



**Universidade de  
Aveiro  
2020**

Departamento de Economia, Gestão,  
Engenharia Industrial e Turismo

**DIOGO LUÍS  
TIGELEIRO DE  
OLIVEIRA**

**LOGÍSTICA INTERNA DE UM HOSPITAL:  
INFORMATIZAÇÃO E GESTÃO DE INVENTÁRIOS –  
O CASO DO CENTRO HOSPITALAR DO BAIXO-  
VOUGA E.P.E.**



**Universidade de  
Aveiro  
2020**

Departamento de Economia, Gestão,  
Engenharia Industrial e Turismo

**DIOGO LUÍS  
TIGELEIRO DE  
OLIVEIRA**

**LOGÍSTICA INTERNA DE UM HOSPITAL:  
INFORMATIZAÇÃO E GESTÃO DE INVENTÁRIOS –  
O CASO DO CENTRO HOSPITALAR DO BAIXO-  
VOUGA E.P.E.**

Projeto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica da Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho à minha família, cujo apoio foi essencial para o meu percurso académico.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor João Carlos de Oliveira Matias**

professor catedrático do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Carina Maria de Oliveira Pimentel**

professora auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Susana Carla Vieira Lino Medina Duarte**

professora auxiliar do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

## **agradecimentos**

Agradeço ao Conselho de Administração do Centro Hospitalar do Baixo-Vouga E.P.E., na pessoa da sua vogal, Dr.<sup>a</sup> Ana Gago, que me concedeu a possibilidade de realizar este projeto, e ao Diretor do Serviço de Aprovisionamento, Dr. Mário Almeida, que orientou o meu trabalho nesta instituição.

Estendo também o agradecimento aos colegas do Aprovisionamento e aos colaboradores do Armazém de Material Clínico que, com espírito de entreajuda, se prontificaram a esclarecer os procedimentos com que operam.

À Sr.<sup>a</sup> Alice Ferreira e à Sr.<sup>a</sup> Maria da Luz Jordão, por me fazerem sentir bem acolhido e incentivarem à minha iniciativa e trabalho.

À Professora Carina Pimentel pelo acompanhamento prestado na realização deste projeto e elaboração deste documento.

Agradeço à minha mãe e avós que sempre me apoiaram no percurso académico e pessoal.

**palavras-chave**

logística hospitalar, informatização de processos de armazém, gestão de inventários, inventário controlado por sistema informático, COVID-19

**resumo**

O orçamento público para o sector da Saúde é, frequentemente, uma das maiores porções do Orçamento de Estado. Portanto, controlar os custos do sistema público de saúde sem prejudicar o serviço prestado aos cidadãos é o equilíbrio que se procura alcançar. Melhorar a gestão de bens escassos, como os produtos clínicos e a disponibilidade dos profissionais de saúde são objetivos do Serviço Nacional de Saúde. Para tal, procura-se implementar melhorias de eficiência nas políticas de gestão de material, reduzindo a ocorrência de rutura de stocks nas enfermarias.

É nesse contexto que surgiu o presente trabalho, que visa retratar a implementação de projetos de informatização dos armazéns existentes nas enfermarias do Bloco 6/8 do Hospital Infante D. Pedro, em Aveiro.

Estes Armazéns Avançados, fruto dos projetos implementados, permitem um controlo mais eficaz das existências de cada artigo e possibilitam a gestão integrada dos materiais dentro de cada centro hospitalar. Através desta gestão é possível, então, garantir a prestação de serviços de maior qualidade aos utentes reduzindo a ocupação dos profissionais nas tarefas logísticas de material.

Nos armazéns em que foi possível implementar este projeto alcançaram-se as melhorias desejadas, com impacto positivo na gestão de material e dos recursos humanos.

**keywords**

Hospital logistics, warehouse processes informatization, inventory management, system controlled inventory, COVID-19

**abstract**

The national budget for Health is, frequently, one of the largest portions of the National Budget. Therefore, controlling costs without jeopardizing service levels to citizens is the sought balance. One of the Portuguese National Health Service goals is to efficiently manage scarce goods, such as clinical devices, and the health workers' availability. Also preventing the occurrence of stock shortages in wards by improving the efficiency of stock management policies. In this context, this work intends to portrait the implementation of informatization projects on the warehouses located in the wards of the 6/8 Unit of the Hospital Infante D. Pedro, in Aveiro (Portugal).

These Advanced Warehouses, results of the implementation of the projects, allow to effectively control each stock item in order to manage the integrated stock within the hospital center. Because of this system, a higher service level is guaranteed and the time spent by professionals on material logistic tasks is reduced.

In the warehouses where the project was implemented, these goals were achieved: improved efficiency of material management and of HR time management.

## Índice Geral

<b>Índice Geral</b> .....	<b>I</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>III</b>
<b>Índice de Tabelas</b> .....	<b>IV</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	<b>V</b>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Motivação e Contextualização do Trabalho .....	1
1.2 Objetivos e Metodologia .....	3
1.3 Plano de Trabalhos .....	6
1.4 Estrutura do Relatório de Projeto .....	7
<b>2. Contextualização Teórica</b> .....	<b>8</b>
2.1 Cadeia de Abastecimento no Sector da Prestação de Cuidados de Saúde .....	8
2.2 Aspetos Conceptuais da Gestão de Materiais .....	9
2.3 Métodos de Gestão de Materiais no Sector da Saúde .....	11
2.4 Logística Hospitalar .....	13
2.4.1 1º Ciclo Logístico .....	14
2.4.2 Logística Hospitalar Interna .....	15
2.4.2.1 2º Ciclo Logístico .....	15
2.4.2.2 3º Ciclo Logístico .....	16
<b>3. Projeto no Centro Hospitalar do Baixo-Vouga, E.P.E. (CHBV)</b> .....	<b>18</b>
3.1 Armazém de Material Clínico .....	18
3.1.1 Gestão de Stock – Política do Nível de Encomenda .....	19
3.2 Armazém Local .....	20
3.2.1 Gestão de Stock – Política de Revisão Cíclica .....	21
3.2.2 Tipologias de Armazém Local .....	22
3.2.2.1 Armazém Normal .....	22
3.2.2.2 Armazém Avançado (AA) .....	23
3.3 Análise Comparativa entre o Abastecimento a Armazém Normal e Armazém Avançado .....	24
3.4 Processo de Implementação de Armazéns Avançados .....	25
3.4.1 Melhorias aos Armazéns Avançados Existentes .....	28
3.4.1.1 Armazém Avançado do Serviço de Psiquiatria .....	28
3.4.1.2 Armazém Avançado do Serviço de Ortopedia .....	29
3.4.2 Implementação de Armazéns Avançados .....	30
3.4.2.1 Armazém Avançado do Serviço de Medicina Interna I .....	31
3.4.2.2 Armazém Avançado do Serviço de Medicina Interna II .....	31
3.4.2.3 Armazém Avançado do Serviço de Medicina Interna III .....	32
3.4.2.4 Armazém Avançado do Serviço de Especialidades Médicas .....	33
3.5 Outras Propostas de Melhoria .....	34
3.5.1 Formação aos Utilizadores Finais dos Armazéns Avançados .....	34



3.5.2	Introdução de Contentores Plásticos para Transporte de Material entre o Armazém de Material Clínico e os Armazéns Locais .....	35
<b>4.</b>	<b><i>Pandemia COVID-19</i></b> .....	<b>37</b>
4.1	Efeitos do SARS-CoV-2 na Cadeia de Abastecimento no Sector da Prestação de Cuidados de Saúde .....	<b>38</b>
4.1.1	No Mundo .....	39
4.1.2	Em Portugal .....	40
4.1.3	No Centro Hospitalar do Baixo-Vouga .....	41
4.2	Benefícios dos Armazéns Avançados em Contexto de Pandemia .....	<b>42</b>
4.3	Armazém Avançado COVID-19.....	<b>43</b>
4.4	Análise do comportamento dos Armazéns Locais no Âmbito do Projeto.....	<b>45</b>
4.4.1	Armazém Local Normal da Medicina Interna I.....	46
4.4.2	Armazém Avançado da Medicina Interna II.....	47
4.4.3	Armazém Local Normal da Medicina Interna III.....	48
4.4.4	Armazém Avançado das Especialidades Médicas .....	48
4.4.5	Armazém Avançado de Psiquiatria.....	49
4.4.6	Armazém Avançado de Ortopedia .....	50
4.5	Análise Comparativa do Comportamento dos Armazéns Locais no Âmbito do Projeto 51	
<b>5.</b>	<b><i>Conclusões Finais e Trabalho Futuro</i></b> .....	<b>54</b>
<b>6.</b>	<b><i>Referências</i></b> .....	<b>57</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 - Ciclo Logístico Hospitalar (Neves, 2009).....	14
Figura 2 - Política do Nível de Encomenda (PNE), (Carravilla, 1997).....	20
Figura 3 - Política de Revisão Cíclica (PRC), (Carravilla, 1997) .....	21
Figura 4 - Esquema de processo de abastecimento para Armazém Normal.....	22
Figura 5 - Esquema de processo de abastecimento para Armazém Avançado .....	23
Figura 6 - Esquema de processo para a implementação de AA .....	25
Figura 7 - Equipamento (caixas) de um AA .....	27
Figura 8 - Disposição dos Contentores Plásticos num carro de transporte do Armazém de Material Clínico.....	35
Figura 9 - Acondicionamento do material a transportar nos contentores plásticos .....	36
Figura 10 - Conjunto de kits COVID-19 .....	41
Figura 11 - Armazém Temporário COVID-19.....	44
Figura 12 - Requisições Extra no Armazém Local da Medicina Interna I.....	46
Figura 13 - Requisições Extra no Armazém Local da Medicina Interna II.....	47
Figura 14 - Requisições Extra no Armazém Local da Medicina Interna III.....	48
Figura 15 - Requisições Extra no Armazém Local das Especialidades Médicas .....	49
Figura 16 - Requisições Extra no Armazém Local de Psiquiatria.....	50
Figura 17 - Requisições Extra no Armazém Local de Ortopedia .....	51

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Plano de Trabalhos .....	6
Tabela 2 - Resumo da Implementação de AA no Bloco 6/8.....	30

## Lista de Abreviaturas

AA – Armazém (Local) Avançado  
AMC – Armazém de Material Clínico  
AO – Assistente Operacional  
ARS – Administração Regional de Saúde  
AVC – Acidente Vascular Cerebral  
CHBV – Centro Hospitalar do Baixo-Vouga, EPE  
EPE – Entidade Pública Empresarial  
EPI – Equipamentos de Proteção Individual  
NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (sigla em língua francesa)  
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (sigla em língua francesa)  
PNE - Política do Nível de Encomenda  
PRC - Política de Revisão Cíclica  
SCM – Gestão da Cadeia de Abastecimento (sigla em língua inglesa)  
SI – Sistema Informático  
SO – Sala de Observações  
SNS – Serviço Nacional de Saúde  
UCI – Unidade de Cuidados Intensivos  
VMI - Gestão de Inventário pelo Fornecedor (sigla em língua inglesa)

## **1. Introdução**

Neste capítulo procura-se desenvolver o contexto e os motivos que levaram a entidade acolhedora a promover este estágio curricular. São apresentados os objetivos e a metodologia que orienta o projeto. Por fim, é apresentado o Plano de Trabalhos para o período do estágio curricular e a estrutura deste relatório de projeto.

### **1.1 Motivação e Contextualização do Trabalho**

As finanças e o equilíbrio financeiro das empresas públicas e dos orçamentos nacionais são cada vez mais escrutinados pelos seus utentes e cidadãos. Desde a crise económica de 2009, a economia está na ordem do dia e a gestão dos recursos humanos, materiais e financeiros é crucial para a desejada eficiência de gestão.

A parcela do orçamento nacional destinado à Saúde é sempre um dos pontos mais sensíveis do mesmo, já que esta área é crucial para a Saúde Pública e para a confiança dos cidadãos no Sistema Nacional de Saúde. O Orçamento de Estado de Portugal, proposto pela XIV Legislatura para 2020 reservava para o sector da saúde uma verba de 11 282,2 milhões de euros, o que representava uma fração de 10,8% da despesa nacional (*Relatório do Orçamento de Estado 2020*, 2019). Este orçamento foi mais tarde revisto no contexto económico causado pela pandemia COVID-19.

Os custos públicos com o sector da saúde apresentaram um crescimento constante na ordem dos 4% nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) entre 2000 e 2009. Dentro destes dados, em média, cerca de 30% dos custos estão relacionados com atividades logísticas (Volland, Fügener, Schoenfelder, & Brunner, 2017). Esta tendência aparenta ser constante, estando relacionada com o progresso científico e com o aumento da esperança média de vida.

Tendo por objetivo um controlo de custos mais transparente e por outro lado, um aumento da eficiência operacional, algumas unidades hospitalares que integram o Serviço Nacional de Saúde foram agrupadas em centros hospitalares, em função da localização geográfica, valências e diferenciação tecnológica (Decreto-Lei n.º 284/99 de 26 de Julho, 1999). Estes centros hospitalares procuram proporcionar um aumento da qualidade nos serviços de saúde prestados às populações regionais. Juntando as sinergias das várias unidades de saúde que constituem um centro hospitalar, procura-se alcançar economias de escala no que toca à gestão de materiais, nas encomendas aos fornecedores, na otimização de espaços de armazenagem e ainda agilizar a movimentação de material hospitalar entre as várias unidades de saúde.

O Centro Hospitalar do Baixo-Vouga (CHBV), onde foi realizado este projeto de Mestrado, constituído como Entidade Pública Empresarial (EPE) e integrado no Serviço Nacional de Saúde (SNS), resulta da fusão de 3 unidades hospitalares (Decreto-Lei n.º 30/2011 de 2 de Março, 2011):

1. Hospital Infante D. Pedro, E.P.E.;
2. Hospital Distrital de Águeda;
3. Hospital Visconde de Salreu.

O CHBV tem por área de influência física o Baixo-Vouga (atualmente NUTS III Região de Aveiro), com exceção dos municípios de Ovar e Anadia. No entanto, a delimitação geográfica de intervenção do CHBV não pode entrar em conflito com o Princípio da Universalidade, consagrado pelo SNS (Centro Hospitalar do Baixo Vouga EPE, 2013).

Na procura de novas formas de gestão de materiais que reflitam o consumo de existências e necessidades reais, torna-se imperativo repensar a forma como se encaram as dinâmicas do material dentro e entre as unidades hospitalares. Desta forma, o CHBV procurou com este projeto ir ao encontro dos objetivos já referidos e proceder à instalação

de tecnologias que contribuam para esse aumento de eficiência e transparência operacional.

## **1.2 Objetivos e Metodologia**

Uma eficiente gestão do *stock* de material hospitalar reveste-se de grande importância dado que, caso a mesma seja ineficiente, pode bloquear ações médicas e de enfermagem, bem como a concretização de objetivos globais do hospital e, não menos importante, prejudicar os serviços de saúde prestados aos utentes.

Característica própria da gestão de materiais em contexto hospitalar é o preço unitário, frequentemente elevado, para produtos de consumo descartável e em grandes quantidades. A tudo isto, acresce um conjunto de normas de saúde e segurança, tanto do utente como do profissional, que exigem ainda mais, dos processos associados a esta gestão logística.

Com vista a exercer práticas mais eficientes na gestão de material, o CHBV iniciou a implementação de salas de stock, controladas por sistema informático, que denomina de Armazéns Locais Avançados (AA).

Este projeto visa a informatização de stocks e a digitalização de processos físicos, reduzindo ineficiências operacionais e aumentando a transparência na gestão de materiais.

O material clínico, consoante as necessidades específicas de cada serviço clínico (enfermaria, consulta ou outro), é armazenado em salas localizadas nos mesmos e que são o último local de armazenagem, antes do material ser acondicionado nos carros de trabalho ou utilizado no contacto direto com o utente.

Antes da implementação de AA, o material era informalmente gerido, isto é: não era evidenciado o consumo real (visto que todo o material armazenado já tinha sido dado

como consumido a partir do momento que abandonava o Armazém de Material Clínico), não havia informação das existências momentâneas, nem do seu valor e não havia a possibilidade de identificar o profissional que movimentou o material.

Assim sendo, o objetivo deste projeto é implementar ou melhorar os AA dos serviços do Bloco 6/8 do Hospital Infante D. Pedro, contemplando os armazéns dos seguintes serviços:

- Psiquiatria (já em funcionamento);
- Ortopedia (já em funcionamento mas com possibilidades de melhoria);
- Medicina Interna I;
- Medicina Interna II;
- Medicina Interna III;
- Especialidades Médicas (Neurologia/Unidade de AVC).

Este conceito de armazenamento (AA) não é estranho ao sector da saúde em Portugal, tendo sido já aplicado, com sucesso, noutras unidades de saúde (Costa, Carvalho, & Nobre, 2015) e também no CHBV.

A metodologia adotada na implementação deste projeto é a investigação-ação. Esta metodologia baseia-se em conjugar a ação com a investigação. A investigação-ação parte então da literatura e do conhecimento teórico para interpretar os desafios que se encontram na prática, procurando desta forma conjugar, de forma simultânea, a implementação do projeto com uma base científica.

A investigação-ação consiste num ciclo composto por quatro processos: planear, agir, avaliar e aprender (Coughlan & Coughlan, 2002). Este ciclo aproxima-se muito do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action* – Planear, Fazer, Avaliar, Agir) pelo conceito comum de melhoria contínua. Alguns autores apresentam um processo adicional, de diagnóstico (Baskerville, 1999; Susman & Evered, 1978) na primeira posição, mas que corresponde a



algumas tarefas do processo de planejar no ciclo apresentado por Coughlan & Coughlan (2002).

Esta metodologia convida à intervenção ativa dos gestores, técnicos e operadores da organização em que se situa o projeto e os contributos que estes trazem permitem um conhecimento mais profundo da situação em concreto e a procura mais refinada de informações nas fontes científicas (Westbrook, 1995). Assim, esta é uma metodologia participativa já que integra os membros da organização em causa na obtenção de soluções. Desta forma, o objetivo desta metodologia não é só a resolução de problemas pontuais, mas sim facilitar a aquisição de novos conhecimentos e competências pelos colaboradores da organização. Isto, para que estes possam ter maior facilidade e confiança ao encarar mudanças e desafios no futuro organizacional (Coughlan & Coughlan, 2002).

### 1.3 Plano de Trabalhos

O Plano de Trabalhos que norteou este projeto encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Plano de Trabalhos

Atividade/Mês	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19	Jan/20	Fev/20	Mar/20	Abr/20	Mai/20	Jun/20
Integração	X									
Recolha de Informação	X	X	*	*	*	*	*	*		
Tratamento da Informação		X	*	*	*	*	*	*	*	
Estudo dos Consumos dos Armazéns Locais		P	P	P	P	P	P			
Negociação dos Níveis $S_{max}$		P	P	P	P	P	P	P		
Implementação de armazém avançado			P	P	P	P	P	P	P	
Acompanhamento / Auditoria			P	P	P	P	P	P	P	
Revisão da Literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração de Relatório				X	X	X	X	X	X	X

#### Legenda:

**X** – Atividade planeada

**\*** – Atividade passível de ocorrer consoante necessidade

**P** – Atividade a decorrer em cada projeto de informatização de armazém local

No entanto, este Plano de Trabalhos foi interrompido no início de Março de 2020 devido à crise epidemiológica causada pela pandemia de COVID-19.

#### **1.4 Estrutura do Relatório de Projeto**

O presente relatório encontra-se dividido em cinco capítulos, com o objetivo de descrever o contexto do problema, o desenvolvimento do projeto e as conclusões alcançadas.

O primeiro capítulo, corresponde à abordagem ao problema, nomeadamente, à motivação e objetivos que movem o projeto, à metodologia adotada, ao calendário de tarefas e à presente estruturação do relatório.

No capítulo segundo, é feita uma contextualização teórica do problema, descrevendo-se a cadeia de abastecimento no sector da saúde, abordando alguns conceitos de gestão de materiais, fazendo uma análise da literatura no que toca aos métodos de gestão utilizados no sector e introduzindo o conceito de Logística Hospitalar.

O terceiro capítulo é dedicado ao desenvolvimento do projeto, sendo feita a apresentação do Armazém de Material Clínico e dos seus procedimentos gerais, bem como dos Armazéns Locais, que se constituem como células de armazenamento próximas do local de consumo do material. Neste capítulo, é descrito o processo-base de implementação dos subprojetos que constituíam o projeto deste estágio curricular. Este capítulo termina com a apresentação de algumas propostas de melhoria implementadas no âmbito do estágio.

O capítulo quarto, aborda a pandemia COVID-19, que interrompeu este projeto mas que, simultaneamente, permitiu aferir o comportamento dos projetos implementados.

O quinto capítulo apresenta as conclusões finais, decorrentes do projeto, e apresenta sugestões de trabalho futuro.

## **2. Contextualização Teórica**

Neste capítulo são apresentados conceitos teóricos relacionados com a gestão de inventários e é explicada a especificidade do sector da saúde, concretamente as suas exigências e complexidade. Este capítulo encerra-se com a apresentação do conceito de Logística Hospitalar, de acordo com Neves (2009), que resume em três ciclos os fluxos de materiais, de informações e de pessoas, no caso da gestão de *stocks* numa unidade de saúde.

### **2.1 Cadeia de Abastecimento no Sector da Prestação de Cuidados de Saúde**

No sector da saúde, a cadeia de abastecimento de material hospitalar, revela-se um processo complexo, não só porque existe uma grande variedade de produtos necessários a cada tratamento terapêutico (Rivard-Royer, Landry, & Beaulieu, 2002), mas também porque dependem das características dos pacientes a que se destinam, nomeadamente: a altura, o peso e o sexo.

Antes do ato médico é muitas vezes difícil determinar quais os artigos necessários a essa mesma ação. Como tal, é prática comum preparar uma variedade de artigos, dos quais somente poucos serão efetivamente consumidos, já que, na maior parte dos casos, só perante o paciente é que se percebe quais as ferramentas mais adequadas a cada situação.

Estes materiais circulam pela cadeia de abastecimento por diversas vias, podendo ser diretamente vendidos pelos produtores ou por vários distribuidores (Rivard-Royer et al., 2002). Por fim, podem ser entregues à unidade hospitalar por via de compra direta ou por via de consignação.

A consignação é um método de venda comum no meio hospitalar, pois vários materiais têm um prazo de validade relativamente curto. E dado que estes artigos são

propriedade do fornecedor/distribuidor até ao consumo podem, por estes, ser geridos consoante a necessidade de vários hospitais ou centros hospitalares, com vista a diminuir desperdício. A cadeia de abastecimento na saúde apresenta ainda o desafio do elevado valor unitário dos dispositivos médicos, o que exige um maior controlo dos materiais. No entanto, nem sempre são de fácil rastreio devido à urgência e imprevisibilidade do seu consumo, especialmente nos serviços de urgência (Moons, Waeyenbergh, & Pintelon, 2019).

## 2.2 Aspetos Conceptuais da Gestão de Materiais

Ao conjunto de unidades de cada artigo que constitui uma reserva, com vista a satisfazer uma futura necessidade, consumo ou venda, sob a guarda de uma instituição ou empresa, denomina-se de **stocks** ou **existências** (Love, 1979; Reis, 2010). Independentemente do sector em que atuam, todas as organizações necessitam de *stocks* para exercer a sua atividade. A classificação dos *stocks*, para o sector da saúde, pode ser feita dentro de cinco grandes grupos: fármacos, material de consumo clínico, material hoteleiro, material administrativo e material de manutenção e conservação (Carvalho & Ramos, 2009).

O conceito de **Stock Normal** corresponde ao conjunto de existências que respondem ao consumo regular dos vários artigos dentro da organização, permitindo a satisfação das necessidades correntes (Reis, 2010). Este *stock* de consumo exige a constante reposição dos materiais.

O conceito de **Stock de Segurança** refere-se à fração das existências que serve para fazer face aos imprevistos e ruturas no fornecedor. A existência de um *stock de segurança* protege a organização face a mudanças dos ritmos de consumo, ao aumento de prazos de entrega e outras perturbações do consumo e fornecimento normal dos materiais (Reis, 2010; Silva, 2013).

Pode ainda falar-se em **Stock Global**, que corresponde à soma do *stock normal* e do *stock de segurança*. Constituindo assim a totalidade de existências dos artigos na organização num dado momento (Reis, 2010).

Por fim, os *stocks* podem ser classificados quanto à sua utilidade, considerando assim o **Stock Reservado**. Estes materiais são aqueles que estão destinados ao consumo por determinados departamentos, tendo, por isso, um fim específico (Silva, 2013).

A prática da **gestão económica de stocks** passa pelo equilíbrio entre a minimização dos custos e a garantia de um nível de serviço adequado ao utente (Choudhury, Tiwari, & Mukhopadhyay, 2004). No caso dos serviços de prestação de cuidados de saúde a indisponibilidade de material pode significar custos económicos elevados e danos para a saúde dos utentes.

A gestão de stocks comporta em si um conjunto de custos: de aquisição, de encomenda, de posse, de informação, de rutura, entre outros.

O **custo de aquisição** corresponde ao valor pago pelo bem ao fornecedor. Sendo que o mesmo corresponde à multiplicação do custo unitário pela quantidade adquirida (Silva, 2013).

O **custo de encomenda** está associado à operacionalização do pedido tais como, despesas administrativas, de portes, de taxas e comunicações. O custo de encomenda pode ser direto ou indireto, como, por exemplo, os custos hora-homem.

O **custo de posse** é inerente ao armazenamento de qualquer material, tais como a desvalorização, capital imobilizado, estruturas de armazenamento, manutenção dos equipamentos e instalações e o espaço ocupado.

O **custo da informação** corresponde aos custos administrativos ou de recursos humanos na procura de informação, tais como, prospeção de mercado, consultas prévias, concursos públicos e outros.

O **custo de rutura** ocorre quando determinado produto se esgota. Este custo pode ser de difícil apuramento, já que se baseia em previsões e estudos que preveem o custo de oportunidade, isto é, o proveito que não se obteve por não se satisfazer uma necessidade. Existem, no entanto, outras situações em que este custo pode determinar-se facilmente, por exemplo: quando determinada organização tem um protocolo ou contrato com outra e, no incumprimento das suas obrigações, é obrigada ao pagamento de uma compensação ou coima.

Os **custos totais de aprovisionamento** correspondem, portanto, ao somatório de todos os custos inerentes à prospeção, aquisição, posse, rutura e consumo de *stocks*. Eventualmente outros custos podem constar no cálculo, consoante a especificidade do material, como é o caso do **custo de resíduos** dos materiais biologicamente perigosos que necessitam de um tratamento próprio no que toca à sua eliminação ou tratamento sanitário.

O **stock de reposição** é a totalidade das existências quando o armazém é abastecido até aos níveis de *stock* predefinidos.

### **2.3 Métodos de Gestão de Materiais no Sector da Saúde**

Existem estudos que evidenciam que a implementação de sistemas de gestão da cadeia de abastecimento (SCM) conduzem à redução de mais de 30% do inventário de fármacos em farmácias hospitalares (Kim, 2005).

Alguns autores são da opinião de que a gestão de inventário pelo fornecedor (VMI) é um método que permite maior economia de custos (Guimarães, Carvalho, & Maia, 2013;

Matopoulos & Michailidou, 2013). No entanto, este método é contestado por vários motivos práticos, nomeadamente, a perda de controlo sobre os materiais que são necessários à prestação de cuidados de saúde. A eventual falta de material pode levar à falha na prestação desses mesmos cuidados com consequências graves. Outros autores afirmam, ainda, que este método não é adequado para organizações no sector da saúde ou que é de muito difícil implementação (Krichanchai & MacCarthy, 2017).

Os métodos industriais podem ser inadequados para o sector dos cuidados de saúde (McKone-Sweet, Hamilton, & Willis, 2005). No entanto, isto verifica-se quando aplicados sem adaptação à realidade hospitalar. Se ajustados e enquadrados, imprimem várias melhorias à cadeia de abastecimento hospitalar e à gestão de material (Hans, Houdenhoven, & Hulshof, 2012).

Num estudo, Kim e Schniederjans (1993) concluíram que, tipicamente, existem três métodos de gestão de material hospitalar (Kim & Schniederjans, 1993, como citado em Đapić, Novaković, & Milenkov, 2015):

- **Convencional** – o material é gerido por armazém, sendo que fornecedores externos abastecem o armazém central e este abastece cada serviço através de reposição periódica;
- **Just-in-Time (JIT)** – sistema de gestão em que o material flui pela cadeia de logística hospitalar nas quantidades e momentos em que o mesmo é necessário;
- **Stockless** – o material é adquirido pelo hospital, mas encontra-se armazenado à responsabilidade do fornecedor que se compromete a disponibilizá-lo consoante as necessidades do cliente.

Ainda, Lapierre e Ruiz (2007) desenvolveram uma análise sobre a função do Armazém Central e a frequência do abastecimento aos serviços. Esta análise foi feita tendo em conta as limitações de espaço que as salas de *stock* dos serviços apresentam contrabalançando com as limitações relacionadas com os recursos humanos e as máquinas do Armazém Central (Lapierre & Ruiz, 2007).



As cirurgias programadas representam um momento concreto nas quais é possível prever o consumo de material. No Bloco Operatório, é necessário fazer uma reserva de material para utilizar, em casos de emergência, durante uma intervenção. No entanto, é possível com relativa facilidade, fazer um estudo e analisar os artigos que serão consumidos numa cirurgia programada, implementando assim a metodologia JIT.

Do estudo preparatório podem ainda resultar outras observações, como o sucesso associado à utilização de determinado método cirúrgico ou de um artigo específico, consoante o tipo de patologia ou intervenção.

Assim sendo, podemos concluir que as várias metodologias (como são as Metodologias Lean) e diferentes métodos de gestão de material permitem alcançar consideráveis poupanças económicas, na prestação de cuidados de saúde, mantendo a qualidade do serviço ao utente (Park & Dickerson, 2009). Em resumo, é sempre necessário que qualquer método seja bem percecionado e corretamente operacionalizado pela generalidade da organização.

## **2.4 Logística Hospitalar**

As unidades hospitalares, tanto individualmente como em centro hospitalar, são grandes consumidoras de material clínico. Como tal, Neves (2009) esquematiza a logística hospitalar em três ciclos logísticos (Figura 1).

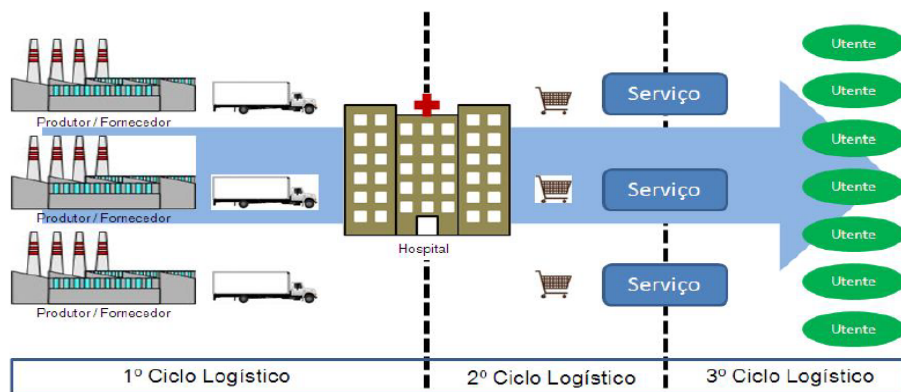


Figura 1 - Ciclo Logístico Hospitalar (Neves, 2009)

### 2.4.1 1º Ciclo Logístico

A cadeia de abastecimento na área da saúde revela-se complexa (Rivard-Royer et al., 2002) sendo que os produtos podem chegar ao hospital diretamente do produtor ou através de distribuidores e, ainda, por compra ou por consignação. No caso dos hospitais públicos portugueses, a procura de fornecedores e a adjudicação do contrato de abastecimento rege-se pelo Código dos Contratos Públicos (Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro, 2008).

Os principais intervenientes deste ciclo são os técnicos do Serviço de Aprovisionamento alocados às compras e gestão de materiais. Neste ciclo incluem-se as tarefas de *procurement* e de estabelecimento e manutenção de relações com os fornecedores (contratualização e adjudicação). Outras tarefas administrativas como a emissão de notas de encomenda e lançamento de concursos públicos, também são aqui desenvolvidas.

Neste ciclo desenvolvem-se ainda as tarefas de aferição das necessidades de compra, realizadas a partir da análise dos consumos e das existências em armazém. Caso estejam implementadas as condições para o funcionamento destas tarefas, integram-se ainda, as tarefas de avaliação de fornecedores e de negociação.

## **2.4.2 Logística Hospitalar Interna**

A logística interna corresponde aos processos internos de uma organização visando as tarefas logísticas de entrada, transporte, armazenagem e gestão de material (Negri, Perotti, Fumagalli, Marchet, & Garetti, 2017). Assim sendo, de acordo com o esquema (Figura 1), os 2º e 3º ciclo são internos à organização.

### **2.4.2.1 2º Ciclo Logístico**

Os principais intervenientes deste ciclo são os colaboradores dos armazéns centrais. Neste ciclo integram-se as tarefas de receção e conferência do material: cabe ao colaborador que receciona o material, conferir se o material entregue corresponde ao documento que o acompanha, seja este guia de transporte ou fatura.

Depois do material ser entregue aos armazéns da unidade hospitalar, passa a estar disponível para consumo. O material entregue deve ser guardado assim que possível, com vista a desimpedir a área de receção e ser armazenado nas condições adequadas. Dado que, em contexto hospitalar, existem muitas referências, muitas das quais bastante semelhantes, armazenar o material é uma tarefa importante e que deve ser atentamente executada. Devido à semelhança entre os artigos, alguns variando somente em tamanho ou material, é importante que cada material tenha o seu lugar bem definido, para que o posterior processo de aviamento decorra sem demoras nem dúvidas.

Dependendo dos processos instalados na unidade hospitalar, a tarefa de aviamento pode ser realizada integralmente pelos colaboradores do Armazém Central (tarefas de cálculo das necessidades dos serviços, aviamento, de transporte e de arrumo) ou pode ser uma tarefa partilhada em que, por exemplo, os colaboradores do serviço destinatário podem averiguar as faltas e arrumar o material e o aviamento e transporte são responsabilidade do Armazém Central. O funcionamento deste ciclo é orientado pela

política da unidade hospitalar. Convém, no entanto, que a forma de concretizar este ciclo seja semelhante e consistente aos vários serviços, pois a multiplicidade de procedimentos de abastecimento cria entropia e leva à diminuição da qualidade de serviço. Abastecer vários serviços de modo personalizado dificulta as tarefas dos colaboradores do Armazém Central, complicando a gestão central do abastecimento.

Criar *standards* significa desconstruir os processos até aos seus denominadores comuns para assim melhorar incrementalmente os mesmos (Levitt, 1998).

#### **2.4.2.2 3º Ciclo Logístico**

Este ciclo logístico corresponde ao consumo do material no serviço e junto do utente. As tarefas que se desenvolvem neste ciclo são o resultado do funcionamento dos ciclos anteriores, sendo que este ciclo logístico é muito sensível às perturbações ao bom funcionamento do primeiro e segundo ciclos logísticos. A este fenómeno denomina-se “efeito chicote” (na terminologia inglesa “*bullwhip effect*”) (Coelho, Follmann, & Rodriguez, 2009). Os principais intervenientes deste ciclo são os enfermeiros e assistentes operacionais dos serviços clínicos.

Este ciclo desenvolve-se dentro de cada serviço, sendo que o material é entregue a partir do Armazém de Material Clínico para as salas de *stock*, que funcionam como armazéns locais. Daqui são reabastecidas as bancadas de enfermagem e os carros de trabalho. A disposição do material nestes armazéns locais deve obedecer a critérios, como a disposição por ordem alfabética, por ordem de código de artigo ou agrupado consoante o fim a que se destina (por exemplo material de via aérea, material de penso, entre outros).

Os carros de trabalho são bancadas móveis onde é guardado, em pequenas quantidades, o material clínico e farmacêutico a ser usado pela equipa de enfermagem junto dos pacientes. Nestes carros de trabalho, bem como nos armazéns, podem ser aplicadas técnicas *Lean*, tais como 5S ou de gestão visual (Graban, 2016). A supervisão

sobre o Armazém Local de um serviço recai sobre o respetivo Enfermeiro-Chefe. É também este que define a política de consumo de material para aquele serviço e que nomeia quais os colaboradores do serviço que podem movimentar e levantar material.

Este ciclo encontra-se próximo, na cadeia de abastecimento, dos consumidores finais, o que acarreta desafios adicionais. As tarefas relacionadas com a gestão de materiais são, em ambiente hospitalar, consideradas como secundárias, sendo que o principal objetivo é a prestação de serviços de saúde aos utentes. É, portanto, crucial que as tarefas de gestão de materiais (como o abastecimento de bancadas e o registo de consumos) sejam tarefas simples, fáceis de executar e que consumam pouco tempo ao colaborador.

### **3. Projeto no Centro Hospitalar do Baixo-Vouga, E.P.E. (CHBV)**

O terceiro capítulo deste relatório descreve a implementação do projeto no âmbito deste estágio curricular. É feita a apresentação do Armazém de Material Clínico e distingue-se a tipologia de Armazém Normal e de Armazém Avançado, conceitos próprios desta organização.

Neste capítulo é também descrito o processo adotado para a implementação de armazéns avançados e é descrito o projeto de implementação desta tipologia de armazéns no CHBV.

Por fim, são apresentadas duas propostas de melhoria identificadas no âmbito deste estágio curricular e que foram colocadas em prática pela organização.

#### **3.1 Armazém de Material Clínico**

O Armazém de Material Clínico (AMC) está localizado no Bloco 1 do Hospital Infante D. Pedro (HIP). É a partir deste Armazém que é abastecido o centro hospitalar, isto é, não só o HIP mas também o Hospital Visconde de Salreu e o Hospital Distrital de Águeda. Neste último referido, existe também um armazém com capacidade para realizar encomendas e rececionar material.

Estão ao serviço do AMC um total de 10 colaboradores e 1 voluntário, nomeadamente:

- 1 com tarefas de coordenação do Armazém Clínico;
- 1 com tarefas administrativas e de receção de material;
- 6 colaboradores operacionais;
- 2 colaboradores afetos somente ao transporte de material;
- 1 voluntário operacional.

O Armazém de Material Clínico opera de segunda a sexta-feira, das 8h às 16h e as suas existências estão organizadas por áreas funcionais (área de material de penso, de

cirurgia, de algaliação e sondas e demais áreas). Esta organização facilita o aviamento de material, pois esta tarefa é realizada por ordem de código de artigo, que é atribuído obedecendo a regras de codificação. Estas regras refletem o tipo de artigo, podendo associá-lo a uma família de artigos. Assim, à medida que o colaborador se desloca pelo AMC pode seguir a lista de aviamento e ir realizando o *picking* dos artigos, evitando deslocamentos desnecessárias e melhorando a sua eficiência.

### **3.1.1 Gestão de Stock – Política do Nível de Encomenda**

O AMC apresenta algumas limitações de espaço e de acondicionamento, assim sendo, a gestão de *stock* é crucial para o seu bom funcionamento e organização.

Vigora no armazém o método de gestão baseado na Política do Nível de Encomenda (PNE), com as devidas adaptações à realidade do AMC. Este sistema prevê a predefinição de uma quantidade (nível de encomenda) à qual deve ser feito um pedido de reabastecimento, isto é, uma compra/requisição ao respetivo fornecedor. A definição do nível de encomenda deve considerar aspetos como o *stock* de segurança, o *lead time* do fornecedor, as variações de consumo e outros.

A PNE prevê que a quantidade a encomendar seja constante. O gestor do AMC, ao analisar as existências em armazém pode, no entanto, optar por encomendar uma quantidade diferente da habitual para cada artigo, caso preveja a ocorrência de flutuações no consumo.

Esta política implica ainda que sempre que entrem ou saiam produtos do armazém seja feita a atualização das existências e a comparação com os respetivos níveis (Carravilla, 1997).

Com vista a ajustar a aplicação da PNE às necessidades do centro hospitalar, tornou-se imperativo atualizar os níveis de encomenda. Como tal, durante o projeto, foi

também feito o estudo desses níveis, analisando o consumo e o tempo de entrega de cada artigo do AMC. Desta forma, o gestor do armazém é alertado agora pelo sistema informático sobre a escassez de cada produto e da necessidade de o encomendar.

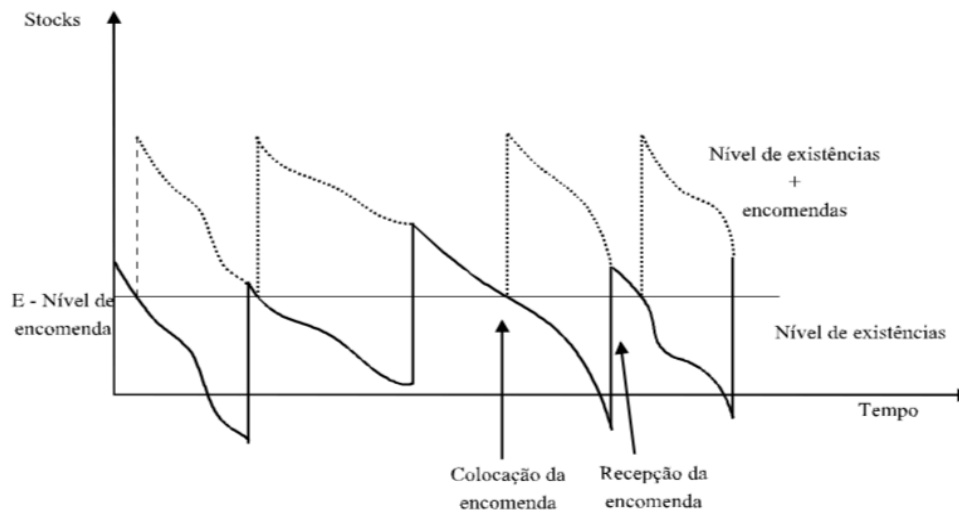


Figura 2 - Política do Nível de Encomenda (PNE), (Carravilla, 1997)

Na Figura 2 é apresentado um gráfico que representa as existências de determinado material. O sistema representado baseia-se numa política onde a reposição não ocorre no momento em que se atinge o nível de encomenda (o fornecedor não entrega imediatamente) e em que é permitida rutura.

No caso dos artigos clínicos, a situação de rutura pode revestir-se de especial gravidade, pois nem sempre existem artigos alternativos ou estes podem não ser os que melhor serviriam para cada situação. A rutura converte-se em *backorders*, que devem ser satisfeitas com a chegada do material.

### 3.2 Armazém Local

Os Armazéns Locais são infraestruturas existentes nos serviços onde é acomodado o material clínico destinado para consumo naquele serviço. Em situações pontuais, como fim-de-semana ou situações de consumo inesperado e quando o AMC se encontra fora do horário de funcionamento, podem ocorrer empréstimos entre dois armazéns locais.



Estes armazéns locais não possuem iguais frequências de abastecimento. Esta frequência é determinada pela capacidade da sala e pelo volume de consumo de material (Lapierre & Ruiz, 2007). No CHBV pode variar entre um abastecimento mensal até duas vezes por semana. Os armazéns locais podem ainda ser caracterizados em armazéns avançados ou armazéns normais.

### 3.2.1 Gestão de Stock – Política de Revisão Cíclica

Nos Armazéns Locais a gestão de *stocks* tem por base a Política de Revisão Cíclica (PRC). Neste caso, a reposição dos artigos não é despoletada ao ser alcançado o nível de encomenda (que não existe), mas a reposição é feita ciclicamente, com base numa frequência de abastecimento, como referido anteriormente (Mahadevan, Pyke, & Fleischmann, 2003; Tagaras & Vlachos, 2001). Na Figura 3, apresenta-se um gráfico que esquematiza a PRC. À frequência (T) é feita uma análise das existências e calculada a diferença entre as existências e o seu nível máximo (M). O nível máximo é definido por concertação entre o serviço que detém o armazém e o aprovisionamento. Esse nível M deve ser avaliado periodicamente. O tempo que demora a reposição, L, varia de armazém para armazém, mas, por norma, não ultrapassa as 4 horas.

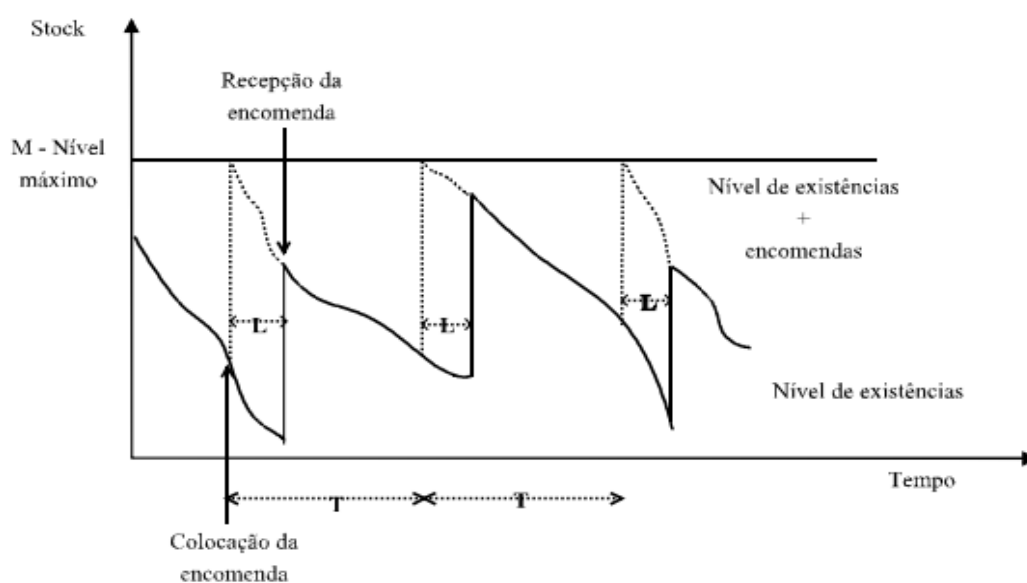


Figura 3 - Política de Revisão Cíclica (PRC), (Carravilla, 1997)

### 3.2.2 Tipologias de Armazém Local

Os armazéns locais no CHBV apresentam-se de duas formas: armazém normal e armazém avançado. As seguintes subseções descrevem cada tipologia de armazém local. Ainda que tipologias diferentes, vigora em ambas a PRC.

#### 3.2.2.1 Armazém Normal

Os armazéns locais normais como não são geridos informaticamente não permitem remotamente saber quais as existências de cada artigo. A Figura 4 esquematiza o processo de abastecimento deste tipo de armazéns.

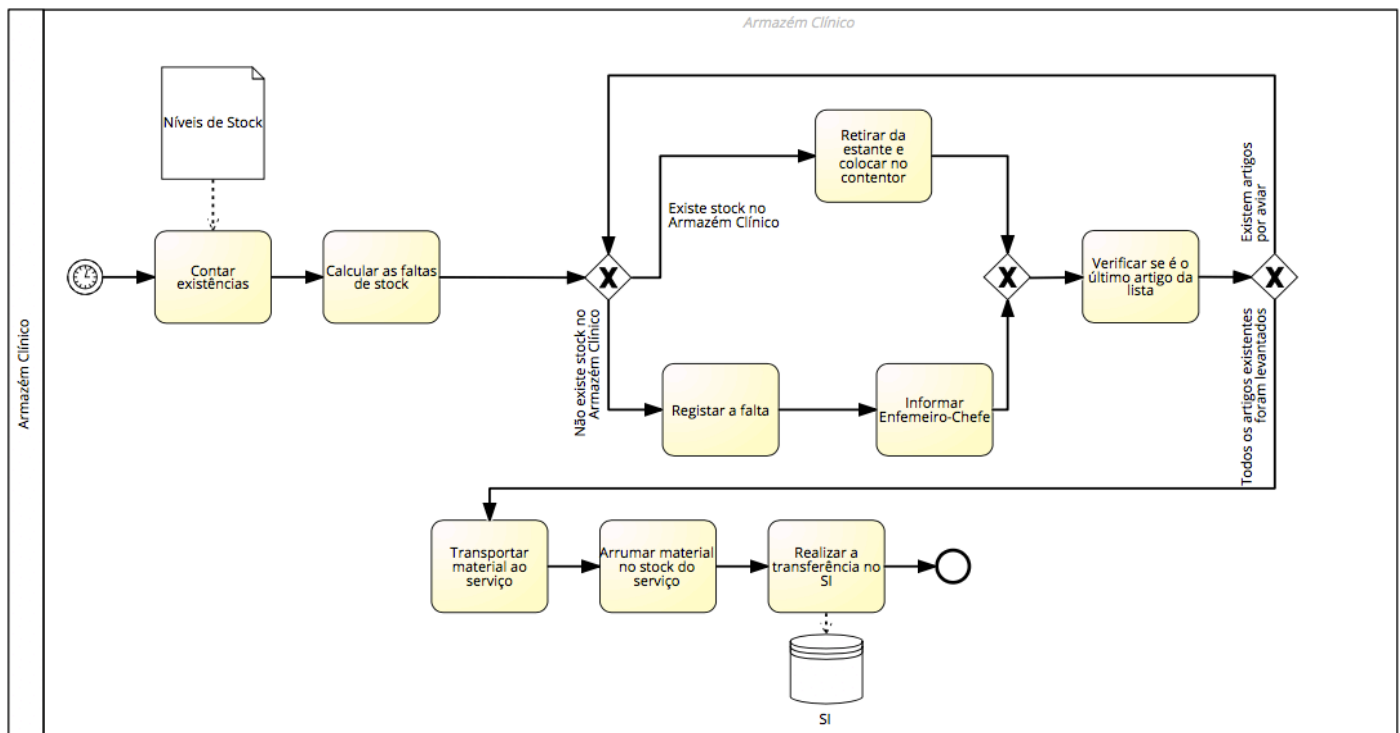


Figura 4 - Esquema de processo de abastecimento para Armazém Normal

No caso destes armazéns, a responsabilidade sobre o seu abastecimento é do AMC. A Figura 4 descreve o processo desenvolvido pelo colaborador do AMC que se desloca ao serviço para contar as existências e calcular as suas faltas relativamente a um nível de *stock* máximo (quantidade à qual se pretende repor os materiais). De seguida, o

colaborador, de volta ao AMC, faz o aviamento do material a repor, transporta-o ao serviço, arruma o material e por fim, realiza a transferência e consumo de material no Sistema Informático (SI).

Todo o material num armazém normal é tido como consumido, isto é, à saída do AMC, o material é abatido às existências e o seu valor é alocado como custo ao serviço para o qual se destina, com efeitos financeiros.

### 3.2.2.2 Armazém Avançado (AA)

Os armazéns avançados são armazéns locais controlados por Sistema Informático. Remotamente, existe a possibilidade de consultar as existências e de estudar o consumo do material. A Figura 5 esquematiza o processo de abastecimento dos Armazéns Avançados.

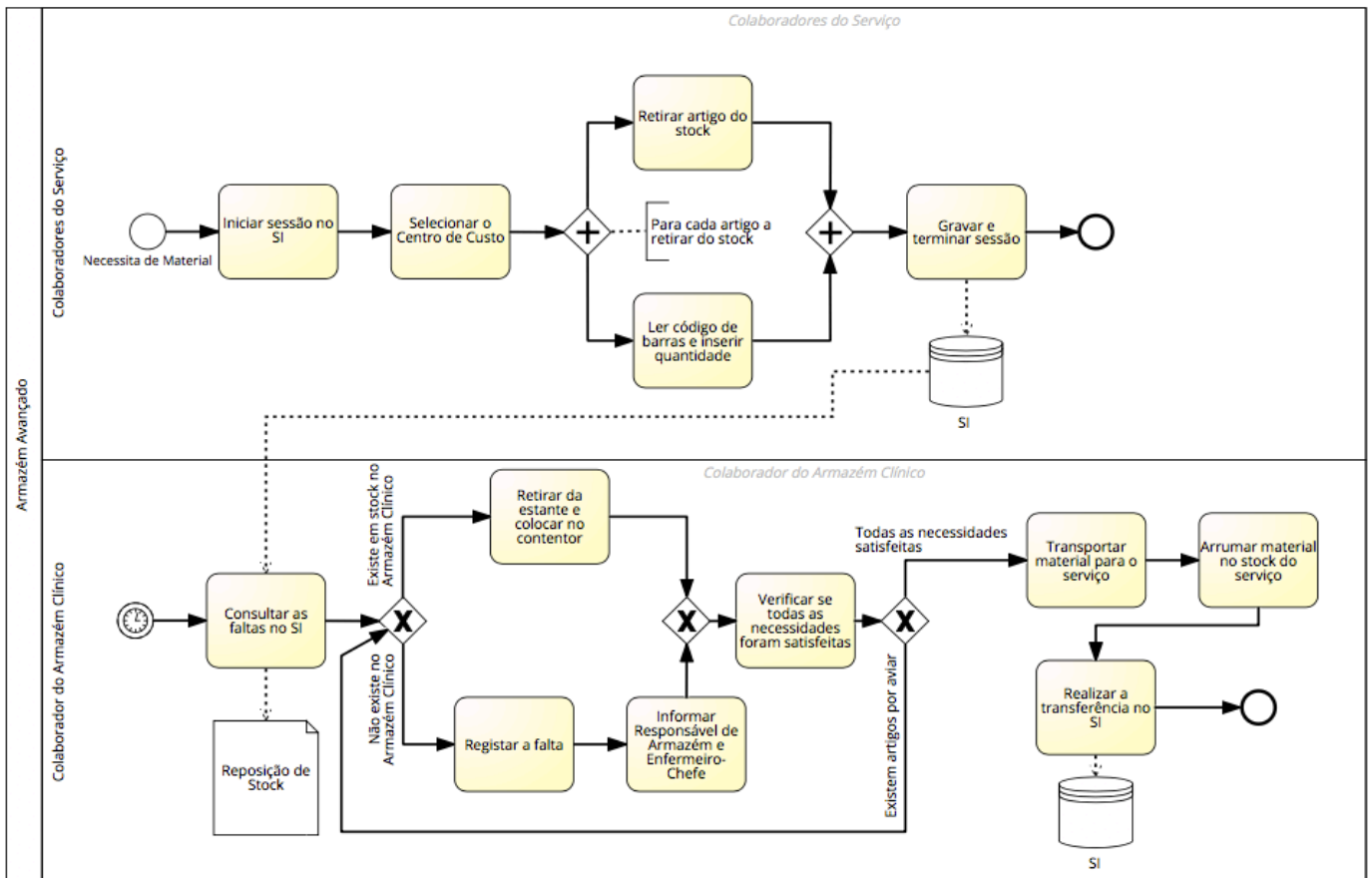


Figura 5 - Esquema de processo de abastecimento para Armazém Avançado

No caso dos Armazéns Avançados, a responsabilidade sobre o seu abastecimento é partilhada entre o AMC e os utilizadores do AA. Os utilizadores do AA necessitam de registar o consumo de material no SI no momento em que o levantam. Assim, ao informar o SI do consumo, garantem a atualização das existências no sistema. Esse registo pode ser por introdução dos códigos de cada artigo ou com recurso a uma pistola de leitura de códigos de barra.

No caso dos AA, o material não é dado como consumido no sistema informático, à saída do AMC, mas sofre uma transferência entre armazéns. Isto é, no sistema o material continua a existir e só é feito o seu consumo no momento em que, no 3º Ciclo Logístico, é consumido para ser utilizado na ação direta ao utente. Desta forma, a gestão financeira dos materiais é mais transparente e verdadeira, sendo mais fácil devolver material ao AMC ou realizar empréstimos entre dois armazéns locais.

### **3.3 Análise Comparativa entre o Abastecimento a Armazém Normal e Armazém Avançado**

Os processos de abastecimento para cada tipo de armazém apresentam várias diferenças: a responsabilidade partilhada entre o AMC e o serviço, o número de tarefas envolvidas e o número de intervenientes no processo.

Nos AA incluem-se os vários utilizadores do armazém local no processo de gestão de material, na medida em participam do mesmo, pelo registo do consumo.

A contagem de existências é uma das tarefas que consome mais tempo ao colaborador do AMC. Para além de duplicar as suas deslocações ao serviço, contar a quantidade existente de material é uma tarefa à qual está associada uma grande possibilidade de erros humanos e que se torna fatigante para o colaborador. Por outro lado, é comum, perante grandes quantidades de material avulso, o colaborador do Armazém fazer uma estimativa aproximada, e geralmente em defeito, da quantidade em

stock no armazém local. Assim sendo, a perceção de necessidades não representa a realidade e é aviado material em excesso para o serviço. Esta tarefa para um serviço de grande dimensão (como é o caso da Urgência Geral) pode demorar mais do que uma hora.

Assim sendo, através da implementação de Armazéns Avançados, elimina-se a tarefa “Contar existências” aumentando a qualidade de serviço prestada pelo AMC e reduzindo consideravelmente o tempo despendido pelo colaborador num só abastecimento.

### 3.4 Processo de Implementação de Armazéns Avançados

O processo de implementação de AA obedece a um conjunto de etapas (Figura 6). Numa perspetiva estratégica, o sucesso destes projetos assenta numa relação de proximidade com os profissionais de saúde do serviço onde se está a implementar o AA: o Enfermeiro-Chefe (como gestor do serviço), a Equipa de Enfermagem e a Equipa de Assistentes Operacionais (AO). São eles os colaboradores que, depois de implementado, utilizarão o AA. Assim sendo, as fases “Reunião com Enfermeiro-Chefe” e “Formação ao Serviço”, como ocasiões de contacto direto, são de crucial importância e sujeitas a uma preparação das mesmas.

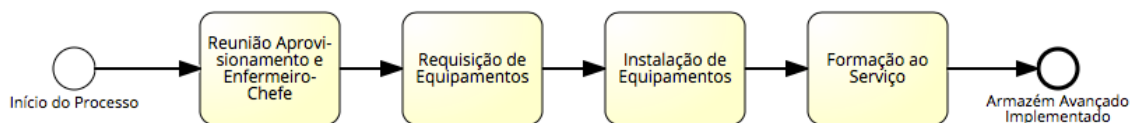


Figura 6 - Esquema de processo para a implementação de AA

Para além dos objetivos institucionais de eficiência na gestão de material, existem também objetivos operacionais e que se apresentam como **métricas de desempenho** dos projetos de AA, nomeadamente:

- **Variação do valor do stock de reposição** – isto é, na reunião entre o Aprovisionamento e o Enfermeiro-Chefe são discutidas alterações nos níveis de reposição

de *stock*, com vista a adequar os consumos ao fornecimento. A importância desta métrica é refletida sobretudo naqueles artigos de baixo consumo, pois para estes materiais, quanto maiores as suas existências, maiores as probabilidades de não serem consumidos e de se inutilizarem por motivo de expirar o prazo de validade. Esta análise é realizada nas seções 3.4.1 e 3.4.2, para cada armazém no âmbito deste projeto. Por motivos de confidencialidade esta análise não é feita em valor, mas é retratada em percentagem;

- **Frequência de requisições extra** – requisição extra é um procedimento de último recurso e ocorre quando determinado artigo se encontra iminente de atingir rutura ou atinge a rutura num Armazém Local. Esta requisição é feita pelo serviço ao AMC e geralmente reflete um erro no abastecimento, um aumento de consumo pontual ou um nível de reposição insuficiente para o consumo desse mesmo material. A análise desta métrica é feita para cada armazém na seção 4.4.

Analisando a Figura 6, que representa o processo de implementação de AA, existe uma contribuição em cada fase para alcançar os objetivos institucionais e operacionais:

1. **Reunião Aprovisionamento/Enfermeiro-Chefe** – Tem por objetivo negociar com o Enfermeiro-Chefe, o ajuste dos níveis de reposição de material, (M na Figura 3 da subseção 3.2.1): procura-se reduzir o nível de *stock* imobilizado e planear a implementação do projeto no serviço. Desta reunião, emanam ainda as regras de funcionamento do AA, tais como, a atribuição de autorizações para movimentar o material e a frequência de reposição.

Antes desta reunião, o elemento do Aprovisionamento deve preparar uma proposta de níveis de acordo com o histórico recente de consumo e deve basear-se nesse histórico para a proposta de níveis de reposição. É importante analisar as requisições extra, na procura de artigos para adicionar à reposição: se determinado artigo é constantemente requisitado como extraordinário, provavelmente esse deve ser considerado como um artigo de reposição.

- 2. Requisição de Equipamentos** – A requisição de equipamentos (computador, leitor de códigos de barras, suportes e caixas) pode ser um processo moroso pois exige autorizações administrativas, emissão da nota de encomenda e entrega, pelo que deve ser preparado e feito o mais cedo possível no decorrer do projeto de implementação do AA.



*Figura 7 - Equipamento (caixas) de um AA*

As dimensões das caixas para arrumo de material devem ser escolhidas com base nos níveis de reposição do armazém em questão, considerando uma margem para eventuais aumentos desses níveis. Isto é, artigos mais volumosos ou em maior quantidade de reposição devem ter uma, ou mais, caixas de maiores dimensões para proporcionar um acondicionamento adequado do material. A disposição do material deve também ser equacionada de forma a que a procura do material pelos colaboradores do serviço seja simples e rápida.

- 3. Instalação de Equipamentos** – A instalação dos equipamentos deve ser acompanhada pelo Enfermeiro-Chefe e pelo elemento do Serviço de Aproveitamento no sentido de garantir que a instalação está de acordo com o planeado.
- 4. Formação ao Serviço** – A formação dos utilizadores finais do AA é crucial, no sentido em que, o sucesso do armazém se deve a estes utilizadores. A descrição desta formação é detalhada na subsecção 3.5.1.

Como referido na secção 1.2, o objetivo deste projeto é a implementação ou melhoria dos AA dos serviços do Bloco 6/8 do Hospital Infante D. Pedro.

Nas seguintes subsecções será apresentado o trabalho desenvolvido ao nível da criação e melhoria dos AA.

### **3.4.1 Melhorias aos Armazéns Avançados Existentes**

Os serviços de Ortopedia e Psiquiatria já tinham AA implementados. Nestes serviços, procurou-se averiguar o funcionamento dos mesmos, das suas vantagens e oportunidades de melhoria.

#### **3.4.1.1 Armazém Avançado do Serviço de Psiquiatria**

O AA do Serviço de Psiquiatria, por motivos relacionados com a especificidade do serviço, é movimentado apenas por enfermeiros. Também relacionado com as características do serviço, o armazém encontra-se em local resguardado, num corredor de serviço, fora do alcance dos utentes. Utiliza-se o método de abastecimento de carros e bancadas de trabalho (Grabán, 2016). Procura-se não ter grandes quantidades de material ao alcance dos utentes pois este pode representar perigo para os próprios utentes, bem como para os profissionais de saúde.

O acesso ao Serviço de Psiquiatria é limitado, portanto a diminuição de entradas e saídas pelos colaboradores do AMC era algo desejado pelo serviço, o que se tornou num incentivo à implementação do AA.

O serviço não apresentava dificuldades nem problemas com o funcionamento do AA. No entanto, o enfermeiro-chefe sugeria a introdução de alguns artigos na sua reposição normal. Perante o histórico do seu consumo, confirmou-se a necessidade de adicionar esses artigos à sua reposição e reajuste dos demais níveis. Apesar da redução dos níveis de



reposição de alguns artigos, a introdução de outras novas referências originou um aumento do valor do stock de reposição deste AA em cerca 12%.

Por fim, no sentido de acompanhar o AA, decidiu-se fazer uma auditoria de inventário. Concluiu-se que as diferenças entre o *stock* existente e as existências em sistema não eram muito relevantes, isto é, que o sistema reflete com precisão as existências e as necessidades daquele Armazém Local.

#### **3.4.1.2 Armazém Avançado do Serviço de Ortopedia**

O Serviço de Ortopedia é um dos serviços com maior quantidade de camas nesta unidade hospitalar pelo que, ao ocupar todo um piso, possui a particularidade de possuir dois armazéns locais. Um deles é um AA e o outro é um armazém normal. Este último não é abastecido pelo AMC mas pelos próprios colaboradores do serviço que se abastecem no AA do seu serviço. Assim, o AA é fornecedor não só dos carros de trabalho mas também de um outro armazém. Este AA foi dos primeiros a ser implementado no CHBV, pelo que carecia de atualizações.

Realizou-se um inventário de existências tendo-se concluído que havia uma grande disparidade entre as existências físicas e as existências em sistema, o que justificava os problemas no abastecimento. Antes de corrigir as existências, tentou-se perceber quais as causas para evitar a reincidência dos erros.

A causa identificada foi formação insuficiente dos utilizadores finais. Com a identificação desta falha foi adicionada a etapa de formação ao processo de implementação de um AA (Figura 6). Depois de ministrada a formação e corrigidos os erros na utilização do sistema pelos utilizadores finais, repetiu-se a análise do inventário e pôde-se concluir que foram corrigidas as existências no sistema.

Depois deste armazém ter sido inventariado e de ter sido dada formação aos seus utilizadores, foram então ajustados os níveis. Os mesmos encontravam-se relativamente ajustados às necessidades do serviço e o valor do *stock* de reposição diminuiu 3,82%.

### 3.4.2 Implementação de Armazéns Avançados

A implementação de novos AA segue o processo da Figura 6. No âmbito deste projeto, este será aplicado aos serviços que ainda não possuem esta tipologia de armazém local: Medicina Interna I, Medicina Interna II, Medicina Interna III e Especialidades Médicas (Neurologia/Unidade AVC).

A Tabela 2 resume o estado da implementação de AA nos armazéns locais abrangidos por este projeto, de acordo com as tarefas constantes no esquema processual da Figura 6.

*Tabela 2 - Resumo da Implementação de AA no Bloco 6/8*

Serviço	Reunião Armz./Serviço	Requisição de Material	Instalação de Material	Formação e Inventariação	Implementação
Medicina Interna I	<b>Executado</b>	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não implementado
Medicina Interna II	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Implementado</b>
Medicina Interna III	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	Não realizado	Não implementado
Especialidades Médicas	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Executado</b>	<b>Implementado</b>

Os AA da Medicina Interna I e III não foram concluídos devido às perturbações causadas pelo SARS-CoV-2. O sucesso da implementação de qualquer projeto depende muito dos seus utilizadores. Assim, e perante as graves perturbações nos serviços, não se

considerou pertinente introduzir mudanças radicais na forma como os mesmos são fornecidos.

No caso do serviço de Medicina Interna I, não foi possível medir o espaço para instalação dos equipamentos nem proceder à encomenda dos mesmos. No serviço de Medicina Interna III, todo o espaço e equipamentos estavam prontos mas não foram realizadas as etapas de formação de pessoal nem inventariação do material já existente. As datas de formação aos colaboradores deste serviço estavam já agendadas, para 17 de março, sendo que o projeto foi suspenso nessa mesma semana, comprometendo o prazo de implementação previsto para o AA deste serviço.

#### **3.4.2.1 Armazém Avançado do Serviço de Medicina Interna I**

O projeto de implementação de AA deste serviço iniciou-se no mês de março de 2020. Realizou-se a reunião de negociação de níveis de reposição de materiais, adicionando-se novos artigos e retirando aqueles que já não tinham consumo. Desta reunião resultou uma redução do valor do stock de reposição em 3,23%. No entanto, o estágio curricular foi interrompido de seguida e não houve oportunidade para prosseguir com o projeto neste serviço.

#### **3.4.2.2 Armazém Avançado do Serviço de Medicina Interna II**

O AA do Serviço de Medicina Interna II foi o primeiro a ser concluído no âmbito deste projeto. Entrou em funcionamento no dia 31 de janeiro de 2020. O início do processo de implementação começou no dia 10 de outubro de 2019 e teve uma duração total de 3 meses e 21 dias. Apesar do processo de implementação (Figura 6) ser relativamente pequeno, verificou-se que as fases “Requisição de Material” e “Instalação de Material” são relativamente demoradas. Da reunião que corresponde à 1ª etapa do processo de implementação dos AA, foi possível reduzir o valor do *stock* de reposição em 0,37%. Este

reduzido valor percentual deve-se à introdução de vários artigos que não existiam na reposição deste armazém, mas que se consideram necessários para uma melhor prestação de cuidados ao utente.

Este serviço já utilizava o método de abastecimento dos carros de trabalho através de uma *checklist* e gestão visual (Graban, 2016). O enfermeiro-chefe determinou que apenas a equipa de enfermagem teria permissão para movimentar o armazém. Pelo que, caso algum assistente operacional necessite pontualmente de material do AA necessita de tomar nota em formulário próprio. As ações de formação aos utilizadores deste AA decorreram nos dias 21 e 23 de janeiro de 2020.

Desde a entrada em funcionamento deste AA e até ao término deste estágio, foi feito um acompanhamento próximo junto do Enfermeiro-Chefe, o qual apresentava todas as dificuldades inerentes a este processo de mudança. Por ser este o primeiro AA implementado totalmente dentro deste projeto, todas as dúvidas e sugestões foram recolhidas para melhorar a implementação dos demais serviços e as formações a ministrar.

#### **3.4.2.3 Armazém Avançado do Serviço de Medicina Interna III**

O processo de implementação do AA do Serviço de Medicina Interna III teve início no dia 15 de outubro de 2019. Inicialmente, pensou-se não ser necessária a instalação de mais caixas para armazenamento de material. No entanto, concluiu-se que por uma questão de gestão visual e organização, seria necessário que cada artigo tivesse a sua posição bem definida (Graban, 2016). Da reunião realizada entre o Aprovisionamento e o enfermeiro-chefe do serviço alcançou-se uma redução do valor do stock de reposição de 22%, através do reajuste dos níveis de alguns materiais que se encontravam em excesso.

No entanto, a implementação dos AA neste serviço não foi concluída. Depois de instalados os equipamentos informáticos e o sistema de armazenagem, o projeto foi

interrompido devido à pandemia COVID-19. Ficaram por realizar as etapas de inventariação do material e de formação aos colaboradores do serviço.

#### **3.4.2.4 Armazém Avançado do Serviço de Especialidades Médicas**

O processo de implementação do AA do Serviço de Especialidades Médicas difere dos demais que constituem este projeto pois serve quatro serviços clínicos: o Serviço de Neurologia, a Unidade de AVC, o Hospital de Dia da Neurologia e a Consulta de Diabetologia. Estes quatro serviços partilham o mesmo espaço físico e também efetuam os seus consumos a partir do mesmo armazém local. O sistema informático do AA permite que o utilizador final indique o centro de custo (conta de consumo dos serviços, para fins financeiros) onde quer registar o consumo que vai realizar.

Este AA é movimentado por pessoas de diversos serviços clínicos, algumas das quais apenas pontualmente. Por isso, existir um período de tempo razoável entre a implementação dos sistemas de armazenagem, a formação e a conclusão do projeto facilita o processo de transição. Caso não haja tempo para os utilizadores se ambientarem à nova disposição dos materiais, estes podem vir a ter maior dificuldade em adaptar-se à nova realidade, culpando o novo sistema e o AA pela sua ineficiência e demora na utilização. Arriscando-se, assim, o projeto a um aumento da resistência pelos colaboradores e culpabilizando-o pelo seu insucesso.

Da reunião entre o aprovisionamento e o enfermeiro-chefe, resultou que o valor do *stock* de reposição aumentou em 10,96%. Esta percentagem, numa primeira análise significaria uma *performance* negativa, no entanto, é de recordar que este armazém local passou a servir 4 serviços. Foi necessário incorporar os consumos de dois serviços ao consumo dos dois já existentes.

No fim de fevereiro, um mês após a instalação dos equipamentos e da nova disposição do material, realizaram-se as ações de formação e, no início de março, o AA entrou em funcionamento.

### 3.5 Outras Propostas de Melhoria

No âmbito deste projeto, foram identificadas outras potenciais melhorias tendo as mesmas sido apresentadas à direção do serviço onde este projeto foi integrado. Entre as várias apresentadas, destacam-se duas que foram implementadas e que se passam a descrever.

#### 3.5.1 Formação aos Utilizadores Finais dos Armazéns Avançados

Depois de identificadas as causas para os problemas encontrados no AA do Serviço de Ortopedia, foi feita a sugestão de introduzir um momento de formação aos utilizadores finais deste armazém. Esta formação consiste numa vertente teórica, bem como na apresentação de exemplos práticos, com duração total de 35 minutos. A vertente teórica aborda os seguintes pontos:

- Conceitos básicos de gestão de *stocks*
  - Método de Revisão Cíclica;
  - *Stock* Máximo;
  - *Stock* Segurança.
  
- Abastecimento do Armazém de Material Clínico para o Armazém Local
  - Folha de Aviamento<sup>1</sup>;
  - “Como se procede em caso de feriado?”
  
- Informatização de *Stock*
  - Importância de debitar o consumo no momento de levantamento de material

---

<sup>1</sup> Requisição de material, na forma de *checklist*, usada pelo colaborador para calcular e apontar as necessidades

- Auditoria/Inventário periódico

### **3.5.2 Introdução de Contentores Plásticos para Transporte de Material entre o Armazém de Material Clínico e os Armazéns Locais**

O material clínico era transportado para e dentro do hospital em caixas de papelão reutilizadas, apresentando riscos de conspurcação do material e falta de condições de manuseamento. Estas caixas de papelão foram substituídas por contentores plásticos que acondicionam melhor o material e são mais fáceis de manusear, transportar, higienizar e desinfetar.



*Figura 8 - Disposição dos Contentores Plásticos num carro de transporte do Armazém de Material Clínico*



*Figura 9 - Acondicionamento do material a transportar nos contentores plásticos*

O Bloco Operatório é uma área muito sensível no que toca à esterilização de materiais e ferramentas pelo que, para esse serviço, estão reservados contentores semelhantes, de cor branca, que permitem a rápida identificação de sujidades.



#### 4. Pandemia COVID-19

Este capítulo aborda a pandemia COVID-19, que interrompeu o estágio curricular e ditou o curso do projeto, com repercussões nos AA cuja implementação não foi terminada. Ainda assim, e como se descreve nas secções 4.4 e 4.5, esta pandemia permitiu fazer uma análise da *performance* dos armazéns, normais e avançados, abrangidos pelo projeto. Este capítulo aborda ainda o armazém temporário COVID-19 e os motivos pelos quais foi promovido a AA.

A crise epidemiológica causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* - Síndrome respiratória aguda grave pelo coronavírus 2) teve o seu surto inicial na cidade de Wuhan, Província de Hubei, na República Popular da China. Nesta cidade, os primeiros casos foram reportados a 29 de dezembro de 2019 e estariam provavelmente ligados a um mercado de animais exóticos (Huang et al., 2020; Li et al., 2020). Os primeiros casos deste vírus em Portugal foram confirmados a 2 de março de 2020 (Teles, 2020) e tratam-se de casos em que os infetados regressaram de áreas em que a transmissão do vírus se encontrava ativa.

A infeção pelo coronavírus SARS-CoV-2 provoca a doença COVID-19 (*Corona Virus Disease 2019* – Doença por Coronavírus 2019). Esta crise foi classificada como a sexta emergência de saúde pública de âmbito internacional pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no dia 30 de Janeiro de 2020 (Sohrabi et al., 2020). Esta classificação seguiu-se às classificações semelhantes para o H1N1 [Gripe A] (2009), a Poliomielite (2014), a Ébola em África (2014), o Vírus Zika (2016) e o surto de Ébola na República Democrática do Congo (2019) (Lai, Shih, Ko, Tang, & Hsueh, 2020). A crescente frequência destas emergências internacionais é uma consequência assustadora da globalização da economia e da mobilidade dos indivíduos. Isto é, sendo o ser humano um agente biológico, pode contrair doenças em determinadas partes do globo e introduzi-las nas áreas para onde se desloca. Este processo obriga a que os sistemas de saúde de cada país estejam preparados para responder a problemas de saúde próprios de diferentes áreas do globo. Isto é

particularmente preocupante nos países com menor capacidade de adaptação dos seus sistemas de saúde e com maiores índices de pobreza.

O vírus SARS-CoV-2 foi declarado como pandemia pela OMS a 11 de março de 2020, quando se encontrava já com relativa expressão no continente europeu. Surgiu um surto do vírus no norte de Itália (concretamente, na região da Lombardia) que causou um elevado número de infetados e mortes no país e levou ao limite o sistema de saúde italiano. Muito rapidamente, o vírus estava disseminado pelo continente e fez da Europa uma zona de transmissão comunitária ativa do mesmo.

Esta crise agrava-se ainda mais pelo facto deste coronavírus ter uma elevada capacidade de transmissão, à qual está associada um período de incubação prolongado (14 dias) e durante o qual o infetado pode permanecer assintomático. Assim, inconscientemente, o infetado contribuí para a propagação do vírus.

Depois de algum impasse entre as autoridades de saúde mundiais e nacionais, foi decretado, como recomendação, o uso de máscaras de proteção respiratória. As recomendações variavam de país para país, no entanto, foi transversal a preocupação em reservar as máscaras de maior poder protetor para os profissionais de saúde. (Greenhalgh, Schmid, Czypionka, Bassler, & Gruer, 2020; Zhang, Cram, & Adisesh, 2020)

#### **4.1 Efeitos do SARS-CoV-2 na Cadeia de Abastecimento no Sector da Prestação de Cuidados de Saúde**

As cadeias de abastecimento são também elas suscetíveis ao ambiente socioeconómico que as rodeiam. Desastres naturais, depressões económicas, greves sindicais, calamidades públicas ou acidentes de média e grande dimensão podem perturbar a continuidade das mesmas (Dolgui, Ivanov, & Rozhkov, 2020; Garvey, Carnovale, & Yenyurt, 2015; Ivanov, Sokolov, & Dolgui, 2014).

Esta crise epidemiológica de fácil contágio obrigou a um consumo, em crescimento exponencial, de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) descartáveis. À medida que surgiam mais infetados, mais hospitais tinham de responder à ameaça de saúde pública e maior o consumo deste material. Estes EPI tinham de ser descartados sempre que se terminava o contacto com um utente suspeito ou de infeção confirmada.

A doença COVID-19 pode tornar-se complexa, agravar-se e exigir o uso de ventiladores mecânicos invasivos. Estes equipamentos são utilizados em hospital, sobretudo nas Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) e blocos operatórios no seu funcionamento normal. No entanto, foi um equipamento que se tornou escasso perante tão grande necessidade. A maior parte destes equipamentos são fabricados na China ou outros países asiáticos. Todavia, a ameaça do coronavírus SARS-CoV-2 obrigou ao encerramento ou funcionamento mínimo de muitas indústrias chinesas (Gunia, 2020). Como tal, as cadeias de abastecimento dos EPI, dos ventiladores e outros materiais médicos foram fortemente afetadas, precisamente quando disparou a necessidade destes mesmos materiais.

#### **4.1.1 No Mundo**

Perante esta crise de saúde pública, que se ia alastrando pelo mundo, vários distribuidores e países (para os respetivos sistemas de saúde) e de modo preventivo, começaram a exercer pressão nas cadeias de abastecimento dos materiais de combate à pandemia. Assim, foram rapidamente consumidas as existências disponíveis destes materiais logo no início da crise pandémica.

O consumo preventivo, associado à paragem da produção, originou ruturas de *stock* ou a necessidade, responsável, dos distribuidores em racionar a satisfação dos pedidos dos clientes. As cadeias de abastecimento encontram nesta crise, maiores dificuldades do que perante a crise SARS (em 2002) (Sohrabi et al., 2020). A procura imensa

destes materiais, perante tão grave escassez e problemas de produção, potencia o aumento especulativo dos preços, obedecendo à Lei da Oferta e da Procura (Gale, 1955), enfraquecendo os países mais pobres na luta contra a pandemia.

#### **4.1.2 Em Portugal**

Depois de confirmados os primeiros casos de contágio no país, o Governo Português preparou-se para lutar contra os efeitos ameaçadores deste vírus. Parte dessa ação passou pela compra de material de forma centralizada, seguida de distribuição, consoante a necessidade, pelas várias unidades de saúde do SNS. Assim, foi constituída a Reserva Nacional onde, centralmente, foram armazenadas as compras realizadas pelo Governo. A partir desta Reserva, o Ministério da Saúde procedia à distribuição, confiando esta tarefa às Associações Regionais de Saúde. Cada centro hospitalar reportava diariamente os seus gastos e receções à Administração Regional de Saúde (ARS) correspondente. Perante a evolução dos dados e previsões, cada ARS fazia chegar às unidades de saúde os materiais provenientes da Reserva Nacional consoante as necessidades identificadas.

A legislação foi outra forma adotada pelos poderes legislativo e executivo nacionais para conter a propagação da pandemia. Decretar o Estado de Emergência (Decreto do Presidente da República n.º 14-A/2020 de 18 de Março, 2020), as suas prorrogações e a Situação de Calamidade (Declaração do Conselho de Ministros n.º 33-A/2020 de 30 de Abril, 2020) e as suas prorrogações, serviram como base legal para a imposição de várias medidas restritivas da liberdade dos cidadãos, com vista a assegurar a Saúde Pública. Foi também neste contexto que foram tomadas outras medidas legais para o combate ao SARS-CoV-2 (Lei 13/2020 de 7 de Maio, 2020):

- isenção de IVA na aquisição dos materiais de combate à COVID-19;
- redução do IVA na compra de máscaras e gel desinfetante;
- alteração ao Orçamento de Estado de 2020 para auxílio às empresas afetadas pela pandemia.

No entanto, os produtos diretamente usados na luta contra a pandemia não foram os únicos a registar quebras de *stocks*. Este efeito alastrou-se a outros produtos de uso clínico. Aliando o encerramento das fábricas às dificuldades de transporte, os distribuidores e fornecedores destes materiais registaram rutura noutros artigos. Exemplo disso, foram as batas cirúrgicas cuja quebra se registou já em meados de Maio de 2020 (mais de 2 meses depois de surgir o primeiro caso confirmado em Portugal). O “desconfinamento” implicou a abertura simultânea dos Blocos Operatórios de todo o país. Estes trabalhavam em sobrecarga para responder a todas as cirurgias que estiveram suspensas quase 2 meses, tornando ainda mais aguda a falta de material do bloco operatório.

#### 4.1.3 No Centro Hospitalar do Baixo-Vouga

O CHBV sofreu várias adaptações à medida que acompanhava a evolução da epidemia. Não muito depois de surgirem os primeiros casos em Portugal, o CHBV iniciou o internamento e tratamento de doentes infetados. O Serviço de Urgência Pediátrica teve de ser encerrado e o espaço foi reajustado para responder a esta crise. De igual forma, outros serviços foram também encerrados e as suas instalações preparadas para internamentos de doentes COVID.

Foi montado um armazém temporário dedicado a rececionar doações de EPI, à inspeção da sua qualidade e entrega dos mesmos aos profissionais de saúde. A ação deste armazém foi essencial para fazer uma correta gestão e racionamento deste tipo de equipamentos e materiais escassos. Uma das abordagens para evitar o extravio de EPI foi a criação de *kits*. Isto é, cada *kit* era composto por vários EPI (máscaras, batas, cobre-botas, entre outros) e estes *kits* eram entregues aos profissionais (Figura 10).



Figura 10 - Conjunto de kits COVID-19

Muitas empresas e particulares manifestaram o seu apoio aos profissionais de saúde nesta luta pela doação de diversos EPI, bens alimentares e até serviços. O material adquirido pelo Estado Português no combate à pandemia chegou ao CHBV por intermédio da Administração Regional de Saúde do Centro (ARSC). O CHBV reportou diariamente à ARSC as existências e as encomendas pendentes de todo o material clínico e fármacos de combate ao COVID-19. Assim, perante a análise destes dados, a ARSC fazia chegar os materiais de que o centro hospitalar necessitava.

#### **4.2 Benefícios dos Armazéns Avançados em Contexto de Pandemia**

Os AA revelaram ser uma ferramenta valiosa perante este contexto epidémico. As práticas mais eficazes no combate ao SARS-CoV-2 é o distanciamento social, o confinamento e as restrições à circulação de pessoas. Estas instruções são ainda mais aconselhadas para as pessoas que se encontram em ambientes de elevada exposição (serviços públicos essenciais) e para as pessoas que integram os grupos de risco (nomeadamente idosos e/ou portadores de doenças crónicas cardiovasculares, oncológicas, renais ou respiratórias).

Também nesta situação, os AA revelaram vantagens perante os serviços onde ainda não existem. Os colaboradores do AMC veem, assim, reduzido o risco de exposição por meio da diminuição do número de deslocações aos serviços, devido à inexistência da etapa de contagem de existências no serviço (primeira tarefa do esquema representado na Figura 4).

Neste contexto pandémico, depois do material ser aviado e transportado, é deixado à entrada de cada serviço. Arrumar o material passou a ser uma tarefa dos colaboradores do serviço a que se destina e não dos colaboradores do AMC.

Nos serviços em que não se encontra implementado o AA, não existe gestão informática das existências. Durante a pandemia, a tarefa de contagem de existências é realizada por alguém interno ao serviço, geralmente o enfermeiro-chefe ou outro enfermeiro que receba essa delegação. Isto reflete-se em ineficiência devido, não só ao já referido erro humano, mas também ao maior tempo despendido (pois não é uma tarefa que execute normalmente) e com isto, um aumento do custo horas-homem.

Para além disso, nestes armazéns locais normais registou-se um número de pedidos superior aos dos armazéns controlados por AA. O cálculo das necessidades, feito manualmente, é mais complexo, podendo o colaborador optar por criar várias requisições em vez de preencher um só documento. O grande número de documentos no sistema gera maior entropia no processo e ruído no sistema, com implicações no aviamento das requisições no AMC.

#### **4.3 Armazém Avançado COVID-19**

O armazém temporário destinado a acolher as doações, a preparar os *kits* de material de proteção individual e a sua distribuição tornou-se um armazém muito concorrido com diversas entradas e saídas de material (Figura 11). Como tal, justificava-se a sua promoção a um AA, isto é, um armazém autónomo gerido por sistema informático. Na prática, o recheio deste armazém em sistema informático fica separado do AMC. Controlar as existências e mantê-las acima dos níveis de segurança permitiu a prontidão de resposta a eventuais vagas do surto pandémico.

Garantir o stock de materiais de combate ao SARS-CoV-2 tornou-se uma prioridade na gestão deste armazém. A interrupção da produção na origem e as perturbações na distribuição, frutos da própria pandemia, tornaram-se nos maiores desafios na garantia da disponibilidade destes materiais.



Figura 11 - Armazém Temporário COVID-19

Ao ser um armazém local avançado, o controlo das suas existências é assegurado pelo sistema informático. A definição dos níveis de *stock* mínimo e de segurança permitiu que, assim que as existências alcançavam estes níveis, se iniciasse o processo de prospeção do mercado para esses artigos e se acionasse a sua encomenda. Esta estratégia permitia também, a pesquisa de artigos alternativos, isto é, materiais ou equipamentos que sendo diferentes dos pretendidos poderiam suprir as mesmas necessidades.

Devido à escassez do mercado, muitos dos produtos neste armazém não são os que habitualmente são consumidos no hospital, ou por serem marcas diferentes ou por serem artigos alternativos. Este facto, vem realçar como é necessária a flexibilidade nas estruturas de armazenamento. Armazenar o material nas suas caixas de origem foi a melhor forma para garantir as condições de armazenamento, com recurso a paletes e não recorrendo a estantes ou outras soluções mais pesadas de armazenamento.



#### **4.4 Análise do comportamento dos Armazéns Locais no Âmbito do Projeto**

O projeto incidia sobre os armazéns locais do Bloco 6/8 do Hospital Infante D. Pedro. Procedeu-se agora a uma análise crítica do comportamento destes no contexto pandémico.

Como referido na seção 3.4, as requisições extra são um dos indicadores que melhor deteta perturbações no abastecimento aos serviços. Somente se recorre a requisições extra para requisitar artigos que não constam da reposição ou quando a reposição normal de artigos sofreu alguma falha. Nos gráficos que sustentam esta análise é apresentada a curva da frequência absoluta das requisições extra, com uma cor para cada fase (armazém normal, armazém avançado e durante a pandemia) e, em alguns casos, as retas da progressão linear do armazém normal e do AA (este, com a respetiva equação da reta). Esta informação permite então fazer uma comparação da evolução do número de requisições extra ao longo do tempo em análise.

Com o progredir da pandemia e em conformidade com as orientações das autoridades de saúde, o CHBV preparou um plano de contingência. A operacionalização deste plano origina um consumo acrescido de vários materiais e, como tal, esse consumo aumenta a pressão exercida sobre a cadeia de logística interna do hospital. Este plano de contingência tem como um dos seus princípios um maior controlo sobre o consumo de EPI. O abastecimento de EPI deixou de ser feito em reposição normal. Os enfermeiros-chefes de cada serviço necessitam de fazer uma requisição extra, justificando o seu consumo e a sua previsão.

Para cada armazém localizado no Bloco 6/8 será feita uma análise com base na segunda métrica apresentadas em 3.4: a análise da frequência de requisições extra.

#### 4.4.1 Armazém Local Normal da Medicina Interna I

Os serviços de Medicina Interna são enfermarias cuja idade média dos seus utentes é elevada. Assim, perante esta pandemia, as medidas de prevenção da transmissão do vírus revestem-se da maior importância.

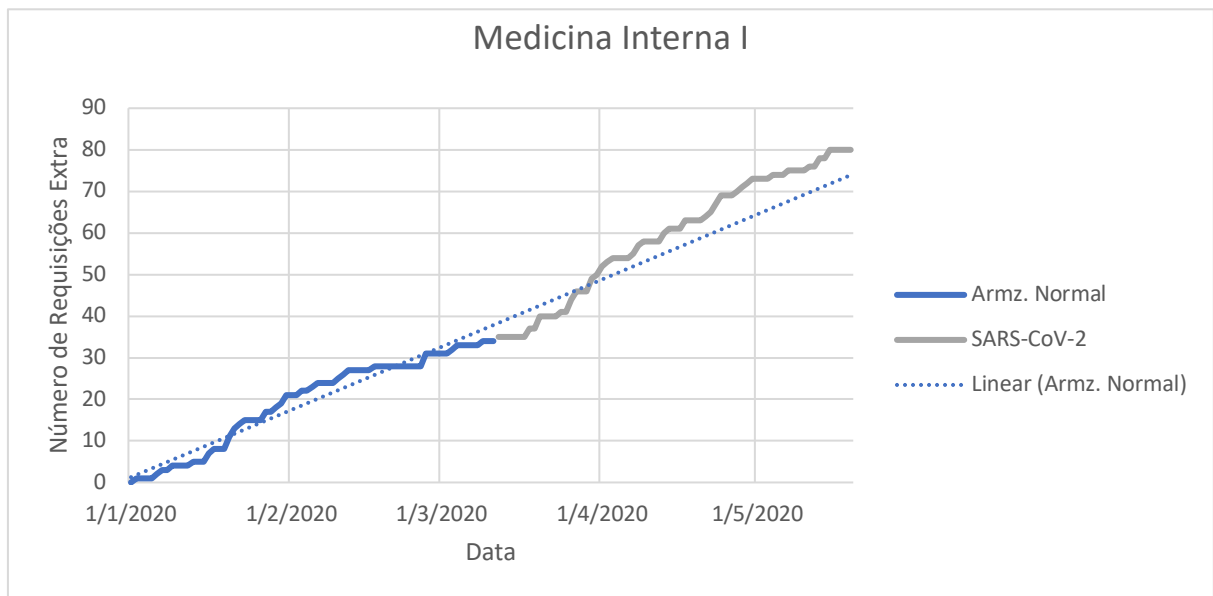


Figura 12 - Requisições Extra no Armazém Local da Medicina Interna I

Na Figura 12 está representada a evolução das requisições extra para este serviço desde 1 de janeiro de 2020 até 19 de Maio de 2020. Apesar do crescimento do número de requisições, estas acompanharam a tendência anterior ao início do plano de contingência COVID-19. O crescimento desta curva de requisições extra está relacionado com o aumento do consumo pela operacionalização desse plano.

A implementação do AA neste serviço não foi concluída, como já referido, devido às interrupções causadas pela pandemia SARS-CoV-2.

#### 4.4.2 Armazém Avançado da Medicina Interna II

O Armazém Avançado da Medicina Interna II foi implementado no final de janeiro de 2020 (o primeiro a ser implementado com sucesso na duração do projeto). Assim, a análise da Figura 13 torna-se bastante interessante, visto que se pode analisar o período anterior à implementação do AA, durante a sua utilização “normal” e durante o período de operacionalização do plano de contingência COVID-19.

A adaptação do serviço de Medicina Interna II ao Armazém Avançado foi excecional e muito rápida, muito devido à ação interventiva do respetivo enfermeiro-chefe.

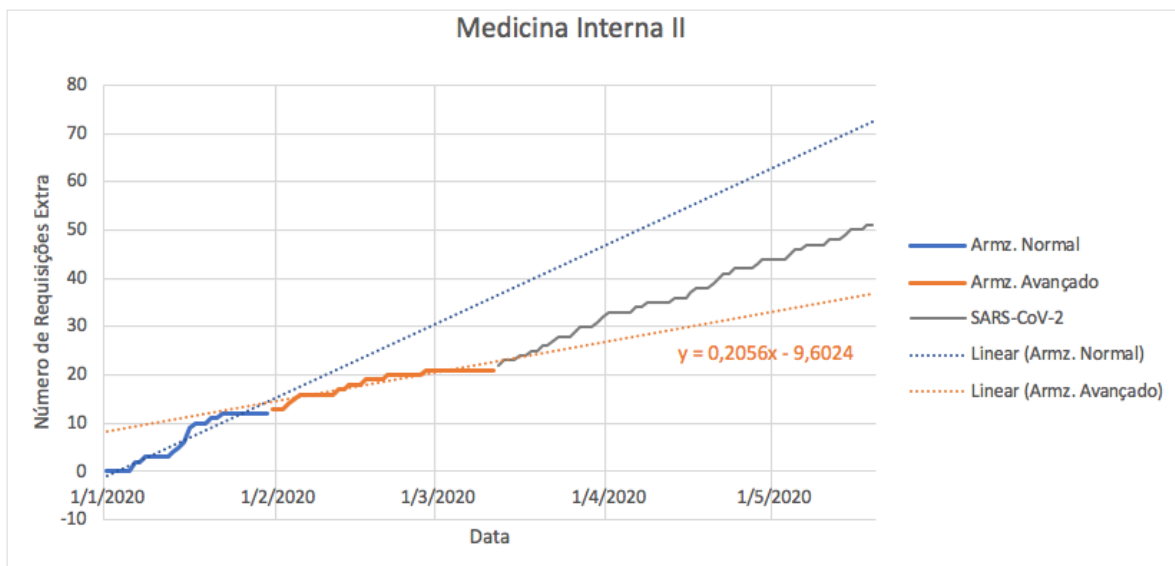


Figura 13 - Requisições Extra no Armazém Local da Medicina Interna II

Logo desde o início do AA, verificou-se um decréscimo no número de requisições extra, o que permite deduzir uma boa adaptação ao novo regime.

Depois do início da implementação do plano de contingência COVID-19, surge um aumento do número de requisições extra, que correspondem aos pedidos de EPI e que tem de ser feito mediante justificação do número de doentes na enfermaria.

#### 4.4.3 Armazém Local Normal da Medicina Interna III

Como referido em 3.4.2.3, a implementação do AA no serviço de Medicina Interna III foi interrompida devido à pandemia.

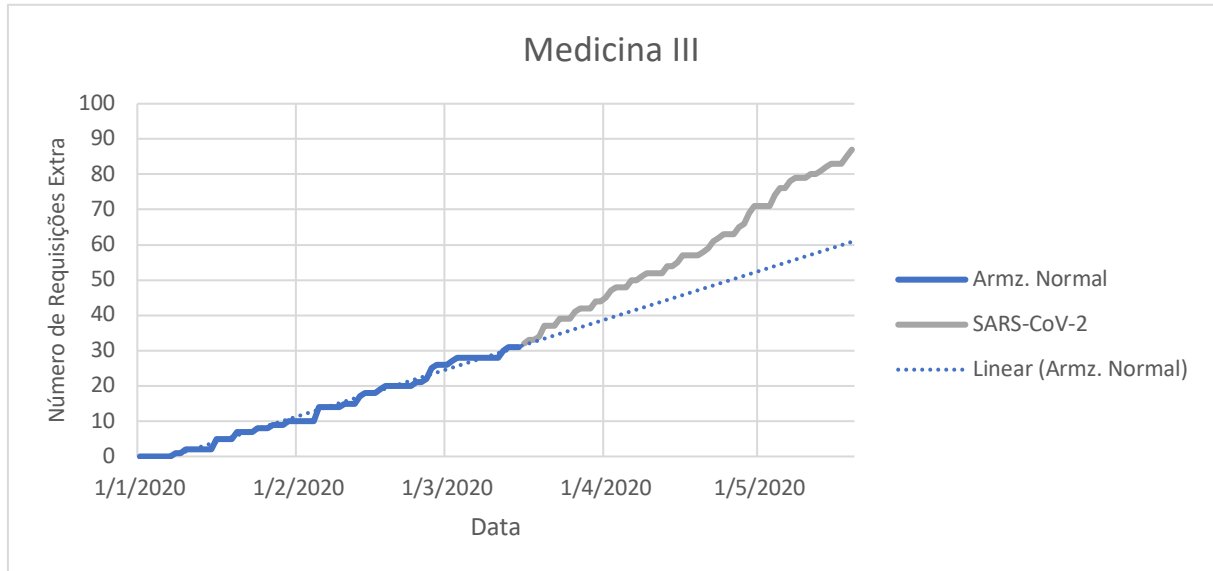


Figura 14 - Requisições Extra no Armazém Local da Medicina Interna III

O comportamento desta curva é semelhante ao gráfico da Figura 12, da Medicina Interna I. No entanto, este serviço apresenta um crescimento das requisições extra mais acentuado. Isto é justificado pois este serviço recebeu vários utentes que, em circunstâncias normais, estariam na Sala de Observações (SO) da Urgência Geral. O SO foi temporariamente encerrado para dar lugar ao Serviço de Medicina Intensiva para COVID-19 (SMI-COVID), uma enfermaria de campanha que presta cuidados de Medicina Intensiva para os doentes COVID. Assim, o consumo, tanto em quantidade como em tipologia de materiais, é diferente para estes utentes deslocados.

#### 4.4.4 Armazém Avançado das Especialidades Médicas

O AA das Especialidades Médicas teve pouco tempo de atividade normal antes do início do plano de contingência, somente 11 dias. Com o plano de contingência, o acesso ao armazém local passa a ser condicionado para os funcionários do armazém pelo que o acompanhamento à implementação deste projeto teve de ser feito à distância.

Numa análise inicial e comparativa, o desempenho deste AA não se revela tão positivo como no do Serviço de Medicina Interna II (Figura 13). No entanto, esse facto é justificável pelo reduzido tempo de adaptação à nova forma de gerir os materiais em armazém. Ainda assim, verifica-se que o gráfico das requisições extra tem um comportamento mais estável do que quando era um armazém normal.

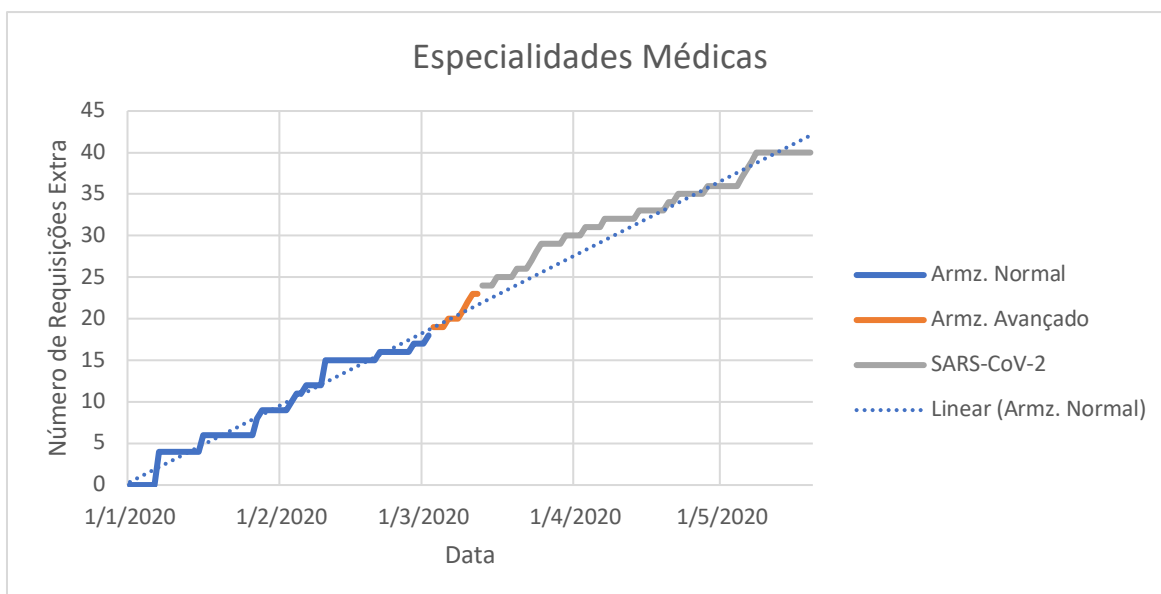


Figura 15 - Requisições Extra no Armazém Local das Especialidades Médicas

Neste gráfico, não consta a reta de progressão linear respetiva da fase de “Armazém Avançado” pois foram apenas 11 dias em que o mesmo esteve em atividade normal e, como tal, os dados não são suficientes para retirar informação útil.

#### 4.4.5 Armazém Avançado de Psiquiatria

O AA do serviço de Psiquiatria é um armazém já estável. O AA é tido como um instrumento de trabalho e está bem integrado nas rotinas e tarefas dos enfermeiros deste serviço.

O AA do serviço de Psiquiatria é o que regista o menor número de requisições extra desde o início do ano até a 19 maio de 2020, num total de 37 requisições extra. O AA

deste serviço é anterior a 2020, assim a Figura 16 não permite avaliar o desempenho do AA com base no comportamento do armazém normal. No entanto, com a implementação do plano de contingência, podemos verificar um ligeiro aumento de requisições extra. Este aumento pode ser justificado com o consumo irregular de EPI neste serviço.

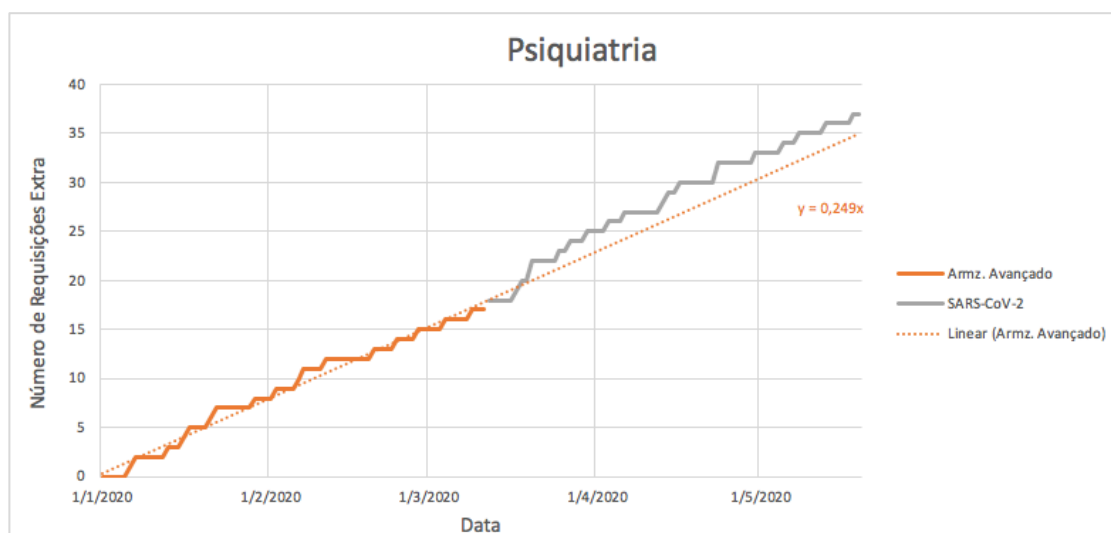


Figura 16 - Requisições Extra no Armazém Local de Psiquiatria

No serviço de Psiquiatria, grande parte dos utentes não tem limitações físicas e percorrem a enfermaria deslocando-se para as zonas comuns durante o seu internamento. Desta forma, também os utentes consomem EPI, tornando-se mais difícil um controlo rigoroso das requisições extra.

#### 4.4.6 Armazém Avançado de Ortopedia

O AA de Ortopedia serve um dos serviços mais concorridos do centro hospitalar. Este serviço é uma enfermaria com mais de 50 camas e com grande circulação de doentes, inclusive de e para o Bloco Operatório.

À semelhança do AA do Serviço de Psiquiatria, também este é anterior a 2020, assim, na Figura 17 podemos perceber qual foi o seu comportamento no contexto

epidémico. Analisando o gráfico e comparando-o com a reta de progressão linear do período de atividade normal, percebemos que o número de requisições extra durante o plano de contingência acompanhou o ritmo habitual.

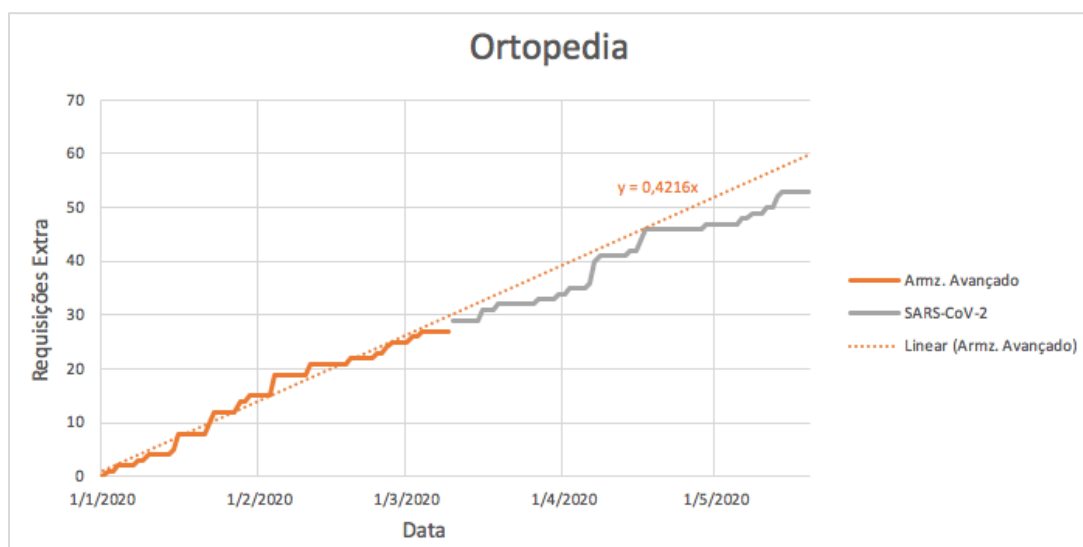


Figura 17 - Requisições Extra no Armazém Local de Ortopedia

O aumento do número de requisições extra ocorrido entre os dias 5 e 18 de Abril de 2020 está relacionado com a retoma da atividade do Bloco Operatório. Durante o Estado de Emergência nacional e o início do plano de contingência, o Bloco Operatório reduziu drasticamente a sua atividade, funcionando somente para os casos muito prioritários ou urgentes e inadiáveis.

#### 4.5 Análise Comparativa do Comportamento dos Armazéns Locais no Âmbito do Projeto

Nas subsecções das seções 3.4.1 e 3.4.2 encontra-se a análise da métrica relacionada com a variação do valor de stock de reposição, para cada armazém integrado no âmbito deste projeto. Nos armazéns registou-se uma variação negativa, excetuando os AA das Especialidades Médicas e da Psiquiatria.

É desejável uma diminuição do valor do *stock* de reposição para cada armazém, diminuindo assim o risco de desperdício, mas quando se verifica que este valor aumenta,

não é necessariamente um fator negativo. Significa que os níveis de reposição estavam desadequados. Esta variação positiva pode ocorrer por diversos motivos, a título de exemplo: o aumento da capacidade de um serviço para acolher utentes (aumento do número de camas) ou a modificação das rotinas de consumo de material (por exemplo, aumento do consumo de EPI devido à existência de uma ameaça para a saúde). Assim, o aumento do valor registado nos AA das Especialidades Médicas e da Psiquiatria refletem somente a adaptação do armazém local às necessidades atualizadas dos serviços que fornecem.

A análise realizada na secção 4.4 e suas subsecções, permite aferir o comportamento dos armazéns locais, com base no número de requisições extra.

De forma geral, para os armazéns locais em análise, verificou-se um aumento do número de requisições extra devido à implementação do plano de contingência COVID-19 que obriga a requisição à parte dos conjuntos de EPI para uso nos serviços, tanto para os utentes como para os profissionais de saúde.

O armazém local que apresenta o pior desempenho no que toca ao número de requisições extra é o armazém normal do serviço de Medicina Interna III, com um total de 87 requisições extra. O número elevado e o comportamento do gráfico da Figura 14 deve-se à presença não habitual dos utentes do SO que foram deslocados por causa do plano de contingência e instalação do SMI-COVID na Urgência Geral.

O armazém local que apresenta melhor desempenho em número de requisições extra é o AA do serviço de Psiquiatria, com 37 requisições extra desde o início de 2020 até 19 de maio de 2020. No entanto, é a reta de progressão linear do AA do serviço de Medicina Interna II que apresenta um declive menor ( $m = 0,2056$ , em  $y = mx + b$ ). Que, por sua vez, traduz-se numa melhor eficiência do AA no período de atividade normal.



Assim, durante a vigência do plano de contingência, os armazéns normais apresentam uma curva crescente de comportamento distinto: o da Medicina Interna I acompanha o ritmo pré-existente e o da Medicina Interna III apresenta um grave aumento.

Por outro lado, os armazéns avançados apresentam uma maior robustez e estabilidade, como é notório nos AA da Medicina Interna II e da Ortopedia. Todavia, também nos AA é evidente os efeitos do plano de contingência que obriga à requisição à parte dos EPI, como se espelha muito claramente no gráfico da Figura 13.

## 5. Conclusões Finais e Trabalho Futuro

O capítulo quinto conclui o relatório pela exposição das conclusões alcançadas e pela sugestão de atividades a realizar no futuro, com vista a cumprir, na organização, a plenitude dos objetivos a que se propõe no que toca à logística: o equilíbrio entre a necessária qualidade dos serviços de saúde e os custos a suportar.

O tempo e espaço são um bem cada vez mais escasso e de elevado valor. Assim, a digitalização de processos é um passo essencial para as organizações, que procuram atualizar-se e melhorar a sua competitividade (Lenka, Parida, Sjödin, & Wincent, 2016).

A digitalização de processos e de informação contribui também para a melhoria dos serviços prestados. Mais informação, quando conjugada com ferramentas adequadas, resulta em conhecimento e ajuda no processo de tomada de decisão por parte dos gestores.

Perante a complexidade de um armazém, que contém centenas de referências, a existência de uma base de dados é crucial. Gerir materiais, necessidades, consumos, compras e respetivos históricos é uma tarefa exigente para a qual se recorre a meios informáticos. A eficiência da tarefa de procurar um documento ou consultar um movimento num *software* de gestão é incomparável perante a consulta de registos em papel. Para além da redução dos custos e os benefícios ambientais que se obtêm da digitalização, manter um arquivo em papel consome também recursos humanos e ocupa espaço físico, por norma, escassos.

Este projeto tinha por objetivo a digitalização dos processos que se desenvolvem nos armazéns locais das enfermarias localizadas no Bloco 6/8 do Hospital Infante D. Pedro (Aveiro), pertencente ao Centro Hospitalar do Baixo-Vouga. Esse objetivo foi alcançado em 2 dos 4 projetos a implementar, sendo que o objetivo não foi alcançado em 2 projetos devido à pandemia do coronavírus SARS-CoV-2. No entanto, esta situação permitiu fazer uma comparação da *performance* dos armazéns locais perante uma situação limite e

prolongada no tempo, consoante desenvolvido na apresentação de resultados (secção 4.5). Os armazéns mais tecnologicamente evoluídos tiveram uma maior facilidade de adaptação e um melhor desempenho.

Esta conclusão permite questionar qual seriam os proveitos em eficácia na gestão de materiais se todo o CHBV já estivesse munido desta tipologia de armazém.

Dado que os projetos foram interrompidos, o primeiro trabalho futuro a realizar será completar a implementação dos AA em falta, nomeadamente, nos serviços de Medicina Interna I e III.

De seguida, sugere-se a realização de uma avaliação global aos AA já em funcionamento e as suas vantagens perante os armazéns locais normais. Seria também interessante perceber quais os motivos pelos quais determinados AA apresentam melhores resultados. E, partindo dessa base, implementar melhorias com vista ao aperfeiçoamento desta forma de gestão de materiais.

Por fim, implementar esta tipologia de armazéns locais a todo o CHBV, para que melhor se possa tirar proveito das vantagens que existem na gestão integrada dos materiais e consumos.

Sugere-se ainda a realização de estudos e acompanhamento da evolução da tecnologia usada nestes projetos. A inteligência artificial, a automatização de encomendas, a validação automática de necessidades, o recurso a câmaras e outras tecnologias para registo dos consumos são exemplos de novas tecnologias que podem vir a substituir as atuais e que se encontram atualmente em desenvolvimento. A melhoria contínua e os bons princípios de gestão institucional, juntamente com o imparável progresso tecnológico, sublinham a necessidade de fazer sempre melhor e saber ter flexibilidade para adotar novas tecnologias que possam surgir e que contribuem para a digitalização e simplificação dos processos.

Para as unidades de saúde, a gestão de materiais não é, nem pode ser, a sua tarefa primária. Estas servem para a prestação de cuidados e como tal os processos de consumo do material são atividades necessárias, mas periféricas. Deste modo, com a implementação destes projetos de informatização de armazéns, contribui-se para o cumprimento da “Missão” do CHBV: “prestar, em tempo útil e com elevado nível de qualidade, efetividade, eficiência e custos socialmente comportáveis, cuidados de saúde diferenciados” (Centro Hospitalar do Baixo Vouga EPE, 2013).

## 6. Referências

- Baskerville, R. L. (1999). Investigating Information Systems with Action Research. *Communications of the Association for Information Systems*, 2(October).  
<https://doi.org/10.17705/1cais.00219>
- Carravilla, M. A. (1997). Gestão de Stocks. Apontamentos académicos. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- Carvalho, J. C. de, & Ramos, T. (2009). *Logística na Saúde*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Centro Hospitalar do Baixo Vouga EPE. (2013). Regulamento Interno do Centro Hospitalar do Baixo Vouga, E.P.E.
- Choudhury, A. K., Tiwari, M. K., & Mukhopadhyay, S. K. (2004). Application of an analytical network process to strategic planning problems of a supply chain cell: Case study of a pharmaceutical firm. *Production Planning and Control*, 15(1), 13–26.  
<https://doi.org/10.1080/09537280310001639634>
- Coelho, L. C., Follmann, N., & Rodriguez, C. M. T. (2009). O impacto do compartilhamento de informações na redução do efeito chicote na cadeia de abastecimento. *Gestão & Produção*, 16(4), 571–583. <https://doi.org/10.1590/s0104-530x2009000400007>
- Costa, J., Carvalho, M. S., & Nobre, A. (2015). Implementation of Advanced Warehouses in a Hospital Environment - Case study. Em *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 616). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/616/1/012005>
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 220–240.  
<https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Đapić, A., Novaković, Ž., & Milenković, P. (2015). Hospital Logistics. Em *2nd Logistics Internation Conference* (pp. 309–314). Belgrade. Obtido de <http://logic.sf.bg.ac.rs/wp-content/uploads/Papers/LOGIC2015/ID-51.pdf>
- Declaração do Conselho de Ministros n.º 33-A/2020 de 30 de Abril, Diário da República §

- (2020). República Portuguesa. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/resolconsmin/33-A/2020/04/30/p/dre>
- Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro, Diário da República § (2008). República Portuguesa. Obtido de <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/248178/details/normal?q=Decreto-Lei+n.o+18%2F2008>
- Decreto-Lei n.º 284/99 de 26 de Julho, N.º 172 Diário da República § (1999). República Portuguesa. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/284/1999/07/26/p/dre/pt/html>
- Decreto-Lei n.º 30/2011 de 2 de Março, Diário da República § (2011). República Portuguesa. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/30/2011/03/02/p/dre/pt/html>
- Decreto do Presidente da República n.º 14-A/2020 de 18 de Março, Diário da República § (2020). República Portuguesa. Obtido de <https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/130399862/details/maximized>
- Dolgui, A., Ivanov, D., & Rozhkov, M. (2020). Does the ripple effect influence the bullwhip effect? An integrated analysis of structural and operational dynamics in the supply chain. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1285–1301. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1627438>
- Gale, D. (1955). Law of supply and demand. *Mathematica Scandinavica*, 3(1), 155–169. <https://doi.org/10.1215/9780822389767-022>
- Garvey, M. D., Carnovale, S., & Yenyurt, S. (2015). An analytical framework for supply network risk propagation: A Bayesian network approach. *European Journal of Operational Research*, 243(2), 618–627. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.10.034>
- Graban, M. (2016). 5S and Visual Management. Em *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement* (3ª Edição, pp. 121–135). New York City: CRC Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315380827>
- Greenhalgh, T., Schmid, M. B., Czypionka, T., Bassler, D., & Gruer, L. (2020). Face masks for the public during the covid-19 crisis. *The BMJ: British medical journal*, 369.

<https://doi.org/10.1136/bmj.m1435>

- Guimarães, C. M., Carvalho, J. C. de, & Maia, A. (2013). Vendor managed inventory (VMI): evidences from lean deployment in healthcare. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 6(1), 8–24. <https://doi.org/10.1108/17538291311316045>
- Gunia, A. (2020). As Wuhan Coronavirus drags on Chinese markets, the world economy braces for a slowdown. Obtido 3 de Abril de 2020, de <https://time.com/5775027/wuhan-coronavirus-global-economy/>
- Hans, E. W., Houdenhoven, M. Van, & Hulshof, P. J. H. (2012). A framework for health care planning and control. Em *Handbook of Healthcare System Scheduling* (pp. 303–320).
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Ivanov, D., Sokolov, B., & Dolgui, A. (2014). The Ripple effect in supply chains: Trade-off «efficiency-flexibility- resilience» in disruption management. *International Journal of Production Research*, 52(7), 2154–2172. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.858836>
- Kim, D. (2005). An integrated supply chain management system: A case study in healthcare sector. Em *Proceedings of the 6th international conference on E-Commerce and Web Technologies* (pp. 218–227). Copenhagen: Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/11545163\\_22](https://doi.org/10.1007/11545163_22)
- Krichanchai, S., & MacCarthy, B. L. (2017). The adoption of vendor managed inventory for hospital pharmaceutical supply. *International Journal of Logistics Management*, 28(3), 755–780. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2015-0010>
- Lai, C. C., Shih, T. P., Ko, W. C., Tang, H. J., & Hsueh, P. R. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 55(3), 9.

<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>

Lapierre, S. D., & Ruiz, A. B. (2007). Scheduling logistic activities to improve hospital supply systems. *Computers and Operations Research*, 34(3), 624–641.

<https://doi.org/10.1016/j.cor.2005.03.017>

Lei 13/2020 de 7 de Maio, Diário da República § (2020). República Portuguesa.

Lenka, S., Parida, V., Sjödin, D. R., & Wincent, J. (2016). Digitalization and advanced service innovation: How digitalization capabilities enable companies to co-create value with customers. *Management of Innovation and Technology*, (3), 1–5. Obtido de <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hj:diva-42131>

Levitt, A. (1998). The importance of high quality accounting standards. *Accounting Horizons*, 12(1), 79–82.

Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., ... Feng, Z. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus – Infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*, 382(13), 1199–1207. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001316>

Love, S. F. (1979). *Inventory control*. New York: McGraw-Hill.

Mahadevan, B., Pyke, D. F., & Fleischmann, M. (2003). Periodic review, push inventory policies for remanufacturing. *European Journal of Operational Research*, 151(3), 536–551. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00627-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00627-6)

Matopoulos, A., & Michailidou, L. (2013). Implementing collaborative practices in the healthcare supply chain: insights into hospital-vendor operations. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 15(2/3), 288–303. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2013.053773>

McKone-Sweet, K. E., Hamilton, P., & Willis, S. B. (2005). The ailing healthcare supply chain: A prescription for change. *The Journal of Supply Chain Management*, 41(1), 4–17. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2005.tb00180.x>

Moons, K., Waeyenbergh, G., & Pintelon, L. (2019). Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains – A literature study. *Omega*, 82, 205–217.



<https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.007>

Negri, E., Perotti, S., Fumagalli, L., Marchet, G., & Garetti, M. (2017). Modelling internal logistics systems through ontologies. *Computers in Industry*, 88, 19–34.

<https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.03.004>

Neves, R. P. L. (2009). *Projecto de melhoria da logística hospitalar do Hospital Infante D. Pedro*. Tese de Mestrado. Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial. Universidade de Aveiro. Aveiro. Obtido de

<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/1712/1/2010000063.pdf>

Park, K. W., & Dickerson, C. (2009). Can efficient supply management in the operating room save millions? *Current Opinion in Anaesthesiology*, 22(2), 242–248.

<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32832798ef>

Reis, L. (2010). *Manual de Gestão de Stocks: Teoria e prática*. Lisboa: Editorial Presença.

*Relatório do Orçamento de Estado 2020*. (2019). Obtido de

<https://www.oe2020.gov.pt/orcamento-estado-2020/>

Rivard-Royer, H., Landry, S., & Beaulieu, M. (2002). Hybrid stockless: A case study.

Lessons for health-care supply chain integration. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(4), 412–424.

<https://doi.org/10.1108/01443570210420412>

Silva, M. (2013). *Gestão de Stocks de Material Hospitalar - Exemplo de aplicação*. Tese de Mestrado. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Coimbra. Obtido de <http://hdl.handle.net/10316/34171>

Sohrabi, C., Alsafi, Z., O'Neill, N., Khan, M., Kerwan, A., Al-Jabir, A., ... Agha, R. (2020).

World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery*, 76(February), 71–76.

<https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034>

Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582–603.

<https://doi.org/10.2307/2392581>

Tagaras, G., & Vlachos, D. (2001). A periodic review inventory system with emergency replenishment. *Management Science*, 47(3), 415–429. Obtido de <http://resolver.ebscohost.com/openurl?sid=google&aunit=G&aualast=Tagaras&atitle=A+periodic+review+inventory+system+with+emergency+replenishments&id=doi:10.1287/mnsc.47.3.415.9770&title=Management+Science&volume=47&issue=3&date=2001&spage=415>

Teles, P. (2020). *Predicting the evolution Of SARS-Covid-2 in Portugal using an adapted SIR Model previously used in South Korea for the MERS outbreak*. Obtido de <http://arxiv.org/abs/2003.10047>

Volland, J., Fügener, A., Schoenfelder, J., & Brunner, J. O. (2017). Material logistics in hospitals: A literature review. *Omega (United Kingdom)*, 69, 82–101. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.08.004>

Westbrook, R. (1995). Action research : a new paradigm for research in. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(12), 6–20.

Zhang, J. C., Cram, P., & Adishes, A. (2020). Controversies in Respiratory Protective Equipment Selection and Use During COVID-19. *Journal of Hospital Medicine*, 15(5), 292–294. <https://doi.org/10.12788/jhm.3437>

