com as especificidades do equipamento.

Neste seguimento, dentro da categoria de *Mobile*, o tempo médio registado, referente a vinte observações, para a marca Apple foi 00:04:26 e 00:04:07 para equipamentos Multimarca. Esta diferença, pouco significativa, vai de encontro ao facto de nos dispositivos Apple haver a necessidade de realizar mais uma atividade – Verificação do IMEI no *site* da Apple – sendo que esta etapa demora, em média, dezoito segundos a ser executada.

Nos equipamentos que se inserem na categoria de IT, a diferença entre os valores médios medidos para Apple e Multimarca é mais acentuada. Para a Apple, o processo teve a duração média de 00:06:04, apresentando um desvio padrão de apenas quinze segundos. Já nos casos dos equipamentos Multimarca, foram feitas vinte e quatro medições e o valor médio obtido foi 00:05:09. Contudo, neste, caso há uma grande disparidade entre os registos, visto que o valor máximo registado foi 00:07:44 e o valor mínimo 00:02:45. Esta diferença pode ser explicada pela necessidade de criação de novo modelo para o equipamento ou pelos danos

que este apresenta e que não foram reportados pela loja, o que implica a criação de um PI em Service Max.

No caso da categoria ESI, realizaram-se cinco medições e o valor médio registado foi 00:04:57. O desvio padrão apresenta um valor de apenas trinta e sete segundos, ou seja, mesmo com características diferentes, não há uma discrepância muito significativa nas medições feitas para este tipo de equipamentos.

A última categoria corresponde aos Pequenos Domésticos, cujo processo de *Check-in* apresenta, como seria expectável, uma maior duração. Após dez medições, o valor médio obtido foi 00:06:16, sendo que cerca de um minuto é perdido na deslocação do equipamento do combi para a bancada. Dentro da amostra observada, o maior valor registado foi 00:09:08 e o mínimo 00:05:10. Esta discrepância justifica-se não só pela dimensão do equipamento, que dificulta o seu transporte até ao posto de trabalho e o seu manuseamento no momento da captura de fotografias, mas também ao número de acessórios que lhe estão associados, visto que cada um deles necessita de estar identificado com uma etiqueta, para se garantir que não há qualquer tipo de extravio.

O último macroprocesso associado ao fluxo de entrada de equipamentos corresponde à distribuição dos equipamentos registados para que fiquem disponíveis para a área técnica.

No caso dos equipamentos das categorias *Mobile* e IT, este processo é assegurado, de meia em meia, por um membro alocado ao macroprocesso do Embalamento que coloca os equipamentos na estante gravítica de *Check-in*. Este processo teve a duração média de 00:02:48, sendo que, em média, vinte e dois segundos correspondem a tempo improdutivo associado às deslocações.

Para a categoria ESI, os equipamentos são entregues à área técnica no final do *Check-in* de cada equipamento, pelo próprio operador. O tempo médio associado a esta etapa foi de vinte e três segundos.

Os Pequenos Domésticos têm de ser transportados até ao piso -1 quando o combi se encontra completo e esta etapa é também realizada por um membro destacado para o macroprocesso de Embalamento. O tempo médio registado foi 00:11:16, sendo que o tempo improdutivo associado a deslocações foi, em média, 00:00:54.

Ao nível do macroprocesso *Check-out*, e uma vez que a sua duração está diretamente relacionada com o número de equipamentos recolhidos, as medições destacadas são referentes a cinco e dez equipamentos, para que seja possível uma posterior comparação com os dados recolhidos no cenário AS-IS.

Deste modo, para cinco equipamentos, o tempo total registado foi 00:04:19 e para dez equipamentos foi 00:08:58. Em ambos os casos, o tempo perdido em deslocações corresponde, aproximadamente, a trinta segundos do tempo total do processo.

4.4.2 Negócio *Business to Business*

No que diz respeito ao negócio B2B, apenas se realizaram novas medições ao macroprocesso de *Check-in* para compreender qual o impacto da substituição dos telemóveis pelas *webcams* no momento do registo fotográfico.

No total registaram-se vinte e seis observações, treze no turno da manhã e as restantes treze no período da tarde. O tempo médio medido para a execução de todo o processo foi 00:05:42 e o desvio padrão associado foi 00:00:54. Atualmente, o objetivo é registar-se sete equipamentos numa hora, por isso os operadores levam sete equipamentos de cada vez para o seu posto de trabalho, para controlarem se, ao fim de uma hora, a meta foi atingida. O tempo despendido na atividade de ir buscar os equipamentos ao local onde se encontram armazenados corresponde, em média, a vinte e sete segundos.

4.5 Comparação dos Resultados: AS-IS Vs TO-BE

Não é possível fazer uma comparação direta dos resultados obtidos entre todos os macroprocessos, visto que, por um lado, a total reestruturação do fluxo de entrada de equipamentos originou novos macroprocessos e, por outro, nem todos os macroprocessos tiveram alterações significativas que justificasse uma nova medição, uma vez que apenas se melhorou a sua eficácia.

Neste sentido, relativamente ao macroprocesso de Receção de Mercadorias do negócio *Business to Consumer*, o valor médio inicial era 00:10:54 e o valor médio atual foi 00:27:19. Apesar de se verificar um aumento significativo do tempo total do procedimento, este incremento justifica-se, na medida em que as alterações das atividades deste processo permitiram obter visibilidade acerca do número de volumes rececionados, possibilitando não só a identificação de discrepâncias entre os volumes que na teoria foram entregues e os que chegaram efetivamente ao TSC, mas também uma melhor gestão do trabalho que é necessário desenvolver em cada dia.

Relativamente ao macroprocesso de Desembalamento, da área de negócio B2C, este não pode ser comparado diretamente e de forma quantitativa com o estudo inicial da operação, uma vez que não se tratava de um macroprocesso, mas sim de uma etapa de outro processo.

No macroprocesso de *Check-in* do negócio B2C foi possível realizar uma comparação direta e quantitativa entre todas as medições realizadas antes e após a implementação das iniciativas de melhoria.

Assim, na Tabela 4, apresenta-se a comparação, entre os cenários AS-IS e TO-BE, dos tempos médios totais e dos tempos médios de captura de fotografias obtidos para o macroprocesso de *Check-in* e, ainda, a taxa de redução obtida entre cada um dos tempos.

Tabela 4 - AS-IS Vs TO-BE: Tempos médios de *check-in* (B2C)

Check-in												
	Mobile_Apple		Mobile_Multimarca		IT_Apple		IT_Multimarca		ESI		Pequenos Domésticos	
	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE
Tempo total	00:07:37	00:04:26	00:06:53	00:04:07	00:06:48	00:06:04	00:07:00	00:05:09	00:06:38	00:04:57	00:07:22	00:06:16
Taxa de redução	42%		40%		11%		26%		25%		15%	
Captura de fotografias	00:02:04	00:00:43	00:01:30	00:00:43	00:01:34	00:01:34	00:01:29	00:01:01	00:01:06	00:00:54	00:00:53	00:00:55
Taxa de redução	65%		52%		0%		31%		19%		3%	
Nº observações	4	20	3	8	2	2	16	24	8	5	11	10

Perante estes resultados e considerando que o número total de equipamentos rececionados no próximo ano será, aproximadamente, semelhante ao registado no ano passado realizou-se uma projeção do valor poupado com as iniciativas implementadas. Deste modo, tendo em conta o custo de um operador por hora e o número total de horas despendido para registar os equipamentos, concluiu-se que a empresa irá poupar, no final de um ano, cerca de nove mil e setenta euros.

Na Tabela 5 apresentam-se os dados e cálculos efetuados que permitem orçamentar o valor referido anteriormente.

Tabela 5 - Cálculo do benefício financeiro

Projeção para 1 ano	Mobile				IT				ESI		Pequenos Domésticos		Total	
	Apple		Multimarca		Apple		Multimarca							
	AS-IT	TO-BE	AS-IT	TO-BE	AS-IT	TO-BE	AS-IT	TO-BE	AS-IT	TO-BE	AS-IT	TO-BE	AS-IT	TO-BE
Nº equipamentos:	11044	11044	5695	5695	14272	14272	1561	1561	3309	3309	7186	7186	43067	43067
Tempo/equip.:	00:07:37	00:04:26	00:06:53	00:04:07	00:06:48	00:06:04	00:07:00	00:05:09	00:06:38	00:04:57	00:07:22	00:06:16		
Tempo/equip. (em horas):	0,13	0,07	0,11	0,07	0,11	0,10	0,12	0,09	0,11	0,08	0,12	0,10		
Tempo total (em horas):	1401,97	816,03	653,34	390,74	1617,49	1443,06	182,12	133,99	365,83	272,99	882,28	750,54	5103,04	3807,34
Custo do operador/hora:	7€ / hora													
Custo total (€):	9813,82 €	5712,20 €	4573,40 €	2735,18 €	11322,45 €	10101,40 €	1274,82 €	937,90 €	2560,80 €	1910,95 €	6175,97 €	5253,76 €	35721,26 €	26651,40 €
Percentagem de redução:	41,79%		40,19%		10,78%		26,43%		25,38%		14,93%		25,39%	
Valor da redução (€):	4 101,62 €		1 838,22 €		1 221,05 €		336,92 €		649,85 €		922,20 €		9 069,86 €	

A duração do macroprocesso de *Check-out* da área de negócio B2C depende diretamente do número de equipamentos que serão registados. Nesse sentido, e para tornar as medições fidedignas e equiparáveis em ambos os cenários, AS-IS e TO-BE, registaram-se medições para cinco e dez equipamentos. Na primeira situação – cinco equipamentos – o valor obtido para a realidade inicial foi 00:08:18 e para a atual foi 00:04:19; no segundo caso – dez equipamentos – o tempo médio registado para o contexto inicial foi 00:10:58 e, após as mudanças, registou-se um tempo médio de 00:08:58.

Relativamente ao negócio *Business to Business*, apenas se realizou uma análise comparativa ao macroprocesso de *Check-in*. No cenário AS-IS, o tempo médio obtido foi 00:04:38 e para o cenário TO-BE registou-se um valor médio de 00:05:42. Comprova-se, portanto, que houve um aumento de trinta e sete segundos no tempo total do procedimento, o que corresponde a um incremento de 19%.

Por último, comprovou-se que os tempos médios recolhidos para o macroprocesso de *Check-in*, independentemente da unidade de negócio, relacionam-se não só com o número de observações registadas, mas também, e principalmente, com o número total de equipamentos rececionados nesse dia. Ou seja, comprova-se que quando o volume de equipamentos é menor a produtividade baixa e, por isso, os tempos obtidos são maiores.

Na Figura 37, é apresentado um gráfico, com uma amostra dos dados recolhidos, que exemplifica a relação supracitada.

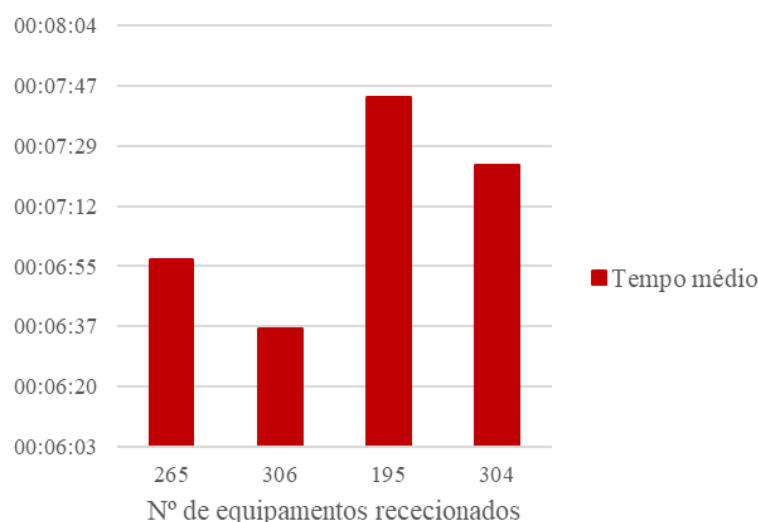


Figura 37 - Relação entre número de equipamentos rececionados e tempos médios

5 Conclusão e Trabalhos Futuros

5.1 Conclusões

Concluída a análise e comparação entre os resultados obtidos nos cenários AS-IS e TO-BE comprovou-se que os objetivos foram atingidos, na medida em que as iniciativas de melhoria aplicadas apresentaram um impacto positivo no fluxo de toda a operação. Assim, conclui-se que, a partir de ferramentas, na sua maioria, de fácil implementação e baixo custo para a empresa foi possível atingir métricas que possibilitam não só uma maior eficácia na execução das tarefas, mas também uma redução do tempo necessário para a sua execução, impactando a eficiência dos processos.

À luz do plano de iniciativas implementado e descrito nas secções anteriores, o fluxo de entrada de equipamentos associado ao negócio *Business to Consumer* foi aquele onde se registaram melhores resultados.

A reestruturação do macroprocesso de Receção de Mercadorias tornou o processo mais demorado. Contudo, permitiu aumentar a organização de todo o fluxo, o que se reflete nos macroprocessos subsequentes. Para além disso, há uma maior monitorização e visibilidade dos volumes rececionados em cada dia, visto que o seu registo passou a ser feito no momento da sua chegada; também se eliminou a necessidade de transferência de dados entre vários ficheiros, reduzindo a probabilidade de erros e perda de informação.

A reformulação do macroprocesso de Desembalamento teve um impacto positivo e extremamente notório na operação, na medida em que, passou a ser possível registar, de imediato, não só o modo como o equipamento vem embalado, mas também os danos que este apresenta e os acessórios que o acompanham. Ou seja, o seu valor acrescentado reside no facto de permitir salvaguardar o *Technical Service Center* de possíveis reclamações por parte da loja, do cliente ou até na atribuição de responsabilidades dentro do próprio TSC.

No macroprocesso de *Check-in*, as melhorias são evidentes e foram comprovadas a partir da análise quantitativa das medições realizadas antes e após a implementação das iniciativas. Em todos os processos, independentemente da categoria do equipamento, registou-se uma redução no tempo de execução da tarefa e uma diminuição no tempo improdutivo, uma vez que se eliminou praticamente todas as deslocações que anteriormente existiam. Numa visão geral, registou-se uma redução de 60% do tempo de duração das atividades referentes ao *Check-in* para as categorias de *Mobile*, IT e ESI e uma redução de 15% para os Pequenos Domésticos.

Ao nível do macroprocesso de *Check-out*, comprovou-se que, com apenas a introdução de um carro de movimentação e a alteração da rota descrita pelo operador, se obteve um ganho médio de 33% no tempo despendido neste processo.

Dentro do período de desenvolvimento do projeto a única alteração realizada no macroprocesso do Embalamento foi a instalação de *webcams* e da aplicação ScanApp que, à semelhança do Desembalamento, contribuiu para a criação de valor no fluxo de saída dos equipamentos. Esta criação de valor reflete-se não só na possibilidade de controlar o

comportamento dos operadores na execução das tarefas, mas garante, principalmente, que o equipamento foi embalado corretamente, salvaguardando, mais uma vez, o TSC de possíveis débitos que a loja queira atribuir, pois têm provas de que todos os requisitos foram cumpridos.

Os processos do negócio *Business to Business* foram pouco impactados com as iniciativas implementadas. Contudo, a instalação das *webcams*, em substituição dos telemóveis e do recurso à aplicação Google Fotos, reduziu o número de atividades que eram necessárias desempenhar no macroprocesso de *Check-in* e, para além disso, possibilitou a captura de fotografias com melhor qualidade e enquadramento.

A análise que compara as medições realizadas antes e após a instalação do novo sistema de captura de imagens demonstra que, atualmente, o processo demora mais trinta e sete segundos a estar concluído. No entanto, este aumento não pode ser atribuído ao uso das *webcams*, pois houve a necessidade de se tirar mais três fotografias do que as definidas inicialmente, implicando, assim, um ligeiro aumento na duração do processo.

Adicionalmente, verificou-se uma redução do tempo improdutivo associado a este processo, visto que a nova organização do posto de trabalho permitiu reduzir o número de deslocações necessárias; o que contribui também para o aumento da concentração do operador, aumentando, conseqüentemente, a sua produtividade.

Perante os resultados alcançados no fluxo de entrada de equipamentos do negócio B2C, mais precisamente no macroprocesso de *Check-in*, é possível fazer uma previsão do valor que se irá economizar.

Assim, numa projeção a um ano, estas reduções nos tempos de execução das atividades permitem uma poupança de, aproximadamente, nove mil e setenta euros. Este benefício é apenas referente ao fluxo logístico de entrada de equipamentos, que corresponde a quatro processos do espectro total de processos do TSC, que engloba cerca de duzentos procedimentos. Deste modo, este fluxo representa um cinquenta avos de todas as operações, ou seja, é possível inferir que, se se alcançasse este valor de poupança em cada uma dos processos, o valor total do benefício financeiro para o TSC, ao fim de ano, seria de, aproximadamente, meio milhão de euros.

5.2 Avaliação Pós-implementação

Para um melhor controlo dos processos e numa ótica de melhoria contínua, seguiu-se o método *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) desde o início do projeto, para garantir que, após implementação, as alterações continuariam a ser executadas corretamente e para perceber quais os ajustes que deveriam ser feitos para tirar o melhor partido das iniciativas propostas.

Relativamente às mudanças aplicadas no macroprocesso de *Check-in*, verificou-se que a periodicidade definida para a distribuição dos equipamentos registados das categorias *Mobile* e *IT* pela estante gravítica teria de ser ajustada, na medida em que, por vezes, havia poucos equipamentos disponíveis para a área técnica. Neste seguimento, alterou-se o intervalo da distribuição para meia hora, que, após alguns testes comprovou ser suficiente.

A implementação da aplicação ScanApp exigiu uma avaliação exaustiva, na medida em que foram detetadas algumas falhas nas suas funcionalidades ao longo das primeiras semanas de teste. Para manter um acompanhamento próximo e para se garantir que os erros eram corrigidos com a maior brevidade possível as reuniões diárias com o responsável da NoShape mantiveram-se. Para além das anomalias referidas na secção 4.3 reportaram-se mais algumas, nomeadamente no tempo de integração das fotografias em WSS, que chegou a atingir um minuto e meio e que correspondia a tempo de espera para o operador; no momento do *download* da filmagem do *Check-in* em WSS, em que estava a ser feita a transferência de uma das fotografias em vez do vídeo; de o nome de diferentes ficheiros ser igual, o que causava

transtornos aos operador no momento de os anexarem em Service Max; e, ainda, cortes nas imagens durante as filmagens.

A qualidade das filmagens e da capacidade de foco da aplicação foi outra irregularidade detetada. Para solucionar este problema foi necessário realizar vários testes e algumas tentativas-erro por parte da equipa de desenvolvimento do *software* para que todas as possibilidades fossem avaliadas. Houve necessidade de se realizar várias alterações, como, por exemplo, ajustes na luminosidade, alterar o formato e compactação dos ficheiros e, ainda, arranjar uma superfície que permitisse um maior contraste com o equipamento, uma vez que a superfície preta colocada no momento da implementação das iniciativas não foi suficiente para melhorar a focagem das fotografias. Para esta última necessidade, as alternativas apresentadas foram a instalação de tapetes verdes *Chroma Key* e a possibilidade de se aceder às definições da *webcam* enquanto se usa a aplicação ScanApp, para viabilizar uma focagem manual capaz de detetar os pequenos detalhes, que por vezes precisam de ser captados.

Para além disso, foi necessário ter especial atenção ao espaço ocupado em disco associado ao armazenamento de todos os ficheiros que são guardados diariamente, visto que a estimativa para um ano era cerca de vinte e quatro mil *terabytes*, o que incutiria demasiados custos ao TSC. Neste seguimento, não só se reduziu o tamanho dos vídeos e fotografias, como estes serão eliminados do disco após seis meses do seu registo.

5.3 Perspetivas de Trabalhos Futuros

O futuro do TSC será certamente patenteado com um contínuo crescimento como se tem verificado até à data e, neste seguimento, novas iniciativas de melhoria contínua e alterações nos processos são fundamentais para acompanhar esta evolução.

Ao nível do fluxo de entrada de equipamentos faz sentido, independentemente do tipo de negócio, haver uma integração automática das guias de transporte em WSS, a partir da informação que se consegue obter através de Service Max. Deste modo, será possível realizar um planeamento prévio da equipa, organizando-a e alocando os recursos de acordo com o volume de equipamentos que irá ser rececionado. Neste seguimento, deve ser estudada a possibilidade de desfasamento de horários entre os operadores para garantir que quando a equipa alocada ao *Check-in* iniciar este processo já existe um *buffer* de equipamentos desembalados. Ou seja, a equipa destacada para os macroprocessos de Receção e Desembalamento deveria iniciar o turno mais cedo e, após concluir estes processos, transitaria para os processos de *Check-out* e Embalamento. Já a equipa de *Check-in*, desfasada uma hora do primeiro turno, inicia o seu trabalho já com um volume significativo de equipamentos, para se garantir que não existem tempos de espera. No final deste processo ou quando já restarem poucos equipamentos, parte da equipa passaria para o macroprocesso de Embalamento e, posteriormente, para a Expedição.

Ao nível do *Check-out* e como referido na secção 4.1, deverá ser estudada a possibilidade de integração entre o *software* do PTL e o WSS para que a impressão das guias de expedição aconteça de forma automática e no momento em que se aloca o equipamento a um alvéolo do PTL, eliminando a possibilidade de troca entre equipamentos e guias. Para além disso, as informações disponíveis na guia de expedição devem ser revistas, para que se consiga aglomerar numa única guia os três códigos necessários: associados ao Service Max, WSS e Autoridade Tributária (AT). Assim, será necessário imprimir apenas uma guia de expedição, o que permitiria a redução de onze doze avos do consumo de papel face à realidade atual, onde se imprime duas guias de transporte, vezes dois, cada uma delas do tamanho de uma folha A4. Por conseguinte, e de modo a tornar a impressão mais prática, esta deveria ser feita numa impressora portátil, evitando deslocações desnecessárias.

No Anexo F, apresenta-se os cálculos que comprovam o benefício, a nível de custos, da implementação da nova etiqueta térmica descrita anteriormente. Ressalva-se que, nesta análise, não foram considerados os custos associados aos tinteiros da impressora.

O volume e dimensão dos equipamentos embalados diariamente não justifica o investimento numa máquina automática. Contudo, a bancada de embalamento deveria ser projetada de forma a garantir que todos os materiais necessários estão à disposição do operador e que este não precisa de se deslocar para os alcançar.

Numa perspetiva de curto prazo e uma vez que não foi possível implementar esta iniciativa dentro do prazo estabelecido para o projeto, sugere-se que se prossiga com o desenvolvimento pedido à NoShape acerca da integração da informação existente no *site* da *Domestic&General* com o WSS no momento do registo do equipamento, de modo a tornar o processo de *Check-in* do negócio B2B mais rápido e menos monótono para o operador. Para além disso, a criação de um catálogo que agrupe, por marca, modelos e número de séries dos telemóveis também seria vantajoso para otimizar este procedimento.

Numa ótica de inovação e de implementação de novas tecnologias, surge a possibilidade de se instalar uma tecnologia de *Radio Frequency Identification* (RFID) para monitorizar o número e categorias dos equipamentos que são rececionados e expedidos, sem qualquer intervenção humana, reduzindo, deste modo, a probabilidade de extravio de equipamentos e a necessidade de se registar os equipamentos um a um. Outra tecnologia que poderá fazer sentido implementar relaciona-se com Realidade Aumentada, onde seria possível, com recurso a *smart glasses*, identificar de forma praticamente imediata o tipo e as características do equipamento, bem como os danos do mesmo com um simples toque no ecrã, por exemplo.

Numa abordagem de longo prazo e mais especulativa sobre o futuro do TSC, poderá haver necessidade de se mudar de instalações, pois há uma expectativa, não só do aumento do número de equipamentos rececionados diariamente, mas também de alargar a sua gama, abrangendo novas categorias como *drones*, aparelhagens e máquinas de costura. Novas instalações poderão também significar a possibilidade de automatizar os processos, na medida em que passaria a haver espaço para a instalação de tapetes rolantes, por exemplo. Esta realidade assemelha-se ao projeto desenvolvido para a nova unidade de negócio do TSC – a marca *ReUse* – e que irá ser inaugurado brevemente.

Na Figura 38, apresenta-se o novo espaço para a operação da *ReUse*, que poderá ser replicado para outras unidades de negócio, aumentando a automatização dos processos.

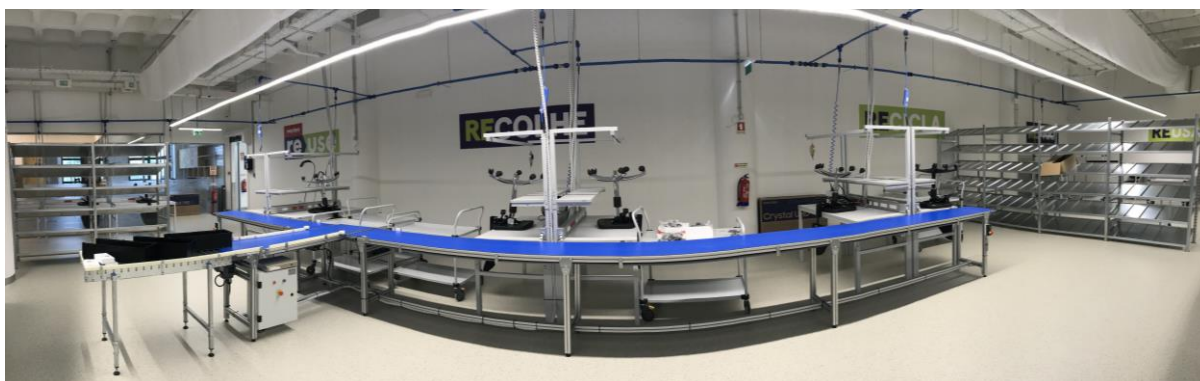


Figura 38 - Espaço da operação *ReUse*

No Anexo G e na sequência do Anexo C, é apresentada a listagem das atividades previstas para um cenário TO-BE de longo prazo. Nesta proposta serão executadas trinta tarefas.

Referências

- Akdeniz, C. 2015. "Kaizen Philosophy Explained." Bad Bodendorf: Business Hacker.
- Allen, T. T. 2010. "Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma. Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems." London.
- Bowersox, D. J. 1989. "Leading Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990's: Comprehensive Research on Logistics Organization, Strategy and Behavior in North America." Business.
- Chiarini, A., C. Baccarani, and V. Mascherpa. 2018. "Lean Production, Toyota Production System and Kaizen Philosophy: A Conceptual Analysis from the Perspective of Zen Buddhism." *TQM Journal* 30 (4): 425–38. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2017-0178>.
- Chow, G., T. D. Heaver, and L. E. Henriksson. 1994. "Logistics Performance: Definition and Measurement." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 24 (1): 17-28.
- Christopher, M. 1993. "Logistics and Competitive Strategy." *European Management Journal*.
- Cooper, J. C., M. Browne, and M. Peters. 1990. "Logistics Performance in Europe: The Challenge of 1992." *International Journal of Logistics Management* 1 (1): 28-34.
- Daugherty, P. J., T. P. Stank, and D. S. Rogers. 1992. "The Impact of Formalization on Warehousing Firms." *International Journal of Logistics Management* 3 (2): 49-61.
- Deniels, R. C. 1996. "Profit-Related Pay and Continuous Improvement: The Odd Couple." *Engineering Management Journal* 6 (6): 233-236.
- Drew, J., B. McCallum, and S. Roggenhofer. 2004. "Journey to Lean: Making Operational Change Stick." *Journal of Product Innovation Management* 22 (6): 539–40. https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2005.00150_2.x.
- Dudek-Burlikowska, M. 2006. "Quality Research Methods as a Factor of Improvement of Preproduction Sphere." *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* 18 (1-2): 435-438.
- Fawcett, S. E., and D. J. Closs. 1993. "Coordinated Global Manufacturing, the Logistics/Manufacturing Interaction and Firm Performance." *Journal of Business Logistics* 14 (1): 1-25.
- Fawcett, S. E., and M. B. Cooper. 1998. "Logistics Performance Measurement and Customer Success." *Industrial Marketing Management* 27 (4): 341–57. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(97\)00078-3](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(97)00078-3).
- Gupta, S., and S. K. Jain. 2014. "The 5S and Kaizen Concept for Overall Improvement of the Organisation : A Case Study Shaman Gupta Sanjiv Kumar Jain *." *International Journal of Lean Enterprise Research* 1 (1): 22–40.

- Ho, S. K. M. 1999. "5s Practice: The First Step towards Total Quality Management." *Total Quality Management* 10 (3): 345-356.
- Hough, D. 2008. "5S Implementation Methodologies." *Management Services* 52 (2): 44.
- Imai, M. 1986. "Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. Becoming Lean Inside Stories of US Manufacturers."
- LERC. 2004. "Lean Enterprise Research Centre." Cardiff Business School. www.cf.ac.uk/carbs/lom/lerc.
- Malik, S. A., and T. YeZhuang. 2006. "Execution of Continuous Improvement Practices in Spanish and Pakistani Industry: A Comparative Analysis." Singapore: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (2): 761-765.
- Melton, T. 2005. "The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking Has to Offer the Process Industries." *Chemical Engineering Research and Design* 83 (6 A): 662-73. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>.
- Michalos, G., A. Karvouniari, N. Dimitropoulos, T. Togias, and S. Makris. 2018. "Workplace Analysis and Design Using Virtual Reality Techniques." *CIRP Annals* 67 (1): 141-44. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2018.04.120>.
- Ohno, T. 1988. "Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production." New York, NY: CRC Press.
- Peterson, J., and R. Smith. 2001. "The 5S Pocket Guide." New York, NY: Quality Resources.
- Powel, J. A. 1999. "Action Learning for Continuous Improvement and Enhanced Innovation in Construction." University of California, USA: Proceedings of IGLC-7: 433-444.
- Radharamanan, R., L. P. Godoy, and K. I. Watanabe. 1996. "Quality and Productivity Improvement in a Custom-Made Furniture Industry Using Kaizen." *Computer and Industrial Engineering* 31 (1-2): 471-474.
- Rhea, M. J., and D. L. Shrock. 1987. "Measuring the Effectiveness of Physical Distribution Customer Service Programs." *Journal of Business Logistics* 8 (1): 31-45.
- Sharrock, R. 2007. "Rub Maker Revitalizes." *Industrial Engineering* 1 (3): 50-51.
- Singh, B., S. K. Garg, S. K. Sharma, and C. Grewal. 2010. "Lean Implementation and Its Benefits to Production Industry." *International Journal of Lean Six Sigma* 1 (2): 157-68. <https://doi.org/10.1108/20401461011049520>.
- Sink, D. S., T. C. Tuttle, and S. J. DeVries. 1984. "Productivity Measurement and Evaluation: What Is Available." *National Productivity Review* 4 (3): 265-387.
- SONAE SGPS. 2021a. "O Grupo e os Negócios - Sonae." 2021. Accessed March 30, 2021. <https://www.sonae.pt/pt/sonae/o-grupo-e-os-negocios/>.
- . 2021b. "Quem somos | Sonae." 2021. Accessed March 30, 2021. <https://www.sonae.pt/pt/pessoas/quem-somos/>.
- . 2021c. "Sonae no Mundo." 2021. Accessed March 30, 2021. <https://www.sonae.pt/pt/sonae/onde-estamos/>.
- Suárez-Barraza, M. F., J. Ramis-Pujol, and L. Kerbache. 2011. "Thoughts on Kaizen and Its Evolution: Three Different Perspectives and Guiding Principles." *International Journal of Lean Six Sigma* 2 (4): 288-308.
- Sundara, R., A. N. Balajib, and R. M. S. Kumar. 2014. "A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques." *Procedia Engineering*, 97.
- Venkat Jayanth, B., P. Prathap, P. Sivaraman, S. Yogesh, and S. Madhu. 2020.

“Implementation of Lean Manufacturing in Electronics Industry.” In *Materials Today: Proceedings*, 33:23–28. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.718>.

Womack, J. P., and D. T. Jones. 1987. “LEAN THINKING: BANISH WASTE AND CREATE WEALTH IN YOUR CORPORATION.” *Interchange* 18 (1–2): 9–22. <https://doi.org/10.1007/BF01807056>.

Womack, J. P., D. T. Jones, and D. Roos. 1990. “The Machine That Changed the World. Macmillan Publishing Company.,” 323.

ANEXO A: Matrizes dos Processos

I. Receção de Mercadorias

I. Receção de mercadorias		
Variáveis	N1	1.1 B2C
		1.2 B2B

I. Receção de mercadorias		
N1		
1.1 B2C	1.2 B2B	
1.1	1.2	

II. Check-in

II. Check-in		
Variáveis	N1	1.1 B2C
		1.2 B2B
	N2	2.1 Mobile
		2.2 IT
		2.3 ESI
		2.4 Peq. Domésticos
	N3	3.1 Apple
		3.2 Multimarca

II. Check-in		N1				
		1.1 B2C				1.2 B2B
N2		2.1 Mobile	2.2 IT	2.3 ESI	2.4 Peq. Domésticos	2.1 Mobile
N3	3.1 Apple	1.1 2.1 3.1	1.1 2.2 3.1	-	-	1.2 2.1
	3.2 Multimarca	1.1 2.1 3.2	1.1 2.2 3.2	1.1 2.3 3.2	1.1 2.4 3.2	

III. *Check-out* + Embalamento

III. <i>Check-out</i> + Embalamento		
Variáveis	N1	1.1 B2C
		1.2 B2B
	N2	2.1 Mobile, IT, ESI
		2.2 Peq. Domésticos

III. <i>Check-out</i> + Embalamento	N1	
N2	1.1 B2C	1.2 B2B
2.1 Mobile, IT, ESI	1.1 2.1	1.2 2.1
2.2 Peq. Domésticos	1.1 2.2	1.2 2.2

IV. Expedição

IV. Expedição		
Variáveis	N1	1.1 B2C
		1.2 B2B

IV. Expedição	
N1	
1.1 B2C	1.2 B2B
1.2	1.2

ANEXO B: Medições obtidas, no cenário AS-IS, para cada um dos macroprocessos de acordo com as suas variáveis e operador

- **Negócio *Business to Consumer***
 - Receção de Mercadorias

Sub-processo: I. 1.1 Receção de Mercadorias_B2C		Período	03/mar/21 Manhã	04/mar/21 Manhã	11/mar/21 Manhã
Atividades			Tempos (em min)		
			Alexandre + Olga	Alexandre + Olga	Alexandre + Olga
1.	Chegada da transportadora DPD		-	-	-
2.	Operador entrega guia de transporte ao pivot da equipa		-	-	00:20,0
3.	Registo da <i>packing list</i> e assinatura da guia de transporte		-	-	05:36,9
4.	Recolha dos combis		-	-	06:16,6
5.	Deslocação até ao cais e entrega da guia de transporte		-	-	00:39,7
6.	Deslocação até à secretária de trabalho		-	-	00:33,7
Total:			08:09,0	10:40,4	13:26,9
Tempo improdutivo:			-	-	07:10,3
Total de medições:			3		

- Check-in
 - Mobile

Sub-processo: II. 1.1 2.1 3.1 Check-in_Mobile_Apple_B2C		Período	26/fev/21 Manhã	03/mar/21 Manhã	04/mar/21 Tarde
Atividades			Tempos (em min)		
			Alexandre (iPhone)	Alexandre (iPhone)	Romário (iPhone) Bernardo (iPhone)
1.	Escolha de um equipamento para registo	-	00:03,9	-	00:19,4
2.	Registo do número do processo (WO) no Excel	00:03,8	00:21,2	00:02,6	00:04,2
3.	Desembalamento do equipamento	01:03,7	00:37,6	01:07,9	Já estava desembalado
4.	Captura de fotografias ao equipamento + Verificação de danos + Upload de fotografias	01:55,7	02:20,6	02:47,6	01:12,7
5.	Registo do número do processo (WO) em Service Max	01:01,5	00:21,2	00:35,0	01:09,1
6.	Registo do número do processo (WO) em WSS	02:42,4	02:27,9	01:42,0	02:58,8
7.	Verificação do IMEI no site da Apple		00:14,2	00:13,8	00:18,5
8.	Embalamento do equipamento + identificação com etiquetas		01:25,6	00:19,8	01:16,3
9.	Colocação da embalagem ao lixo	01:21,0	00:09,5	00:08,6	-
10.	Colocação do equipamento na estante gravítica de check-in	-	-	-	00:02,1
Total:		08:08,1	08:01,6	06:57,3	07:21,1
Tempo improdutivo:		-	00:09,5	00:08,6	-
Total medições:		4			

Sub-processo: II. 1.1 2.1 3.2 Check-in_Mobile_Multimarca_B2C		Período	Manhã	04/mar/21 Tarde
Atividades			Tempos (em min)	
			Luís (Huawei)	Bernardo (Huawei) Marta (tablet)
1.	Escolha de um equipamento para registo	-	-	00:19,4
2.	Registo do número do processo (WO) no Excel	-	00:05,4	00:05,3
3.	Desembalamento do equipamento	-	01:34,9	01:45,9
4.	Captura de fotografias ao equipamento + Verificação de danos + Upload de fotografias	01:14,8	01:24,9	01:49,4
5.	Registo do número do processo (WO) em Service Max	00:48,4	00:18,1	00:40,1
6.	Registo do número do processo (WO) em WSS	01:31,1	01:36,3	03:13,4
7.	Embalamento do equipamento + identificação com etiquetas	00:56,4	00:40,5	00:55,7
8.	Colocação da embalagem ao lixo	-	-	-
9.	Colocação do equipamento na estante gravítica de check-in	-	-	-
Total:		04:30,7	05:40,1	10:29,1
Tempo improdutivo:		-	-	01:39,9
Total de medições:		3		

- IT

II. 1.1 2.2 3.1 <i>Check-in</i> _IT_Apple_B2C		03/mar/21	10/mar/21
Sub-processo:		Período	Manhã Tarde
		Tempos (em min)	
Atividades		Rômário (Teclado de iPad)	Bernardo (AirPods)
1.	Escolha de um equipamento para registo	-	-
2.	Registo do número do processo (WO) no Excel	00:04,6	00:04,3
3.	Desembalamento do equipamento	02:02,8	01:05,0
4.	Captura de fotografias ao equipamento + Verificação de danos + <i>Upload</i> de fotografias	00:45,2	00:36,0
5.	Registo do número do processo (WO) em Service Max	00:41,6	00:26,0
6.	Registo do número do processo (WO) em WSS	02:30,0	01:30,1
7.	Verificação do IMEI no site da Apple	00:14,4	00:15,3
8.	Embalamento do equipamento + identificação com etiquetas	01:09,0	01:00,4
9.	Colocação da embalagem ao lixo	00:33,6	-
10.	Colocação do equipamento na estante gravítica de <i>check-in</i>	00:04,1	-
Total:		08:05,3	05:30,8
Tempo improdutivo:		00:33,6	00:33,8
Total de medições:		2	

[illegible]

- ESI

H.1.1.2.3.3.2 Check-in_ESU_Multimarca_B2C			Período	03/mar/21 Manhã	04/mar/21 Manhã	04/mar/21 Tarde	04/mar/21 Tarde		
Sub-processo:				Tempos (em min)					
	Atividades	Alexandre (Playstation)	Bernardo (Comando Playstation)	Paulo (Tv Phillips)	Alexandre (Tv Phillips)	Paulo (Playstation)	Paulo (Comando)	Luis (Tv Smart Tech)	Luis (Playstation)
1.	Escolha de um equipamento para registo		00:25,0	-	-	00:08,6	-	-	00:06,2
2.	Registo do número do processo (WO) no Excel	00:04,8	00:03,9	00:03,5	-	00:12,5	00:10,5	00:03,2	00:04,2
3.	Desembalamento do equipamento	01:49,0	01:20,1	00:48,5	-	01:47,4	00:22,8	01:50,4	01:03,4
4.	Captura de fotografias ao equipamento + Verificação de danos + Upload de fotografias	01:53,0	01:59,2	01:07,5	01:07,5	01:43,7	00:15,3	00:14,0	00:30,3
5.	Registo do número do processo (WO) em Service lines	01:44,4	02:19,8	00:14,5	01:17,2	00:00	00:30,1	00:26,1	00:19,1
6.	Registo do número do processo (WO) em WSS	04:18,4	04:34,9	01:34,4	03:01,9	01:20,9	01:13,0	02:08,9	01:29,6
7.	Embalamento do equipamento + identificação com etiquetas	00:23,4	00:45,8	01:22,0	00:19,2	00:00	00:40,5	00:27,5	00:51,1
8.	Colocação da embalagem ao fixo	01:21,2	00:48,3	-	00:33,0	-	00:17,6	-	00:17,6
9.	Colocação do equipamento na estante gravítica de check-in	00:15,7	00:23,0	00:23,0	00:20,9	00:21,3	01:15,4	00:15,4	00:03,8
	Total:	11:34,3	06:33,4	06:25,1	06:06,7	06:51,7	04:19,1	06:43,1	04:27,8
					+ Perguntar ao técnico:				
					02:34,6				
					+ Perguntar ao pivot:				
					01:07,2				
	Tempo improdutivo:	00:30,0	04:30,0	00:23,0	00:20,9	-	01:06,9	01:15,4	00:03,8

- Pequenos Domésticos

Sub-processo:	B.1.1.2.4.3.2 Check-in_Peq. Domest_Multimarcas_B2C									
	Período		26/fev/21		03/mar/21		04/mar/21		10/mar/21	
			Manhã		Manhã		Manhã		Tarde	
Atividades	Tempos (em min)									
	Paulo (Aspirador)	Paulo (Aspirador)	Paulo (Microondas)	Paulo (Aspirador)	Marta (Aspirador)	Bernardo (Microondas)	Paulo (Microondas)	Paulo (Microondas)	Luís (Maq. Caf.)	Romário (Microondas)
1. Escolha de um equipamento para registro			00:24,5	00:15,6		00:09,3				
2. Registro do número do processo (WO) no Excel	00:01,1	-	00:04,9	00:04,2	00:02,8	00:02,4	00:03,6	00:03,7	00:02,4	00:06,8
3. Captura de fotografias à embalagem	00:05,7	Etapas 6	00:15,0	Etapas 6	00:18,7	Etapas 6	Etapas 6	Etapas 6		00:09,9
4. Desembaixo do equipamento	00:00,0	00:33,0	00:35,1	0:09,0	0:01,1	01:48,7	03:26,5	00:54,9	01:14,2	01:48,3
5. Captura de fotografias ao equipamento + Verificação de danos + Upload de fotografias	00:08,2	00:05,9	01:14,2	01:11,2	01:15,5	00:39,0	01:57,9	01:07,2	01:34,9	00:30,8
6. Registro do número do processo (WO) em Service Max	01:00,9	00:50,5	00:38,2	0:00,0	00:31,5	00:50,9	00:51,8	00:27,6	00:43,3	01:07,3
7. Registro do número do processo (WO) em WSS	01:14,8	01:05,0	01:14,1	01:29,3	01:57,9	02:24,1	02:57,7	01:30,1	01:27,9	02:15,1
8. Embalamento do equipamento + identificação com etiquetas	01:15,9	00:11,4	00:27,0	00:01	00:14,7	02:13,8	00:42,4	00:46,1	00:55,1	01:04,6
9. Colocação da embalagem ao vivo	00:11,4	00:14,9	01:01,8	00:09,0	00:15,9	00:12,4	00:07,8	00:11,9	00:08,0	00:20,8
10. Colocação do equipamento na estante gravitica de check-in	-	-	-	-	00:54,2	-	00:11,8	-	-	00:24,2
Total:	10:58,7	04:00,7	05:59,2	06:07,3	07:49,3	08:20,5	11:16,1	05:07,0	06:02,0	07:39,7
Tempo improdutivo:	-	-	-	-	00:17,2	-	00:55,5	00:09,8	-	00:24,2

- Check-out + Embalamento

- *Mobile, IT, ESI*

Sub-processo:	III. 1.1 2.1 Check-out + Embalamento_Mobile, IT, ESI_B2C	Período	03/mar/21 Tarde				05/mar/21 Tarde		
Atividades		Tempos (em min)							
Check-out									
1.	Deslocação à estante gravítica de <i>check-out</i> para recolher equipamentos	00:30,4	-	-	-	00:35,2	00:28,7	00:10,5	
2.	Registo da <i>QR Code</i> da etiqueta do equipamento. Colocação do equipamento no alvéolo onde se acende a luz do PTL	02:47,6	00:26,1	00:56,8	00:46,2	-	01:14,5	00:11,1	
3.	Fecho dos alvéolos do PTL	-	00:19,5	-	-	-	-	00:50,4	
4.	Impressão das guias de transporte	07:40,3	07:31,0	-	-	-	-	-	
Total:		10:58,3	08:16,6	00:56,8	00:46,2	00:35,2	01:43,2	00:21,7	
Total de medições:		8	-	-	-	-	-	00:00,0	
Tempo médio por medição:		00:30,4	-	-	-	00:35,2	00:28,7	00:10,5	

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Restruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

Sub-processo:		III. 1.1 2.1 Check-out + Embalamento, Mobile, IT, ESI, B2C		Período		03/mar/21		05/mar/21		10/mar/21			
						Tarde		Tarde		Tarde			
Atividades		Tempos (em min)											
		Paulo (Playstation)	Joaquim (Portátil)	Diogo (Playstation)	Diogo (Playstation)	Diogo (Telemóvel)	Diogo (Telemóvel)	Diogo (Tablet)	Diogo (Portátil)	Diogo (Telemóvel)	Joaquim (2 Pc's)		
Embalamento													
5.	Deslocação para ir buscar o equipamento e os materiais necessários ao embalamento	00:16,5	00:14,6	00:20,5	00:16,4	00:47,0	-	00:20,4	-	-	00:16,4		
6.	Assinatura da guia de transporte e a sua colocação numa mica	00:24,9	00:13,4	00:13,0	-	00:04,3	-	-	-	-	00:13,2		
7.	Embalamento	04:30,3	01:09,7	03:18,2	02:59,3	00:22,0	01:14,9	01:03,8	01:12,0	-	02:20,9		
8.	Identificação da embalagem com a guia de transporte	00:13,3	00:05,9	00:28,7	00:25,9	00:15,2	-	-	00:03,6	-	00:21,8		
9.	Colocação da embalagem na caixa	00:12,4	00:04,5	00:17,6	00:19,9	-	-	-	-	-	00:14,1		
10.	Colocação do equipamento embalado no combi	-	-	-	-	-	00:11,8	00:08,8	00:08,3	-	-		
11.	Regresso à bancada	-	-	-	-	-	00:07,3	00:10,7	00:06,5	-	-		
Total:		05:37,4	01:48,0	04:38,0	04:01,5	01:28,5	01:33,9	01:48,9	01:34,9	00:46,7	03:26,5		
Tempo improdutivo:		00:16,5	00:14,6	00:20,5	00:16,4	00:47,0	00:07,3	00:36,3	00:10,9	00:00,0	00:16,4		
Total de medições:		10											

Pequenos Domésticos

Sub-processo:		III. 1.1 2.2 Check-out + Embalamento_Peq. Domésticos_B2C		Período		04/mar/21		05/mar/21	
						Manhã		Tarde	
						Tempos (em min)			
		Atividades				Diogo (Microondas)	Diogo (Microondas)	Diogo (Microondas)	Joaquim (Microondas)
Embalamento									
1.	Deslocação para recolher equipamento					00:16,7	00:11,6	00:08,1	-
2.	Assinatura da guia de transporte e a sua colocação numa mica					00:09,0	00:10,1	00:08,7	-
3.	Deslocação para ir buscar plástico de bolha de ar					00:25,3	00:36,1	00:30,8	00:59,0
4.	Embalamento					02:01,9	03:28,1	07:06,5	12:38,3
5.	Identificação da embalagem com a guia de transporte					00:09,0	00:12,5	00:10,0	00:12,1
6.	Colocação do equipamento embalado no combi					00:16,6	00:09,8	00:26,0	00:12,5
7.	Deslocação para ir buscar fita cola e fita "Resolve"					-	-	-	00:02,8
8.	Deslocação para ir buscar caixa de cartão					-	-	-	00:30,0
10.	Colocação dos desperdícios no lixo					-	-	-	00:13,7
11.	Deslocação para ir buscar fita filme					-	-	-	00:04,0
		Total				03:18,6	04:48,1	08:30,1	15:39,7
		Tempo improdutivo:				00:25,3	00:36,1	00:30,8	02:36,8
		Total de medições:				4			

Negócio *Bussiness to Business*

Receção de Mercadorias + Expedição

Sub-processo:		I. 1.2 Receção de Mercadorias_B2B + IV. 1.2 Expedição_B2B		Período		18/mar/21	
						Manhã	
						Tempos (em min)	
Atividades							
1.	Deslocação até ao cais					00:07,8	00:05,6
2.	Aviso da chegada da transportadora					00:55,7	00:20,7
3.	Deslocação até à paleta "Equipamentos D&G a expedir"					00:34,0	00:08,0
4.	Transporte dos equipamentos até ao cais					00:17,0	00:12,1
5.	Estafeta da transportadora regista os equipamentos a rececionar					03:43,2	04:36,6
6.	Estafeta da transportadora conta os equipamentos a expedir					01:13,9	01:43,8
7.	Colocação dos equipamentos na estante de check-in referente aos equipamentos da D&G					00:53,9	00:57,6
		Total:				07:45,6	08:04,5
		Tempo improdutivo:				02:48,4	01:44,1
		Total de medições:				2	

Check-in

Sub-processo:	II. 1.2 2.1 Check-in_B2B	Período	26/fev/21 Tarde	05/mar/21 Manhã							
	Atividades	Marta	Marta	Tempos (em min)							
			Marta (af. saber que estava a well)	Patricia (Samsung)	Patricia (Samsung)	Patricia (Huawei)	Patricia (Huawei)	Patricia (iPhone)	Patricia		
1.	Deslocação para recolher equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	00:39,3		
2.	Verificação manual na guia de transporte se o equipamento está registado na packing list	-	-	-	-	-	-	-	01:25,2		
3.	No site da D&G, procura do número da apólice e seleção da data mais recente	00:20,1	00:14,3	00:18,6	-	00:11,1	-	00:12,4	-		
4.	Validação do IMEI, entre o que está no equipamento e o que está no site da D&G	00:16,5	00:13,7	00:24,0	-	-	-	00:02,5	00:11,7		
5.	Captura de fotografias à caixa, equipamento, entrada do carregador, equipamento + cartão SIM + tudo junto + Desembalamento	00:46,3	00:57,3	01:22,8	-	01:27,2	01:24,3	01:13,0	-	01:59,3	
6.	Registo da guia de transporte em W55	01:52,3	01:46,2	02:09,1	-	01:40,7	02:10,0	01:16,6	-	01:35,1	
7.	Upload das fotografias no W55 e no site da D&G	00:35,0	00:30,9	00:20,6	-	00:24,6	00:38,2	00:41,8	-	00:42,4	
7.	Confirmar número de série	-	-	-	-	-	00:21,5	-	-	-	
8.	"Guardar e Continuar" em W55	00:07,1	00:16,2	00:33,0	-	00:04,5	00:04,0	00:02,6	-	-	
9.	Imprimição da etiqueta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10.	Embalamento do equipamento + identificação com etiquetas	00:38,8	00:36,5	00:37,4	-	00:33,5	00:29,9	00:36,4	-	00:35,2	
11.	Colocação da embalagem no lixo	-	-	-	-	00:15,6	-	-	-	-	
Total:		04:36,1	04:35,2	05:45,4	04:45,0	04:37,1	05:07,9	04:27,0	05:12,8	05:03,6	02:04,6
Tempo de improdutividade:		-	-	-	-	00:15,6	-	04:27,0	05:12,8	-	-
Total de medições:		10									

Check-out + Embalamento

Sub-processo:		II. 1.2 Check-out + Embalamento_B2B			Período		26/fev/21		05/mar/21		
							Tarde		Tarde		
									Tempos (em min)		
Atividades		Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia
Check-out											
1.	Deslocação para recolher equipamentos	-	-	-	00:19,3	-	00:35,7	-	-	-	-
2.	Registo em W55	-	00:17,7	00:17,8	-	00:18,1	-	00:18,1	-	00:10,5	00:20,7
3.	Impressão da guia de transporte em W55	-	00:08,1	00:00,0	00:03,0	00:07,9	-	00:04,0	-	00:03,0	00:03,0
4.	Confirmar número do processo no site da D&G	-	00:03,8	00:03,6	00:04,2	00:09,4	-	00:06,1	-	00:08,8	00:05,1
5.	Abertura do processo no site da D&G e confirmação da morada e dados do cliente + Verificação do estado "Fechado e Faturado"	-	00:10,9	00:11,4	00:11,8	00:10,0	-	00:02,2	-	00:07,1	00:09,2
6.	Deslocação até à impressora para recolher as guias de transporte impressas	-	00:11,1	00:32,8	00:13,7	00:17,3	-	00:15,3	-	00:33,5	00:55,7
7.	Colocação das guias de transporte dentro do saco ESD com o equipamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	Deslocação até à área de embalamento	-	-	-	-	-	-	-	00:21,5	-	-
Total:		01:16,3	00:51,7	01:08,6	00:52,0	01:02,5	00:35,7	00:45,7	00:21,5	01:02,6	01:33,9
Tempo improdutivo:		00:00,0	00:11,1	00:32,8	00:13,7	00:17,3	00:00,0	00:15,3	00:21,5	00:33,5	00:55,7
Total de medições:		10									

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Restruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

Sub-processo:		III. 1.2 Check-out + Embalamento_B2B		Período		10/mar/21		Tarde	
						Tempos (em min)			
Atividades		Patricia	Patricia	Patricia	Patricia	Patricia	Patricia	Patricia	Patricia
Embalamento									
1.	Deslocação para ir buscar os materiais que precisa para o embalamento	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Retira equipamento, guias de transporte e etiquetas do saco ESD	00:05,1	00:02,8	00:04,5	00:04,6	00:02,7	00:07,8		
3.	Identificação do saco da Nacex com a guia de transporte da D&G	00:05,7	00:07,6	00:07,2	00:03,4	00:06,5	00:06,2		
4.	Colocação da guia do WSS numa mica e identificação do saco da Nacex	00:11,2	00:18,5	00:15,6	00:13,0	00:11,9	00:13,9		
5.1	Colocação do plástico de bolhas de ar na caixa original do equipamento ou	00:13,8	00:31,6	-	-	-	-		
5.2	Embalamento do equipamento numa caixa de cartão	-	-	00:28,5	00:18,6	00:23,0	00:30,1		
7.	Colocação do equipamento no saco da Nacex e sua selagem	00:06,4	00:03,9	00:09,3	00:07,7	00:05,2	00:06,0		
Total:		00:42,1	01:04,4	01:05,1	00:47,3	00:49,4	01:04,0		
Total de medições:		6							

ANEXO C: Listagem de Atividades: B2C

- Cenário AS-IS

Atividade		Sub-Processo	Processo
1	Chegada da transportadora	Receção de mercadorias_B2C	
2	Deslocação até ao cais		
3	Abertura do portão		
4	Recolha da guia de transporte		
5	Deslocação até à secretária de trabalho		
6	Entrega da guia de transporte		
7	Deslocação até ao cais		
8	Registo da guia de transporte para o Excel		
9	Recolha dos combis		
10	Deslocação até à zona de check-in com os combis		
11	Assinatura da guia de transporte		
12	Combis ficam "em espera" entre as bancadas de check-in ou no cais quando não há espaço		
13	Deslocação até ao cais		
14	Entrega da guia de transporte assinada ao estafeta da transportadora		
15	Fecho do portão		
16	Deslocação até à sua secretária de trabalho		
17	Deslocação até ao combi mais próximo	Escolha de um equipamento para registo	
18	Escolha do equipamento		
19	Deslocação até à sua bancada de check-in		
20	Abertura do Excel	Registo do número do processo (WO) no Excel	
21	Registo da guia de transporte no Excel		
22	Gravação do ficheiro		
23	Recorte da guia de transporte da embalagem	Desembalamento do equipamento	
24	Desembalamento do equipamento		
25	Deslocação até ao cais para colocar a caixa de cartão no contentor		
26	Colocação do lixo (plástico de bolha, jornais, plásticos, ...) na caixa debaixo da bancada		
27	Captura de fotografias do equipamento e/ou embalagem		
28	Envio das fotografias para Google Fotos		
29	Cópia das fotografias do Google Fotos para o computador		
30	Colocação do equipamento na bancada ou no chão se for muito volumoso		
31	Registo do número do processo (WO)	Registo do número do processo (WO) em Service Max	
32	Abertura do número do processo (WO)		
33	Escolha da opção: "Receber Mercadoria"		
34	Registo das iniciais do operador		
35	Abertura da "Declaração de Abertura"		
36	Abertura do ficheiro com a fatura		
37	Adição de Notas Internas, no caso de Garantia, ou Pedido de Informação (PI), no caso de Fora de Garantia, para reportar danos observados e não reportados pela loja		
38	Adição das fotografias dos equipamentos com os danos visíveis	Check-in de equipamentos_B2C	
39	Escolha da opção "Receção" e registo do número do processo (WO)		
40	Preenchimento dos campos "Data de emissão" e "Loja"		
41	Preenchimento dos campos "Nº série", "IMEI", "Marca", "Modelo" e "Cor"		
42	Se a marca for Apple, confirmação do modelo através do IMEI no site da marca		
43	Carregamento das fotografias do equipamento		
44	Inserção do "Tipo de Garantia" e da fatura		
45	Preenchimento dos "Acessórios"		
46	Preenchimento dos "Sintomas" de acordo com o reportado na loja		
47	Preenchimento da "Inspeção Visual"		
48	Preenchimento das "Observações Clientes"		
49	Adição de "Notas Internas"		
50	Preenchimento dos campos "Estado de Embalamento" e "Estado de Acondicionamento" com OK		
51	Seleção da impressora		
52	"Guardar e Continuar"		
53	Impressão de etiquetas (2 exemplares)		

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Restruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

54	Deslocação para ir buscar sacos ESD à zona do embalamento	Embalamento do equipamento	
55	Retirar etiqueta antiga do saco ESD		
56	Colocação do equipamento e acessórios no saco ESD		
57	Identificação do saco ESD com as etiquetas impressas		
58	Colocação do equipamento registado numa caixa preta		
59	Deslocação até ao cais para colocar caixas de cartão ao lixo ou à bancada de embalamento se estiverem em bom estado		
60	Deslocação até à estante gravítica de "check-in" (quando a caixa preta está cheia)	Colocação do equipamento na estante gravítica de check-in	
61	Distribuição dos equipamentos por categoria: Apple, Telemóveis e Tablets Multimarcas; Computadores (Multimarca e Reaberturas)		
62	No computador do PTL: Fecho do <i>check-out</i> do dia anterior	Check-out	
63	No computador do PTL: Reinício do sistema para o novo dia		
64	Códigos de Operação: Selecionar "Change OP"		
65	Deslocação até à estante gravítica de <i>check-out</i>		
66	Recolha de dois ou três equipamentos		
67	Deslocação até à bancada central		
68	Colocação dos equipamentos na bancada central		
69	Registo do <i>QR Code</i> da etiqueta do equipamento		
70	Colocação do equipamento no alvéolo, de acordo com a luz do PTL que acende		
71	Repetição das tarefas 69 e 70 para todos os equipamentos		
72	Fechar os alvéolos do PTL: Selecionar "Close Box" -> Selecionar luz do alvéolo		
73	Repetição da tarefa 72 para todos os alvéolos com equipamentos		
74	Deslocação até à secretária		
75	Impressão da guia de transporte		
76	Deslocação até à estrutura do PTL		
77	Códigos de Operação: Selecionar "Change OP"		
78	Registo da guia de transporte		
79	Colocação da guia no alvéolo, de acordo com a luz do PTL que acende		
80	Deslocação para ir buscar caixas	Embalamento do equipamento	Check-out_B2C + Embalamento dos equipamentos_B2C
81	Deslocação para ir buscar plástico de bolhas de ar		
82	Deslocação para ir buscar fita filme		
83	Deslocação para ir buscar micas		
84	Deslocação para ir buscar etiquetas "TSC"		
85	Deslocação para ir buscar o equipamento à estrutura do PTL		
86	Confirmação da correspondência entre a guia de transporte e o equipamento		
87	Deslocação até à bancada central		
88	Embalamento		
89	Deslocação até à mesa onde está o computador		
90	Registo da guia de transporte para o <i>template</i> de Excel		
91	Deslocação até ao combi		
92	Colocação do equipamento no combi		
93	Transporte dos combis para o cais à medida que estão completos	Expedição_B2C	
94	Combis ficam "em espera" no cais até à expedição		
95	Registo das guias de transporte para o <i>template</i> do Excel		
96	Passagem do equipamento ao estafeta da transportadora		

• Cenário TO-BE: *Short Term*

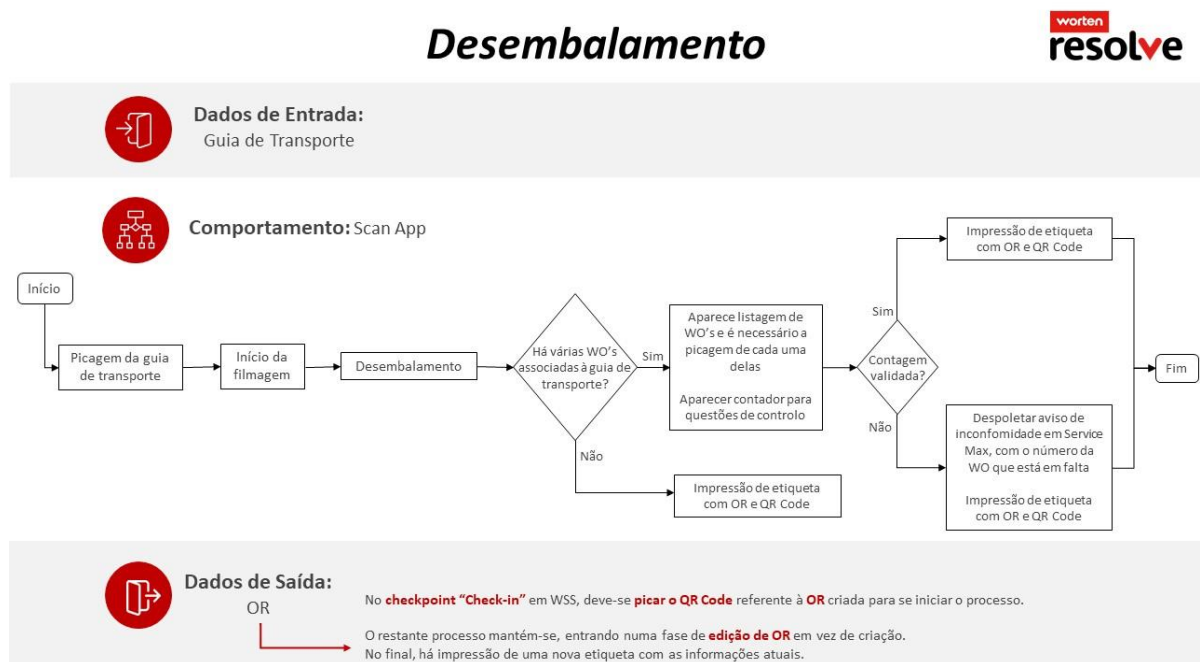
	Aktividade	Sub-Processo	Processo
1	Chegada da transportadora	Receção de mercadorias	
2	Deslocação até ao cais		
3	Abertura do portão		
4	Aviso da chegada da transportadora		
5	Recolha dos combis para o cais		
6	Deslocação até ao cais		
7	Registo da guia de transporte para <i>template</i> de Excel		
8	Assinatura da guia de transporte		
9	Entrega da guia de transporte assinada ao estafeta da transportadora	Desembalamento de equipamentos	
10	Fecha do portão		
11	Deslocação até à secretária de trabalho		
12	Recolha do equipamento do combi		
13	Registo da guia de transporte para o Excel		
14	Captura de fotografias da embalagem com ScanApp		
15	Desembalamento do equipamento		
16	Colocação do lixo (plástico de bolha, jornais, plásticos, ...) na caixa debaixo da bancada		
17	Colocação das caixas de cartão no combi (colocado perto dos operadores)		
18	Colocação do equipamento num saco ESD juntamente com a guia de transporte		
19	Colocação do equipamento numa estante "Pré check-in"	Registo do número do processo (WO) em Service Max	
20	Registo do número do processo (WO)		
21	Abertura do número do processo (WO)		
22	Escolha da opção: "Receber Mercadoria"		
23	Registo das iniciais do operador		
24	Abertura da "Declaração de Abertura"		
25	Abertura do ficheiro com a fatura		
26	Adição das fotografias dos equipamentos com os danos visíveis		
27	Registo da guia de transporte e preenchimento da "Data de Emissão"		
28	"Guardar e Continuar"		
29	Registo do número de processo (WO) e preenchimento do "Tipo de Caixa"		
30	"Guardar e Continuar"		
31	Confirmação/Validação dos dados do equipamento (os campos são preenchidos automaticamente com os dados do Service Max)		

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Restruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

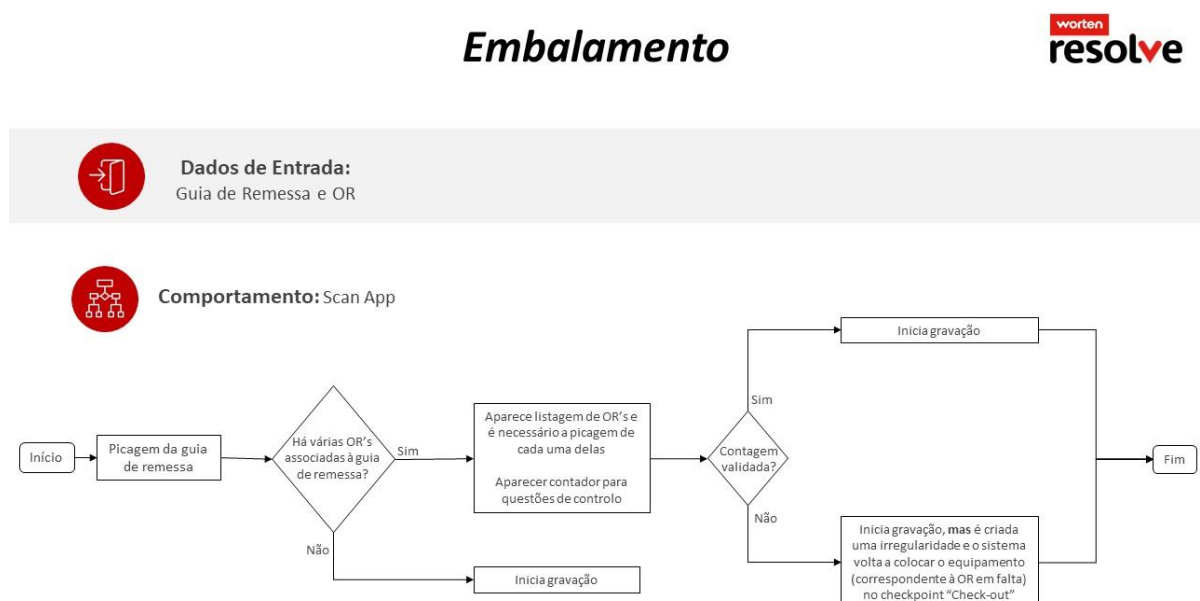
32	Edição dos dados que não estejam coerentes com o equipamento + Acrescentar danos não reportados	Registo do número do processo (WO) em WSS	Check-in de equipamentos_Apple
33	Captura de fotografias do equipamento com ScanApp (integração automática)		
34	Preenchimento dos "Sintomas" de acordo com o reportado na loja		
35	Se a marca for Apple, confirmação do modelo através do IMEI no site da marca		
36	Impressão de etiquetas (2 exemplares)		
37	Colocação do equipamento e acessórios no saco ESD	Embalamento do equipamento	
38	Identificação do saco ESD com as etiquetas impressas		
39	Colocação do equipamento registado numa estante "Pós check-in"		
40	Deslocação até à estante "Pós check-in"	Colocação do equipamento na estante de check-in	
41	Recolha dos equipamentos registados		
42	Deslocação até à estante gravítica de check-in		
43	Distribuição dos equipamentos por categoria: Apple, Telemóveis e Tablets Multimarcas; Computadores (Multimarca e Reaberturas)		
44	Deslocação até à área técnica		
45	Distribuição dos equipamentos ESI (tv's e consolas)		
46	No computador do PTL: Reinício do sistema para o novo dia	Check-out dos equipamentos	Check-out + Embalamento de equipamentos
47	Códigos de Operação: Selecionar "Change OP"		
48	Deslocação até à estante gravítica de check-out		
49	Colocação dos equipamentos do check-out no carro de movimentação		
50	Deslocação até à estrutura do PTL		
51	Registo do QR Code da etiqueta do equipamento		
52	Colocação do equipamento no alvéolo, de acordo com a luz do PTL que acende		
53	Repetição das tarefas 49 e 50 para todos os equipamentos		
54	Fechar os alvéolos do PTL: Selecionar "Close Box" -> Selecionar luz do alvéolo		
55	Repetição da tarefa 54 para todos os alvéolos com equipamentos		
56	Deslocação até à secretária		
57	Impressão da guia de transporte		
58	Deslocação até à estrutura do PTL	Embalamento dos equipamentos	
59	Códigos de Operação: Selecionar "Change OP"		
60	Registo da guia de transporte		
61	Colocação da guia no alvéolo, de acordo com a luz do PTL que acende		
62	Deslocação para ir buscar o equipamento à estrutura do PTL	Embalamento dos equipamentos	
63	Embalamento		
64	Registo da guia de transporte para o template de Excel		
65	Deslocação até ao combi		
66	Colocação do equipamento no combi		
67	Transporte dos combis para o cais à medida que estão completos	Expedição	
68	Combis ficam "em espera" no cais até à expedição		
69	Registo das guias de transporte para o template do Excel		
70	Passagem do equipamento ao estafeta da transportadora		

ANEXO D: Requisitos funcionais

- Desembalamento



- Embalamento



ANEXO E: Medições obtidas, no cenário TO-BE, para cada um dos macroprocessos de acordo com as suas variáveis e operador

- Negócio *Business to Consumer*
 - Receção de Mercadorias

Sub-processo: I.1.1 Receção de Mercadorias_B2C		Período	24/mai/21 Manhã	25/abr/21 Manhã	26/mai/21 Manhã	27/mai/21 Manhã
			Tempos (em min)			
Atividades		Alexandre + Olga + Filipa		Alexandre + Olga + Filipa	Alexandre + Olga + Filipa	Alexandre + Olga + Filipa
1.	Chegada da transportadora DPD + Deslocação ao cais	00:21,1		00:09,4	00:24,9	00:16,6
2.	Registo da <i>packing list</i> e a sua assinatura	02:34,8		03:01,3	02:06,8	01:33,7
3.	Receção dos combis e registo da guia de transporte de cada volume	13:40,5		24:44,2	16:07,6	16:40,9
4.	Deslocação até à secretária de trabalho	00:25,1		00:19,3	00:23,6	00:25,8
5.	Impressão do ficheiro com registo das guias de trabalho	03:57,0		04:42,2	07:17,1	04:45,4
6.	Deslocação até ao cais e entrega do documento à transportadora	00:35,1		00:36,7	00:29,8	00:30,7
Total:		21:39,6		33:33,2	26:49,9	24:13,1
Tempo improdutivo:		01:21,2		01:05,4	01:18,4	01:13,2
Número de volumes		120		256	128	119
Total de medições:		4				

- Desembalamento de Volumes
 - *Mobile, IT, ESI*

Sub-processo: II.112.1 Desembalamento_Mobile/IT_ESI_B0C		Período	24/mai/21 Manhã													
			Tempos (em min)													
Atividades		Diogo (Tr)	Diogo (Pr)	Luís (Pr)	Marta (Telação)	Diogo (Telação)	Luís (Mts)	Diogo (Telação)	Diogo (Telação)	Bernardo (Pr)	Bernardo (Pr)	Diogo (Telação)	Luís (Pr)	Bernardo (Pr)	Luís (Telação)	Luís (Aspado)
1.	Pecolha de equipamento do combi	00:11,2	00:05,1	00:13,9	00:10,6	00:08,3	00:16,5	00:08,4	00:05,2	00:12,7	00:07,8	00:07,3	00:02,4	00:07,4	00:05,2	00:06,0
2.	Desembalamento do equipamento	03:47,3	02:31,4	02:44,1	02:03,9	01:01,4	02:02,3	01:22,3	00:46,4	01:19,6	02:05,0	01:26,4	01:06,6	01:39,8	00:37,3	00:35,8
3.	Colocação do equipamento na estante "Pré Check-in"	00:04,5	00:02,5	00:15,0	00:06,6	00:07,7	00:38,8	00:05,5	00:10,3	00:14,1	00:11,5	00:09,6	00:14,8	00:21,6	00:07,9	00:22,2
Total:		04:03,0	02:39,0	03:13,0	02:21,1	01:17,4	02:57,6	01:36,2	01:01,8	01:46,4	03:14,2	01:43,2	01:23,8	02:08,7	00:50,4	01:03,5
Total medições:		10														

[...]

- *Pequenos Domésticos*

Sub-processo: II.112.2 Desembalamento_Peq. Domésticos_B0C		Período	24/ma/21 Manhã								25/ma/21 Manhã							
			Tempos (em min)															
Atividades		Alexandre (Microondas)	Luís (Aspirador)	Marta (Miq. Café)	Diogo (Microondas)	Luís (Aspirador)	Luís (Microondas)	Diogo (Microondas)	Luís (Microondas)	Marta (Microondas)	Diogo (Aspirador)	Diogo (Aspirador)	Mariana (Aspirador)	Mariana (Microondas)	Diogo (Aspirador)	Diogo (Aspirador)	Diogo (Microondas)	
1	Pecolha de equipamento do combi	00:11,0	00:05,1	00:07,4	00:03,3	00:03,3	00:03,6	00:10,2	00:26,3	00:16,7	00:17,7	00:18,4	00:10,8	00:10,9	00:08,1	00:06,4	00:22,4	
2	Desembalamento do equipamento	02:52,5	01:45,6	01:09,1	01:12,2	02:26,8	02:06,1	02:03,8	04:08,2	02:57,5	00:59,7	03:17,8	02:06,0	02:41,9	01:27,3	01:26,0	03:40,6	
3	Colocação do equipamento na estante "Pré Check-in"	00:09,6	00:10,2	00:21,9	00:11,4	00:14,1	00:24,3	00:15,2	00:12,7	00:18,7	00:13,5	00:14,2	00:14,9	00:17,0	00:09,5	00:12,8	00:16,5	
Total:		03:12,9	02:01,8	01:38,4	01:26,9	02:44,3	02:34,0	03:05,3	04:47,2	03:36,0	01:20,9	03:41,5	02:36,6	03:09,9	01:44,9	01:45,2	04:19,6	
Total medições:		23																

[...]

- Check-in
 - *Mobile*

Sub-processo: II.1.1.2.1.3.1 Check-in_Mobile_Apple_B2C		Período	24/mai/21 Manhã		26/mai/21 Manhã							
			Tempos (em min)									
Atividades		Alexandre (iPhone)	Romário (iPhone)	Diogo (iPhone)	Romário (iPhone)	Mariana (iPhone)	Mariana (Phones)	Mariana (Phones)	Bernardo (Phones)	Mariana (iPhone)	Mariana (iPhone)	Alexandre (iPhone)
1.	Escolha de um equipamento na estante "Pré Check-in" + Reset do sistema	00:14,2	00:23,5	00:24,3	00:31,6	00:22,2	00:23,6	00:19,1	00:04,2	00:19,9	00:04,4	00:25,2
2.	Captura de fotografias na ScanApp	01:00,4	00:24,1	00:50,0	00:54,4	00:38,5	00:18,3	01:09,5	00:39,1	00:48,4	00:34,6	00:41,5
3.	Registo do número do processo (WO) em Service Max	01:12,7	00:23,5	01:05,1	01:16,0	00:54,9	00:48,6	02:21,0	01:13,7	00:20,7	01:09,7	01:16,8
4.	Registo do número do processo (WO) em WSS	01:55,6	01:41,2	01:52,1	02:50,6	03:21,0	01:27,9	01:35,0	02:07,1	00:51,2	00:48,3	01:56,2
5.	Verificação do IMEI no site da Apple	00:25,0	00:19,0	00:38,1	00:11,9	00:20,0	00:16,5	00:12,2	00:15,7	00:27,7	00:25,0	00:10,1
6.	Identificação do equipamento com etiquetas + Colocação do equipamento na estante "Pós Check-in"	00:31,8	00:22,5	00:14,4	00:10,4	00:08,6	00:18,6	00:20,8	00:22,1	00:12,8	00:16,8	00:19,2
Total:		05:19,6	03:33,9	05:04,1	05:54,9	05:45,2	03:33,5	05:57,7	04:41,9	03:00,7	03:18,8	04:49,0
Total medições:		20										

[...]

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Reestruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

Sub-processo:		24/mai/21			26/mai/21			28/mai/21		
		Período			Manhã			Manhã		
		Tempos (em min)								
Atividades		Romário (Tablet)	Alexandre (Huawei)		Romário (Samsung)	Mariana (Huawei)	Bernardo (Tablet)	Romário (Samsung)	Alexandre (Tablet)	Romário (Kinobile)
1.	Escolha de um equipamento na estante "Pré Check-in" + Reset do sistema	00:10,7	00:06,1		00:06,4	00:08,6	00:27,6	00:17,2	00:25,0	00:40,7
2.	Captura de fotografias na ScanApp	00:46,6	00:55,2		00:13,0	00:14,4	00:25,2	00:25,2	00:40,4	00:25,2
3.	Registo do número do processo (WO) em Service Max	01:07,6	01:03,6		02:07,1	00:44,8	00:35,9	00:29,0	01:46,2	00:30,9
4.	Registo do número do processo (WO) em WSS	01:44,5	01:29,7		02:19,1	01:41,8	02:42,2	01:53,4	01:39,7	01:21,0
5.	Identificação do equipamento com etiquetas + Colocação do equipamento na estante "Pós Check-in"	00:27,0	00:26,8		00:18,0	00:12,7	00:29,5	00:16,0	00:17,5	00:13,4
Total:		04:16,5	04:01,4		05:03,6	03:43,2	05:39,6	03:20,8	04:48,8	03:11,3
Total de medições:		8								

IT

Sub-processo:		III. 1.1 2.2 3.1 Check-in_IT_Apple_B2C		28/mai/21	
		Período		Manhã	
		Tempos (em min)			
Atividades				Romário (MacBook)	Bernardo (MacBook)
1.	Escolha de um equipamento na estante "Pré Check-in" + Reset do sistema			00:06,3	00:46,4
2.	Captura de fotografias na ScanApp			01:25,3	01:43,3
3.	Registo do número do processo (WO) em Service Max			00:44,0	00:51,4
4.	Registo do número do processo (WO) em WSS			02:58,8	02:01,2
5.	Verificação do IMEI no site da Apple			00:13,3	00:14,0
6.	Identificação do equipamento com etiquetas + Colocação do equipamento na estante "Pós Check-in"			00:20,8	00:42,6
Total:				05:48,5	06:18,9
Total de medições:				2	

Sub-processo:		III. 1.1 2.2 3.2 Check-in_IT_Multimarca_B2C		24/mai/21		26/mai/21		28/mai/21	
		Período		Manhã		Tarde		Manhã	
		Tempos (em min)							
Atividades		Alexandre (Carregado)	Romário (Lenovo)	Romário (Lenovo)	Alexandre (Hp)	Romário (Hp)	Diogo (ASUS)	Diogo (Lenovo)	Romário (Hp)
1.	Escolha de um equipamento na estante "Pré Check-in" + Reset do sistema	00:17,1	00:44,1	00:47,5	00:21,9	00:36,4	00:20,0	00:26,7	00:32,5
2.	Captura de fotografias na ScanApp	00:07,6	01:14,4	00:56,6	00:01,4	00:27,3	01:21,1	02:03,4	01:06,5
3.	Registo do número do processo (WO) em Service Max	01:01,1	01:45,0	01:15,5	01:43,8	02:24,8	02:39,8	01:52,0	01:55,9
4.	Registo do número do processo (WO) em WSS	02:12,1	02:21,9	00:49,0	01:17,0	01:03,2	01:27,5	03:01,1	01:30,6
5.	Identificação do equipamento com etiquetas + Colocação do equipamento na estante "Pós Check-in"	00:16,8	00:50,7	00:42,6	00:43,3	00:23,2	00:12,2	00:12,3	00:45,1
Total:		03:53,7	06:56,0	04:31,2	04:07,4	02:53,9	03:43,7	06:36,5	05:52,6
Total de medições:		24							

[...]

ESI

Sub-processo:		III. 1.1 2.3 3.2 Check-in_ESI_Multimarca_B2C		24/mai/21		25/mai/21		28/mai/21	
		Período		Manhã		Manhã		Manhã	
		Tempos (em min)							
Atividades				Alexandre (Tv)	Romário (Playstation)	Romário (Playstation)	Romário (Playstation)	Alexandre (Nintendo Switch)	
1.	Escolha de um equipamento na estante "Pré Check-in" + Reset do sistema			00:30,6	00:33,3	00:16,3	00:36,1	00:18,0	
2.	Captura de fotografias na ScanApp			00:28,6	01:19,0	01:04,6	01:17,0	00:19,4	
3.	Registo do número do processo (WO) em Service Max			01:32,6	01:44,0	01:09,2	00:38,9	01:32,2	
4.	Registo do número do processo (WO) em WSS			02:38,6	01:26,7	01:39,2	01:54,1	01:27,6	
5.	Identificação do equipamento com etiquetas + Colocação do equipamento na estante "Pós Check-in"			00:52,2	00:10,2	00:16,0	00:12,4	00:46,9	
Total:				06:02,6	03:33,2	04:25,3	04:38,5	04:24,1	
Total de medições:				5					

Pequenos Domésticos

Sub-processo:		III. 1.1 2.4 3.2 Check-in_Peq.Domésticos_Multimarca_B2C		24/mai/21		25/mai/21		28/mai/21	
		Período		Manhã		Manhã		Manhã	
		Tempos (em min)							
Atividades				Diogo (Máq. Café)	Diogo (Ferro)	Diogo (Aspirador)	Diogo (Microondas)	Diogo (Microondas)	Diogo (Aspirador)
1.	Escolha de um equipamento no combi "Pré Check-in" + Reset do sistema			00:26,8	01:08,6	00:39,3	01:10,8	01:36,9	00:38,0
2.	Captura de fotografias na ScanApp			00:52,0	00:46,9	00:55,1	00:38,6	01:05,7	00:41,0
3.	Registo do número do processo (WO) em Service Max			00:38,1	01:09,7	00:47,2	00:46,6	00:48,5	01:25,7
4.	Registo do número do processo (WO) em WSS			02:23,0	01:22,3	01:54,8	01:49,3	01:39,7	02:22,6
5.	Identificação do equipamento com etiquetas + Colocação do equipamento no combi "Pós Check-in"			00:57,8	01:38,5	01:10,9	01:46,5	00:30,3	00:45,1
Total:				05:17,6	06:06,1	05:27,2	06:11,9	05:41,1	06:52,4
Total de medições:				10					

Distribuição dos equipamentos para a área técnica

Mobile, IT

Sub-processo:		IV. 1.1 2.1 Distribuição equipamentos na estante gravítica_Mobile, IT_B2C		24/mai/21		26/mai/21	
		Período		Tarde		Tarde	
		Tempos (em min)					
Atividades				Joaquim		Joaquim	
1.	Deslocação até à estante "Pós Check-in"			00:24,8	00:25,6		
2.	Carregamento dos equipamentos para o carro de movimentação			01:08,6	00:42,2		
3.	Deslocação até à estante gravítica de check-in			00:09,9	00:12,2		
4.	Distribuição dos equipamentos			01:02,5	00:29,4		
5.	Devolução de carro de movimentação + Regresso à bancada de embalamento			00:33,9	00:25,3		
Total:				03:19,7	02:14,8		
Tempo improdutivo:				01:08,6	01:03,2		
Total de medições:				2			

■ ESI

Sub-processo:		IV. 1.1 2.2 Distribuição equipamentos na área técnica_ESI_B2C	Romário (Torre Pc)
			Período Manhã
			Tempos (em min)
Atividades			Romário (Torre Pc)
1.	Deslocação à área técnica e regresso ao posto de trabalho		00:22,9
		Total:	00:22,9
		Total de medições:	1

■ Pequenos Domésticos

Sub-processo:		IV. 1.1 2.3 Distribuição equipamentos no piso -1_Peq. Domésticos_B2C	28/mai/21
			Período Manhã
			Tempos (em min)
Atividades			Luís
1.	Deslocação do combi até ao elevador		01:07,6
2.	Deslocação até ao elevador do piso -1		00:45,2
3.	Retirar combi do elevador e deslocá-lo até à área técnica dos Pequenos Domésticos		00:44,3
4.	Arrumar equipamentos na estante		03:12,8
5.	Destruição das caixas		01:44,5
6.	Deslocação do combi até ao elevador		00:40,0
7.	Deslocação até ao piso 0 e retirar combi do elevador		01:13,3
8.	Deslocação do combi até ao cais		01:36,9
9.	Regresso à zona de embalamento		00:11,7
		Total:	11:16,4
		Tempo improdutivo:	06:19,1
		Total de medições:	1

○ Check-out

Sub-processo:		V. 1.1 2.1 Check-out _Mobile, IT, ESI_B2C	26/mai/21
			Período Tarde
			Tempos (em min)
Atividades		Filipa	Filipa
1.	"Change OP": registar OR	00:05,3	00:03,7
2.	Deslocação até à estante gavítica de <i>check-out</i>	00:05,4	00:06,4
3.	Recolha dos equipamentos da estante gravítica de <i>check-out</i>	00:05,7	00:02,3
4.	Deslocação até à estrutura do PTL	00:09,9	00:07,2
5.	Colocação do equipamento no alvéolo do PTL	00:43,5	00:16,3
6.	"Change OP": registar <i>Close Box</i> + Fechar alvéolos	00:16,0	00:03,8
7.	Deslocação até à secretária	00:08,6	00:06,6
8.	Impressão das guias de transporte	06:40,4	03:01,9
9.	Deslocação até à estrutura do PTL	00:09,3	00:11,9
10.	"Change OP": registar GT	00:02,6	00:02,1
11.	Colocação da guia de transporte no alvéolo do PTL	00:31,4	00:16,5
		Total:	08:58,3
		Tempo improdutivo:	00:33,2
		Número de equipamentos:	10
		Total de medições:	2

O Impacto da Melhoria Contínua: Análise e Restruturação de Processos Logísticos numa indústria de reparações técnicas

- **Negócio *Business to Business***
 - Check-in

Sub-processo:		M. 1.1 2.1 Check-in_828													21/ma/21	
		Período													Manhã	
		Tempos (em min)														
		Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia	Patrícia		
1.	Recolha de equipamentos	00:31,6												00:37,8		
2.	Verificação através do nº da apólice, na packing list, se o equipamento está registado	00:20,9	00:26,3	00:19,3	00:41,6	00:13,3	00:14,3	00:19,6	00:18,3	00:19,7	00:13,8	00:17,0	00:16,7	00:21,1		
3.	No site da D&G, procurar pelo nº da apólice e seleccionar a data mais recente	00:15,0	00:10,9	00:11,5	00:27,0	00:12,5	00:18,3	00:12,3	00:15,4	00:17,6	00:16,7	00:15,0	00:11,8	00:13,6		
4.	Captura de fotografias - caixa, equipamento, entrada do carregador, equipamento + cartão SIM + tudo junto + laterais + Desembalamento	00:39,6	01:24,1	01:46,2	01:55,5	02:06,5	02:39,3	01:46,0	01:43,6	01:49,2	01:59,1	01:48,9	02:08,3	01:20,3		
5.	Conferir IMEI, entre o que está no equipamento e o que está no site da D&G	00:08,2	00:08,6	00:08,5	00:07,6	00:07,8	00:06,6	00:07,3	00:08,4	00:08,3	00:05,2	00:10,6	00:06,4	00:16,2		
6.	Registo do nº da apólice em WSS	01:26,7	01:01,1	01:18,7	01:11,8	01:36,2	03:04,8	01:58,2	02:08,7	02:17,5	01:19,7	01:46,5	01:52,3	01:11,3		
7.	Upload das fotografias em WSS e no site da D&G	00:30,1	00:33,2	00:36,7	00:33,9	00:25,3	00:26,8	00:18,4	00:36,7	00:28,6	00:34,0	00:28,9	00:35,3	00:25,6		
8.	Impressão das etiquetas	00:13,2	00:25,8	00:10,1	00:19,0	00:20,3	00:24,5	00:19,2	00:13,5	00:18,5	00:05,2	00:06,0	00:12,0	00:10,2		
9.	Sublinhar etiquetas	00:23,1	00:06,3	00:25,9	00:06,6	00:20,4	00:08,3	00:05,9	00:05,0	00:06,9	00:03,7	00:06,8	00:03,9	00:05,5		
10.	Colocação de etiqueta no saco ESD e no próprio equipamento	00:06,1	00:15,6	00:04,9	00:26,1	00:06,1	00:22,7	00:25,1	00:24,1	00:21,6	00:46,6	00:23,1	00:26,9	00:15,4		
Total:		04:03,0	04:31,9	05:01,9	05:49,1	05:28,4	07:45,6	05:32,1	05:53,6	06:08,9	05:24,0	05:22,9	05:53,8	04:19,2		
Tempo improdutivo:		01:15,7	00:32,6	00:45,2	00:48,3	00:35,6	00:22,6	00:25,5	01:01,0	00:26,7	00:17,6	00:23,8	00:20,7	00:26,6		
Número de equipamentos:		7														
Total de medições:		26														

[...]

ANEXO F: Análise dos custos associados às guias de expedição

- **Cenário AS-IS**

AS-IS (Folhas A4)			
Documentos	Caixa	Arquivo	Total
Guia de Transporte	1	1	2
Guia WSS	1	1	2
Número de Folhas Impressas:			4
Cálculo dos Custos			
Quantidade Expedida 2020:			35 700
Total de Papel Gasto (Folhas A4):			142 800
Número de Resmas de Papel:			286
Custo Estimado/Resma (4€):			€ 1 142
Bolsas de Transporte/Unidade (0,03€/unid):			€ 1 071
Custo Total:			€ 2 213

- **Cenário TO-BE**

TO-BE (Etiqueta Térmica)			
Documentos	Caixa	Arquivo	Total
Guia de Transporte	1	0	1
Guias WSS	0	0	0
Número de Etiquetas Impressas:			1
Cálculo dos Custos			
Quantidade Expedida 2020:			35 700
Total de Papel Gasto (Etiqueta Térmica):			35 700
Número de Rolos de Etiquetas Térmicas:			38
Custo dos Rolos de Etiquetas Térmicas (20€):			€ 758
Manifesto de Carga (Resmas A4):			€ 48
Custo Total:			€ 806
Resultado da Alteração (Poupança) – Valor			-€ 1 407
Resultado da Alteração (Poupança) - %			-64%

ANEXO G: Listagem de Atividades: B2C

- **Cenário TO-BE: *Long Term***

	Atividade	Sub-Processo	Processo
1	Chegada da transportadora	Receção e Desembalamento de mercadorias	
2	Deslocação até ao cais		
3	Abertura do portão		
4	Receção e assinatura da guia de transporte		
5	Receção dos volumes e transferência dos mesmos para o leitor ótico		
6	Desembalamento do volume		
7	Escolha da opção: "Receber Mercadoria" em Service Max		
8	Pré check-in, para indicar a categoria do equipamento		
9	Impressão de etiqueta		
10	Identificação do equipamento com a etiqueta		
11	Colocação do equipamento no tapete rolante		
12	Sort dos equipamentos por Mobile, IT, ESI e Peq. Domésticos	Check-in de equipamentos	
13	Check-in do equipamento em WSS		
14	Confirmação dos dados do processo		
15	Possibilidade de edição no caso de haver inconformidades		
16	Impressão de etiquetas (2 exemplares)		
17	Colocação do equipamento e acessórios no saco ESD e identificação com nova etiqueta		
18	Colocação do equipamento no tapete rolante		
19	Sort dos equipamentos: Mobile -> Apple, Multimarcas, Seguros ; IT -> HP, Garantia, Fora de Garantia ; ESI ; Peq. Domésticos		
20	Equipamentos ficam armazenados num <i>buffer</i>		
21	Equipamento colocado num tapete rolante		
22	Sort de acordo com a loja	Check-out dos equipamentos	
23	Sensor regista que equipamento está pronto para expedição		
24	Criação e impressão da guia de transporte	Embalamento dos equipamentos	
25	Deslocação para ir buscar o equipamento à estrutura do PTL		
26	Embalamento manual (volumes pequenos) ou automático (volumes grandes)		
27	Equipamento colocado num tapete rolante		
28	Equipamentos ficam armazenados num <i>buffer</i>	Expedição	
29	Contagem/Registo do números de equipamentos ou <i>bulks</i>		
30	Passagem do equipamento ao estafeta da transportadora		