

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Catarina Reis Silva

**Reorganização dos processos de uma
Central de Colheitas à luz dos princípios
de *Lean Healthcare***

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Rui Manuel Lima

outubro 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

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

AGRADECIMENTOS

“Se eu vi mais longe, foi por estar de pé sobre ombros de gigantes” (Isaac Newton)

Eu, felizmente, tive a ajuda de muitos gigantes ao longo deste percurso. O meu sentido e sincero agradecimento a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização do presente projeto de dissertação.

Ao professor Rui Lima, por toda a ajuda e dedicação desde o início do projeto, pela disponibilidade e sabedoria com que me orientou durante este período tão desafiante, pela confiança e autonomia, o meu maior agradecimento.

A todos com que me cruzei no Hospital de Braga, que sempre se mostraram disponíveis e com abertura a todo o projeto, um reconhecimento. Técnica Catarina, por todo o interesse demonstrado desde o início e por toda a vontade em ajudar. Técnicas Carla e Sara, e a todos os outros que foram passando ao longo do projeto, obrigada pela simpatia e por me fazerem sentir parte da equipa mesmo estando tão pouco tempo na Central de Colheitas. Assistentes Lurdes e São, pelo carinho e colaboração máxima. Administrativos Céu e Augusto, obrigada por sempre me manterem a par dos problemas e por me mostrar o que devia ser melhorado. E por fim, Carla, obrigada por sempre ter estado disponível e ter tido a maior amabilidade para disponibilizar tudo o que era necessário.

Às minhas Marias, pela amizade e paciência, não só durante este projeto, mas durante os 5 anos que passamos na universidade, pela ajuda e pela motivação.

A todos os outros colegas com que me cruzei durante o curso, pelas experiências que não vou esquecer.

Avós, tios e primos, pelo interesse, apoio e todo o orgulho que demonstram.

Por último, pai, mãe, mana, obrigada pelo carinho, atenção e apoio que sempre me deram, mas principalmente por toda a ajuda ao longo do percurso académico, agora a culminar neste projeto.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

O presente projeto de dissertação foi realizado no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, e desenvolvido na Central de Colheitas (CC) do Hospital de Braga, EPE, a cargo do departamento de Patologia Clínica. O principal objetivo do mesmo é a reorganização dos processos e melhoria das condições para os utentes na Central de Colheitas, com principal destaque para a redução das reclamações, análise de desperdícios temporais e análise de indicadores de desempenho, nomeadamente a taxa de cumprimento de horários agendados para as colheitas. A análise da situação atual pretende descrever todo o processo e espaços, de forma a existir uma melhor compreensão de tudo o que acontece na central e com o objetivo de serem analisadas as maiores necessidades de melhoria. Foi ainda realizada uma recolha de dados recorrendo aos utentes que passaram pela central durante uma semana, de forma a culminar com o estudo do tempo que os mesmos passam no hospital e em qualquer uma das fases do processo para realizar uma recolha de sangue. Agregaram-se todos os dados e informações recolhidos e utilizaram-se várias ferramentas auxiliares da análise, nomeadamente diagrama de *spaghetti*, gráficos com disposição de valores individuais e tabelas de frequência, entre outros. Com base nos princípios do *Lean*, com especial foco na área da saúde, foram desenvolvidas várias propostas de melhoria ao processo, nomeadamente a alteração do espaço utilizado na CC, a inclusão de um sistema de gestão de filas de espera, a adição de um novo elemento de administração ao serviço e ainda a alteração do bloco de marcação para cada utente. A cada sugestão foram também acrescentados cenários simplificados da proposta de forma a poderem ser analisados e eventualmente selecionados para implementação, apesar de com menor impacto do que o desejado. Todas as propostas foram analisadas em conjunto com a equipa de profissionais do Hospital de Braga, EPE, encontrando-se em fase de decisão para implementação no terreno. Com esta aplicação das novas ideias pretende-se uma redução dos tempos de espera para os utentes e melhores condições nos vários momentos de espera ao longo do percurso. Ainda neste documento, e para uma melhor ideia da aplicação de algumas das propostas, apresenta-se a realização de uma simulação digital, tendo por base alguns valores recolhidos durante o projeto em adição com outros considerados relevantes.

PALAVRAS-CHAVE

Análise Exploratória de Dados, Central de Colheitas, *Lean Healthcare*, Tempos de Espera

ABSTRACT

This dissertation project was developed within the scope of the Master's in Industrial Engineering and Management of the University of Minho and developed at the Collection Centre of the Hospital de Braga, EPE, under the responsibility of the Clinical Pathology department. The main goal is the reorganization of processes and improvement of conditions for users at the Collection Centre, with the main emphasis on reducing complaints, analysis of time waste, and analysis of performance indicators, including the rate of compliance with scheduled times for the collections. The analysis of the current situation aims to describe the entire process and spaces, so that there is a better understanding of everything that happens at the central and with the objective of analysing the greatest needs for improvement. Data was also collected from users who passed through the centre during a week, in order to culminate with the study of the time they spend in the hospital and in any of the stages of the process to perform a blood collection. All the data and information collected was aggregated and various tools were used to assist in the analysis, including spaghetti diagrams, graphs with individual values and frequency tables, among others. Based on Lean principles, with special focus on the health area, several proposals for process improvement were developed, namely the change of the space used in the CC, the inclusion of a queue management system, the addition of a new administration element to the service and the change of the appointment block for each user. Simplified scenarios of the proposal were also added to each suggestion so that they could be analysed and eventually selected for implementation, although with less impact than desired. All proposals were analysed together with the team of professionals of the Hospital de Braga, EPE, and are now being decided for implementation in the field. With this application of the new ideas, we intend to reduce waiting times for users and improve conditions in the various moments of waiting along the route. Also in this document, and for a better idea of the application of some of the proposals, a digital simulation is presented, based on some values collected during the project in addition to others considered relevant.

KEYWORDS

Exploratory Data Analysis, Collection Centre, Lean Healthcare, Waiting Times

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Palavras-Chave	v
Abstract	vi
Keywords	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	x
Índice de Tabelas	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiii
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Metodologia de Investigação	4
1.4 Estrutura da Dissertação	5
2. Revisão Bibliográfica	6
2.1 Metodologia <i>Lean</i>	6
2.1.1 Origem do Toyota Production System	6
2.1.2 Princípios do Lean Thinking	8
2.1.3 Os desperdícios	8
2.2 <i>Lean Healthcare</i>	9
2.3 <i>Lean Six Sigma</i>	10
2.3.1 <i>Six Sigma</i> (SS)	10
2.3.2 Metodologia DMAIC	12
2.4 Ferramentas utilizadas	14
2.4.1 <i>Diagrama Causa-Efeito</i>	14
2.4.2 BPMN	15

2.4.3	Diagrama de Afinidades.....	16
2.4.4	Diagrama de <i>Spaghetti</i>	17
2.4.5	<i>Simulação Digital</i>	17
3.	Descrição da Situação Atual.....	19
3.1	Contexto de Estudo.....	19
3.2	Descrição do Processo na Central de Colheitas.....	20
3.2.1	Agendamentos de colheitas.....	20
3.2.2	<i>Layout</i> da CC.....	21
3.2.3	Descrição do percurso do utente.....	25
4.	Análise crítica e oportunidades de melhoria.....	28
4.1	Indicadores de Desempenho.....	28
4.2	Recolha de Dados.....	29
4.3	Análise inicial.....	32
4.4	Reclamações registadas.....	33
4.5	Problemas encontrados.....	35
4.5.1	Problemas relacionados com os agendamentos de colheitas.....	35
a.	Procedimento de marcações não cumprido.....	35
b.	Falta de informação para os utentes.....	40
c.	Marcações em excesso.....	40
4.5.2	Problemas relacionados com o serviço da CC.....	43
4.5.3	Problemas relacionados com o espaço utilizado na CC.....	45
4.5.4	Síntese dos problemas encontrados.....	48
5.	Apresentação de Propostas e Ações de Melhoria.....	50
5.1	Propostas dos funcionários da central de colheitas.....	50
5.2	Propostas associadas à marcação de colheitas.....	51
5.3	Propostas associadas ao serviço de colheitas.....	54

5.4	Propostas associadas ao espaço utilizado na central de colheitas.....	55
5.5	Simulação Digital	60
5.6	Síntese das propostas de melhoria	64
6.	Conclusão.....	66
7.	Referências Bibliográficas.....	68
	Apêndice I – BPMN do Processo Atual.....	76
	Apêndice II – BPMN do Processo com a proposta implementada.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Casa TPS	7
Figura 2 – Etapas do DMAIC e as principais ferramentas utilizadas em cada uma.....	13
Figura 3 – Exemplo de Diagrama Causa-Efeito.....	15
Figura 4 – Exemplo de um BPMN	15
Figura 5 – Exemplo de Diagrama de Afinidades	16
Figura 6 – Exemplo de Diagrama <i>Spaghetti</i>	17
Figura 7 - Exemplo de uma aplicação de simulação SIMIO a um estabelecimento hospitalar	18
Figura 8 – Divisões da Central de Colheitas com utilizadas atualmente destacadas	22
Figura 9 – Balcão para o atendimento administrativo (Balcões 10 e 11)	23
Figura 10 – Sala de Espera 2.....	23
Figura 11 – Corredor utilizado para a espera após a chamada pelo assistente operacional.....	24
Figura 12 – <i>Box</i> de Colheitas	24
Figura 13 – <i>Box</i> 1 com a utilização do espaço da <i>Box</i> 2	25
Figura 14 – BPMN do processo de uma ida à CC	26
Figura 15 – Diagrama Spaghetti do percurso de um utente na CC	27
Figura 16 – Distribuição das horas de chegada dos utentes ao longo dos dias de uma semana.....	30
Figura 17 – Tabela utilizada nas medições na CC.....	31
Figura 18 – Recolha direta dos dados necessários para análise	31
Figura 19 – Diagrama causa-efeito resultante da primeira reunião	33
Figura 20 – Diferença entre hora da marcação e a hora da recolha da senha	36
Figura 21 – Diferença entre a hora da marcação e a hora de entrada na <i>box</i>	37
Figura 22 – Agendamentos, distribuídos por dias, na semana de recolha de dados.....	39
Figura 23 – Média dos tempos de colheita por dia da semana.....	42
Figura 24 – <i>Boxplot</i> com tempo de espera entre recolha de senha e chamada pelo administrativo..	46
Figura 25 – <i>Boxplot</i> com tempo de espera entre efetivação e chamada pelo assistente operacional	47
Figura 26 – Distribuição dos tempos de espera desde a chamada pelo assistente operacional até à entrada na colheita.....	48
Figura 27 – Diagrama de Afinidades das possíveis soluções apresentadas na reunião.....	51
Figura 28 – BPMN do processo de uma ida à CC após proposta aplicada	55
Figura 29 – Planta com novos espaços utilizados	56

Figura 30 – Diagrama de <i>Spaghetti</i> do percurso de um utente na CC com a nova proposta de organização do espaço	57
Figura 31 – Espaço sugerido como nova área de colheitas 2 e 3, atualmente utilizada como sala de funcionários	58
Figura 32 – Espaço sugerido para nova colheita 1 e WC C1	58
Figura 33 – Corredor que atravessa zona sugerida para as novas <i>box</i>	59
Figura 34 – Representação da simulação digital efetuada	60
Figura 35 – Propriedades da <i>Source</i> "RecolhaSenha".....	61
Figura 36 – Propriedades do <i>Server</i> "Administrativo".....	61
Figura 37 – Propriedades do <i>Server</i> "Colheita"	62
Figura 38 – BPMN do Processo Atual.....	76
Figura 39 – BPMN do Processo após implementação da proposta	77

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Agendamentos de uma semana	21
Tabela 2 – Valores referência para os indicadores de desempenho	29
Tabela 3 – Reclamações referentes à CC registadas em 2021	34
Tabela 4 – Chegada das utentes ao hospital em relação à hora da marcação, por grupos	36
Tabela 5 – Hora de entrada das utentes na <i>box</i> em relação à hora da marcação, por grupos	38
Tabela 6 – Análise ao número de agendamentos e vagas sobranes em cada dia.....	39
Tabela 7 – Síntese dos problemas identificados.....	49
Tabela 8 – Confirmação da proposta de aumento de blocos para 4 minutos	53
Tabela 9 – Valores comparativos entre o momento atual e a implementação das propostas em simulação.....	63
Tabela 10 – Síntese das propostas de melhoria.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

BPMN - *Business Process Model and Notation*

CC – Central de Colheitas

DMAIC - *Define, Measure, Analyze, Improve, Controle*

EDA - *Exploratory Data Analysis*

LH – *Lean Healthcare*

LSS – *Lean Six Sigma*

LT – *Lean Thinking*

MCDT – Meio Complementar de Diagnóstico e Terapêutica

SPC – Serviço de Patologia Clínica

SS – *Six Sigma*

TPS – *Toyota Production System*

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo são apresentados o enquadramento do projeto de dissertação, os objetivos do mesmo, a metodologia de investigação utilizada e, ainda que descrita brevemente, a estrutura do documento.

1.1 Enquadramento

Os hospitais são estruturas complexas com uma grande responsabilidade na sociedade onde se incluem o paciente como centro do cuidado, a segurança, a efetividade clínica, a eficiência de operações, o apoio administrativo e a liderança (Veillard et al., 2005). Além disso, enfrentam uma pressão crescente para reduzir custos, melhorar operações e fornecer evidências da qualidade e eficiência nas suas organizações (Kujala et al., 2006). São, assim, confrontados com o desafio de cuidar de uma população em envelhecimento com uma reserva limitada de recursos financeiros e humanos. Consequentemente, a necessidade de procurar melhor eficiência enquanto continuam a fornecer serviços seguros e de alta qualidade tornou-se cada vez mais importante (Ward et al., 2022). Custos associados ao sistema de saúde têm aumentado mundialmente a uma escala preocupante e acredita-se que uma parte significativa destes custos esteja relacionada com a ineficiência operacional correlacionada com cuidados e processos administrativos (Souza et al., 2020).

Com a crescente atenção sobre os custos na saúde, há necessidade crescente na melhoria dos serviços hospitalares. Um dos focos dessa necessidade é a tentativa de reduzir o tempo médio de permanência dos utentes nos seus serviços, visto que esta medida está relacionada tanto com o custo quanto com a qualidade do atendimento. Não só o tempo médio de permanência, como outros indicadores relacionados com o desempenho dos serviços devem ser levantados, o que permite identificar os problemas e abordagens que devem ser priorizadas de forma a atingir a melhoria global. Neste contexto, é necessário olhar para as estratégias de operação, gestão da capacidade, utentes, materiais e medicamentos, tecnologia, equipamentos e instalações (McDermott & Stock, 2007).

A responsabilidade de um hospital é ainda maior numa pandemia, uma vez que existe um risco mundial para a saúde pública, tornando evidentes alguns dos problemas existentes nos sistemas de saúde, nomeadamente a forma de lidar com a imprevisibilidade das crises de saúde. Desenvolver um modelo de gestão com planeamento adequado, ajuste de mão de obra, inteligência, análise de dados, eficiência de operações e logística adequada tornou-se premissa para qualquer gestor de saúde trazendo conceitos

como a disciplina, a flexibilidade e o trabalho em equipa para a gestão da rotina hospitalar (Tay et al., 2021).

O conceito de *Lean Management* foi desenvolvido e implementado na *Toyota* após a Segunda Guerra Mundial (Kovacevic et al., 2016). Segundo Graban (2018) um sistema *Lean* agrega ferramentas e um sistema de gestão, um método de melhoria contínua e necessita do envolvimento dos funcionários, para se conseguir resolver problemas que afetam não só os líderes mas todos os níveis da organização. Desta forma, a implementação da filosofia *Lean* e de todos os seus pontos, é influenciada por muitas características da organização, incluindo o compromisso de liderança, apoio da gestão e de recursos para a formação do pessoal. Além disso, as aplicações *Lean* são altamente variáveis entre as organizações (Mazzocato et al., 2010; Poksinska, 2010).

A metodologia *Lean* começou a ser implementada no setor da saúde no início do século XXI, com o intuito de melhorar a qualidade dos serviços para os utentes, diminuir a permanência na unidade hospitalar e minimizar a frequência de erros médicos. Contudo, neste momento, a maior necessidade é saber como aumentar a eficiência, reduzir custos e motivar os trabalhadores para integrarem uma equipa com organização inovadora (Zdęba-Mozoła et al., 2022). Desta forma, o *Lean Healthcare* (LH) pode ser considerado uma adaptação do *Lean*, aplicado à indústria, na procura da solução para problemas e na padronização dos processos, de forma a eliminar desperdícios e aumentar o valor para os utentes (Reponen et al., 2021). A discussão acerca da importância da metodologia tem vindo a aumentar (Alemsan et al., 2022), mas ultimamente, cresceu também a visibilidade e consolidação do assunto nas práticas hospitalares (Ward et al., 2022), apesar da sua implementação ser ainda muito recente (Lima et al., 2021).

Relativamente ao setor da saúde em Portugal, que tem maior relevância para a investigação em causa, de acordo com alguns dos últimos dados disponíveis do Instituto Nacional de Estatística, as despesas correntes relacionadas com a saúde aumentaram em termos nominais a um ritmo inferior ao do PIB nos últimos anos. Além disso, o peso relativo da despesa corrente com a saúde no Produto Interno Bruto (PIB) atingiu uma média de cerca de 9%. Com os custos crescentes dos cuidados de saúde, para o governo português, é primordial aplicar de forma mais racional e eficiente os recursos disponíveis para continuar a garantir o direito fundamental a um sistema de saúde funcional (Ramires, 2019).

O Hospital de Braga, EPE (HB), está constantemente sujeito a diversos desafios e incitações, revelando-se de extrema importância uma evolução sólida e um desenvolvimento das suas estruturas. Um dos desafios deste hospital é a gestão da Central de Colheitas (CC), dado o espaço exíguo da mesma em

contraste com o elevado volume de atendimento diário de utentes que necessitam de realizar análises clínicas. A CC é indispensável para a atividade hospitalar, uma vez que grande parte das consultas e cirurgias realizadas de forma programada necessitam de análises clínicas. Sem estas não é possível diagnosticar e inferir os melhores tratamentos para os utentes.

1.2 Objetivos

A presente proposta de dissertação pretende uma reorganização dos processos da central de colheitas do Hospital de Braga, com o objetivo de redução do tempo de espera dos utentes. Com recurso ao *Lean Healthcare* e à metodologia *Lean Six Sigma* (LSS) esta dissertação, em particular, visa:

- Aplicar técnicas de reorganização de espaços (Central de Colheitas) e definir processos, com base nos princípios *Lean Healthcare* (LH);
- Analisar indicadores de desempenho, incluindo taxa de cumprimento dos horários agendados para as colheitas;
- Diminuir, em 50%, a taxa de reclamações da Central de Colheitas;

Assim, pretende-se analisar os processos existentes e propor melhorias de forma que os objetivos propostos sejam cumpridos. Desta forma, alguns objetivos a curto prazo terão de ser cumpridos de maneira que os de longo prazo sejam concluídos com maior sucesso, sendo alguns deles:

- Criação de modelo de processo de prescrição, agendamento de Meio Complementar de Diagnóstico e Terapêuticas (MCDT);
- Criação de modelo de processo de admissão e colheita de análises do doente;
- Medição de tempos de admissão e realização de colheitas (por tipologia);
- Análise de desperdícios dos processos de MCDT's;
- Elaboração de melhoria dos processos, incluindo reorganização com definição de novos *layouts* e circuitos de utentes para a central de colheitas;
- Criação e monitorização de indicadores, incluindo taxa de cumprimento do agendamento horário das colheitas;

Em suma, pretende-se a resposta à pergunta "Será possível a reorganização dos processos da Central de Colheitas do Hospital de Braga, de forma a serem cumpridos os horários agendados?".

1.3 Metodologia de Investigação

Para a realização do presente trabalho é utilizada uma metodologia de Investigação-Ação, que se define como um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo (Thiollent & Silva, 2007). É uma forma de Investigação-Ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática (Tripp, 2005). Este método é principalmente usado por profissionais que procuram melhorar as suas próprias práticas laborais e cria uma plataforma que produz resultados rigorosos e cientificamente relevantes (Simon, 2000).

Segundo Coutinho et al. (2009) a Investigação-Ação pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem simultaneamente ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão), com base num processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica, e em que nos ciclos posteriores são aperfeiçoados os métodos, os dados e a interpretação feita à luz da experiência (conhecimento) obtida no ciclo anterior.

Entre as principais características da metodologia referida estão o facto de ser participativa e colaborativa, no sentido em que implica todos os intervenientes no processo, o ser prática e interventiva, pois não se limita ao campo teórico, a descrever uma realidade, intervém nessa mesma realidade, cíclica porque envolve uma espiral de ciclos, crítica, uma vez que os participantes atuam como agentes da mudança, e auto avaliativa, porque as modificações são continuamente avaliadas (C. P. Coutinho et al., 2009).

Esta metodologia é caracterizada por um processo cíclico de três etapas: preparação, ação e monitorização (Coughlan & Coughlan, 2002). A fase de preparação é essencial para perceber o contexto que envolve a organização e definir claramente qual o propósito do projeto. A segunda fase, de ação, é a mais morosa do projeto. Inclui recolha de dados, tratamento e análise crítica dos mesmos e o planeamento das ações a tomar. Na fase do planeamento são definidos todos os passos a tomar e por quem e quais os problemas que poderão surgir incluindo as possíveis soluções. No final desta fase existe ainda a avaliação onde todos os resultados devem ser analisados e alterações ao projeto podem ser feitas. Por último, a fase da monitorização deve ser transversal a toda a fase da ação numa ótica de melhoria contínua e de busca por oportunidades de melhoria (Fernandes, 2020). É importante realçar

que a metodologia Investigação-Ação é uma metodologia de trabalho flexível, que permite que o plano de trabalho se adeque consoante a investigação vai sendo feita.

Usando como base os princípios desta metodologia, a presente dissertação seguiu as fases acima descritas, não tendo sido possível, contudo, realizar todas em tempo útil.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação divide-se em seis capítulos, nomeadamente a introdução, a revisão bibliográfica, a apresentação da instituição onde foi realizado o projeto e a descrição da situação atual da Central de Colheitas, a análise crítica e oportunidades de melhoria, a apresentação de propostas e ações de melhoria e, por fim, as conclusões. Os capítulos referentes a problemas e propostas de melhoria foram divididos por tópico referentes aos diferentes temas, de forma a simplificar a compreensão do assunto tratado.

O capítulo relativo à introdução visa apresentar, de forma generalizada, os conceitos e tópicos em estudo, através de uma breve descrição do problema, discriminada no enquadramento e âmbito da dissertação. Este capítulo inclui os objetivos planeados, bem como a motivação ao projeto. A metodologia de investigação é exposta, assim como a estrutura que a dissertação seguiu.

O capítulo seguinte intitula-se revisão bibliográfica. Este capítulo que aborda filosofias, metodologias e ferramentas utilizadas na dissertação, serve de base teórica aos capítulos posteriores.

O terceiro capítulo apresenta a organização onde se realiza o projeto e, de forma mais específica, como funciona a CC, de forma a serem introduzidos os capítulos seguintes.

O capítulo quarto incorpora uma análise mais detalhada ao serviço da CC e desenvolve os principais problemas relacionados com marcações, espaço utilizado e serviços prestados. Termina com uma tabela resumo dos vários problemas identificados e as principais causas e impacto dos mesmos.

No capítulo quinto são apresentadas as propostas de melhoria a implementar na Central de Colheitas, existindo uma correlação com os problemas encontrados no capítulo anterior. Sugerem-se ainda algumas alternativas com menor impacto.

O capítulo sexto reúne as considerações finais e trabalho futuro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apresenta-se, neste capítulo, um enquadramento dos conceitos mais presentes ao longo da dissertação. Inicialmente é introduzida a filosofia *Lean Thinking* com referência ao *Toyota Production System* e a sua origem histórica bem como os cinco princípios da mesma. De seguida, consta uma alusão ao pensamento *Lean* no contexto hospitalar e os objetivos na área. Por último, mas com uma grande importância na presente dissertação, é apresentado o LSS e a metodologia de investigação DMAIC, nomeadamente a definição, o porquê de SS e a sua agregação com o *Lean*.

2.1 Metodologia *Lean*

Na primeira secção é introduzida a ideia de pensamento *Lean* com o seu aparecimento que remonta à implementação da produção em massa, como Kiichiro Toyoda e a sua empresa surgiram com o *Toyota Production System* (TPS), a casa TPS, a chegada ao *Lean Thinking* e os seus cinco princípios.

2.1.1 Origem do Toyota Production System

No início do século XX um famoso empresário, Henry Ford, disse uma das suas frases mais conhecidas: “Qualquer cliente pode ter um carro pintado de uma cor qualquer, desde que seja preto”. Esta frase data de 1913, era em que a Ford implementava o sistema de produção em massa.

Em 1929, Kiichiro Toyoda, criador da *Toyota Motor Company*, visitou os Estados Unidos da América com o objetivo de analisar as empresas de indústria automóvel a fim de perceber como poderia começar a produção na sua da melhor forma. Voltou ao Japão particularmente fascinado com o sistema de produção da Ford (Dekier, 2012). Após a Segunda Guerra Mundial as indústrias japonesas tiveram de enfrentar problemas que outras não tiveram, nomeadamente o elevado custo da matéria-prima, altos salários a pagar ou a pouca procura por parte dos japoneses devido à crise económica que o país atravessava (Monden, 2011). Toyoda percebeu que teria de criar um processo de produção rápido e flexível de forma a ter carros desejados pelos clientes, com alta qualidade e a preços razoáveis. Após uma visita à Ford nos anos 50, do século XX, o filho de Toyoda e o engenheiro de produção, Taiichi Ohno, conseguiram criar um sistema chamado *Toyota Production System* (TPS) para aplicar na fábrica da *Toyota* e que eles acreditavam tornar o processo naquilo que desejavam.

O TPS é construído sobre dois princípios primários: *Just-in-Time* (o material certo no momento certo e na quantidade certa tendo assim o mínimo de stock acumulado) e *Jidoka* (palavra japonesa que significa fornecer às máquinas e aos operadores a habilidade de detetar quando uma anomalia acontece e

interromper imediatamente o trabalho). Este conjunto holístico de princípios de produção é representado na “Casa TPS” e pode ser visualizado na Figura 1.

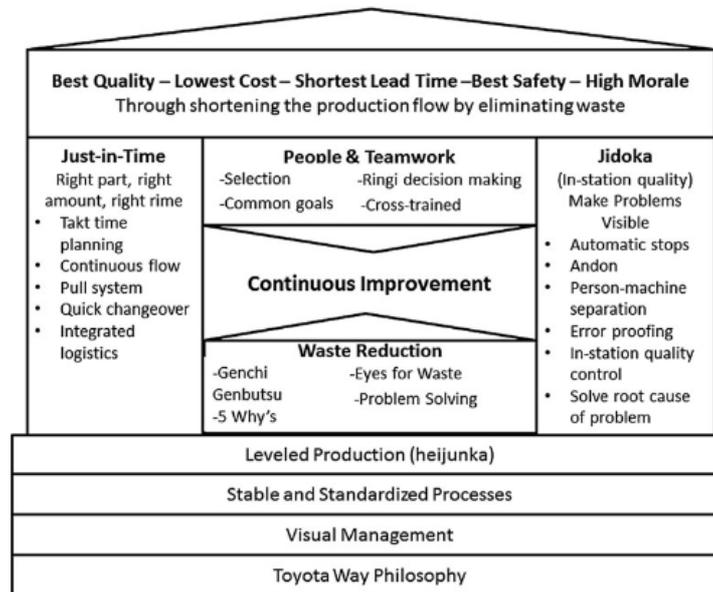


Figura 1 – Casa TPS

(Fonte: Kehr & Proctor, 2017)

O modelo de uma casa é utilizado uma vez que esta representa um sistema estrutural: só é forte se o telhado, os pilares, e os alicerces também forem fortes. O telhado representa os objetivos centrais do TPS. Os dois pilares exteriores são a produção *Just-in-Time*, a característica mais visível e publicitada do TPS, e o Jidoka, também conhecido como autonomação, que é a prática de nunca deixar passar um defeito para a estação seguinte. No centro da casa estão as pessoas e a cultura da empresa. Os elementos de base incluem a necessidade de processos standard, estáveis e fiáveis. A ideia de nivelamento mantém a estrutura do TPS estável e permite um inventário mínimo. (Kehr & Proctor, 2017; Montenegro Aguiar de Araújo, 2008)

É assim possível aumentar a produtividade na indústria de automóveis e reduzir os custos através da eliminação de todos os tipos de desperdícios ou mudas (termo japonês) (Maia et al., 2011).

Apenas em 1973, quando foi necessário reduzir produção por todo o mundo, as outras empresas japonesas e também as americanas constataram a evolução do que havia sido criado na *Toyota* (Dekier, 2012). A partir dessa data passou a ser um sucesso.

2.1.2 Princípios do Lean Thinking

O termo *Lean Thinking* (LT) passou a ser usado quando James Womack e Daniel Jones, após uma década a estudar o sucesso das empresas nipônicas, cunharam o termo *Lean Thinking* para se referirem à evolução do TPS e à consideração de novos conceitos emergidos naquela época. A partir daqui o termo *Lean* entra claramente na indústria e começa a ter cada vez mais relevo e utilização (Montenegro Aguiar de Araújo, 2008).

Womack e James argumentam que uma forma *Lean* de pensar permite às empresas especificar valor, alinhar ações de criação de valor na melhor sequência, conduzir estas atividades sem interrupção sempre que alguém as solicite, e executá-las de forma cada vez mais eficaz. Esta afirmação conduz aos cinco princípios do LT (Weigl, 2000):

- Valor – O valor deve ser definido pelo cliente final e o que este pretende pagar pelo produto em termos de produto específico, com características específicas (Womack & Jones, 1997).
- Cadeia de valor – Identificar o fluxo de valores. A Cadeia de Valor são todas as ações necessárias para trazer um produto para o cliente. Deve existir colaboração entre todas as partes para tornar o processo eficaz. (Womack & Jones, 1996)
- Fluxo – Fazer fluir as etapas de criação de valor. Eliminar os departamentos que executam um processo de tarefa única em grandes lotes (Womack & Jones, 1996).
- Produção *pull* – Deixar que seja o cliente a “puxar” o produto. Vender um, produzir um (Womack & Jones, 1996). Existe, assim, uma resposta às necessidades do cliente ao invés dos fornecedores (Souza et al., 2019). O objetivo é não haver sobreprodução e consequentes custos com stock.
- Perseguir a perfeição – Não há fim para o processo de redução de tempo, espaço, custo e erros (Womack & Jones, 1996). A ideia de melhoria contínua deve estar implícita na cultura organizacional de uma empresa (Souza et al., 2019).

2.1.3 Os desperdícios

O *Lean* é um método aplicado a organizações com foco na melhoria contínua e otimização do sistema de produção (García-Alcaraz et al., 2022). O objetivo principal do *Lean Thinking* é reduzir ou eliminar desperdício (Byrne et al., 2021). Segundo o *Lean Institute*, o desperdício é qualquer atividade que consome recursos, mas não cria valor para o cliente (Tavares, 2017). Assim, pretende-se minimizar as

perdas em qualquer fase do processo e utilizar apenas os recursos essenciais (García-Alcaraz et al., 2022).

São considerados sete desperdícios básicos do *Lean*: sobreprodução, sobreprocessamento ou processamento incorreto, defeitos, stocks em excesso, deslocações e movimentações desnecessárias, transportes e manuseamento desnecessário e esperas. Adicionalmente, há ainda quem considere um oitavo desperdício: o não aproveitamento da criatividade dos operadores (Maia et al., 2011).

2.2 *Lean Healthcare*

Numa organização de saúde os custos relacionados com os fluxos de material e informação são os mais altos, correspondendo de 30 a 40% das despesas totais. Neste sentido, a gestão da cadeia de abastecimento dos hospitais apresenta grandes oportunidades de melhoria, tanto na redução de custos como no aumento da qualidade dos cuidados de saúde (Borges et al., 2020). Uma das questões mais relevantes para a gestão de um prestador de cuidados de saúde é a gestão dos fluxos de utentes, a fim de adquirir, disponibilizar e utilizar estes recursos na altura certa e de forma correta para garantir os melhores cuidados possíveis (Rosa et al., 2021). Contudo, o funcionamento eficiente de um sistema de saúde requer investimentos e uma constante melhoria para poder responder à crescente procura de serviços de alta qualidade (Papalexi et al., 2020).

Devido às contínuas pressões no sentido de proporcionar maior eficiência e maior eficácia clínica, o *Lean* tem sido uma das abordagens mais populares aplicadas nas organizações de saúde (Erthal et al., 2021). As primeiras referências ao termo *Lean Healthcare* (LH) datam do início dos anos 2000 (D'Andreamatteo et al., 2015) e, ao longo da última década, notou-se um elevado crescimento do tema como objeto de estudo internacional (Souza et al., 2019). Desde aí, têm surgido várias aplicações de ferramentas *Lean* nos serviços de saúde, tal como a aplicação de técnicas SMED (*Single Minute Exchange of Die*) para reduzir o tempo de preparação de uma sala de cirurgia (Leslie et al., 2006), a aplicação de indicadores de desempenho ou a aplicação da metodologia 5S num estabelecimento hospitalar (Kanamori et al., 2015).

Como os recursos dos cuidados de saúde, direta ou indiretamente, devem ser utilizados em benefício dos utentes, o principal objetivo subjacente do *Lean* aplicado aos cuidados de saúde é aumentar o valor para os utentes (Cardoso et al., 2017). Na área hospitalar, em suma, pode dizer-se que a organização precisa de compreender o que é valioso para o paciente, mapear atividades que acrescentam valor (contribui diretamente para o que o paciente necessita) e atividades que não acrescentam valor (Souza

et al., 2019). Desta forma, no planeamento de operações, o maior foco não é reduzir tempo nas atividades que acrescentam valor, mas sim reduzir o tempo de operações que não acrescentam valor aos utentes, aumentando a taxa de atividades que adicionam valor (Souza et al., 2021).

A base do LH, tal como o LT, relaciona-se com objetivos básicos como a eliminação de desperdícios, criação de fluxo e respeito pelas utentes (Souza, 2021). Assim, defender uma política de gestão baseada nos conceitos *Lean* significa uma procura constante de melhorias nos serviços aos utentes com um menor número de recursos utilizados (Castanheira-Pinto et al., 2021).

Embora a abordagem *Lean* tenha sido, inicialmente, criada para a indústria automóvel, algumas das ferramentas associadas podem ser aplicadas a todos os sectores. A partir destas ferramentas encontramos técnicas de análise e, contra os preconceitos atuais, a simulação de eventos discretos é uma das técnicas que se destaca. O constante avanço tecnológico tem potenciado o desenvolvimento de *software* de simulação que é cada vez mais robusto e capaz de traduzir numericamente um cenário real (Castanheira-Pinto et al., 2021). Isto permitiu começar a fazer testes a alterações de processos sem a necessidade de implementar uma medida a larga escala (Barosz et al., 2020; Florescu & Barabas, 2020).

2.3 *Lean Six Sigma*

“*Lean*, *Six Sigma* e *Lean Six Sigma* são abordagens populares na melhoria contínua da produção e da qualidade na indústria.” (Abbes et al., 2022)

2.3.1 Six Sigma (SS)

Quando uma empresa japonesa assumiu a fábrica da Motorola nos anos 70 rapidamente se propôs a fazer mudanças drásticas na forma como a fábrica operava (Pyzdek et al., 2010). Tinham a ambição de produzir produtos com melhor qualidade e a menores preços através do controlo dos processos e, desta forma, passar a ter vantagem sobre a concorrência. Só a meio da década de 1980 é que a Motorola descobriu o que fazer para atingir o seu objetivo. Bob Galvin, CEO da Motorola à época, impulsionou novos processos no departamento de qualidade da empresa, nomeando os mesmos de SS, e tornou-se um ícone empresarial em grande parte como resultado do que conseguiu no campo da qualidade dos produtos na Motorola (Cunha & Pereira, 2020).

Inicialmente esta era apenas uma ferramenta. Ao longo do tempo, evoluiu para uma estratégia de produção e metodologia de melhoria de processos (Correia, 2018). SS é sinónimo de garantia de qualidade onde se procuram eliminar as variações no processo de produção e, assim, obter melhores

resultados (Sousa et al., 2014). Utiliza análise estatística, técnicas qualitativas e quantitativas e rigor científico para minimizar a variação na sua implementação (Mccoy & Douglas, 2022), para dessa forma, ajudar a empresa a fazer mais dinheiro ao aumentar a eficiência e o valor para o cliente (Pyzdek et al., 2010). É centrado na definição de marcas de referência de desempenho e no fornecimento de uma estrutura organizacional e um guião através do qual as marcas podem ser atingidas (Truscott, 2012).

Conforme Al-Aomar (2012), SS é um conceito e método que pode ser aplicado em todas as indústrias, destinando-se à melhoria da qualidade e redução das variabilidades e erros no processo ou serviço. Foca-se nos pedidos do consumidor, na prevenção de defeitos, na redução do tempo de ciclo e em poupança a nível monetário (Pyzdek et al., 2010). A qualidade é satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes (Ibrahim et al., 2022). Implica 3,4 defeitos por milhão de oportunidades, o que se traduz num trabalho quase perfeito. Jack Welch, CEO reformado da *General Electric*, disse que, para atingir estes níveis de qualidade, se requeria o empenho apaixonado de todos os funcionários de forma a alcançar resultados extraordinários (Gupta & Zawacki, 2002).

Esta metodologia, aplicada atualmente na indústria e serviços, tem um duplo significado. SS proporciona, por um lado, uma norma ou referência de nível mundial para características de produtos e serviços e para parâmetros de processo. Por outro lado, SS refere-se ao próprio processo estruturado que visa alcançar este padrão de quase perfeição. Estes dois significados contrastam com o significado estatístico preciso do termo (Truscott, 2012).

Quando chegados ao termo LSS, este acontece pela combinação da redução da variação do processo utilizado no SS e a eliminação do valor não acrescentado pela abordagem do *Lean*. LSS proporciona uma combinação de medidas: qualidade, eficiência do processo, capacidade de resposta, e custo. Este método é amplamente utilizado em empresas de produção em todo o mundo e é aplicado em diferentes campos industriais que incluem a produção, serviços, cuidados de saúde, comércio e logística (Abbes et al., 2022).

Em 1998, Chassin referiu três pontos importantes: o mundo *healthcare* sofre de problemas sérios de qualidade, o SS funciona tão bem para serviços como para manufaturas e já é tempo de o SS entrar na área do *healthcare*. Nos últimos anos, o LSS tem sido utilizado com sucesso para melhorar a eficiência das salas de cirurgia em hospitais pediátricos (Tagge et al., 2017), melhorar os procedimentos de admissão hospitalar de utentes cirúrgicos, através da redução dos tempos de espera por processo, simplificando o processo de admissão, enfatizando uma abordagem centrada no paciente, e facilitando

processos de serviço mais eficientes (Tsai et al., 2021), ou simplesmente para melhorar a eficiência e a qualidade de serviços na área da saúde (Niñerola et al., 2020).

2.3.2 Metodologia DMAIC

A metodologia *Define, Measure, Analyze, Improve, Controle* (DMAIC) é a mais conhecida e mais utilizada dentro do LSS. Inicialmente foi criada para projetos relacionados com a qualidade, mas rapidamente se percebeu que não era eficiente apenas para efeitos de redução de defeitos mas também para o aumento de produtividade e melhoria em processos administrativos, entre muitos outros (Silva e Santos et al., 2014).

Um dos grandes pilares do DMAIC é a estatística. Esta é fundamental para diagnosticar problemas e determinar oportunidades de melhoria e manutenção do nível desejado dos processos já otimizados.

Para Werkema (2012), o DMAIC é um processo similar a um funil. Um grande problema de uma organização é progressivamente reduzido, utilizando, inicialmente, as definições de um projeto SS e, posteriormente, as ferramentas disponíveis. O resultado será um problema facilmente compreendido e que pode, sem muita dificuldade, ser resolvido devido ao conhecimento que se foi adquirindo sobre o mesmo.

É um processo cíclico, constituído por cinco fases distintas:

- DEFINIR (D):

Escrever o problema do projeto e definir a meta.

Definir os participantes da equipa e as suas responsabilidades, as possíveis restrições e suposições.
Identificar as necessidades dos principais clientes do projeto (Werkema, 2012).

- MEDIR (M):

Decidir entre fazer nova recolha de dados ou utilizar recolhas já existentes na empresa.

Em caso de nova recolha, planeá-la e reunir os dados. Analisar o impacto das várias partes do problema, identificar os problemas prioritários e uma meta para cada um (Werkema, 2012).

- ANALISAR (A):

Analisar dados do problema prioritário e dos processos que levaram a existir um problema.

Identificar e organizar as causas potenciais do problema. Priorizar e quantificar as causas potenciais do problema prioritário (Werkema, 2012).

- **MELHORAR (I):**

Gerar ideias de soluções potenciais para a eliminação das causas fundamentais do problema prioritário.
Avaliar e minimizar os riscos das soluções prioritárias.

Identificar e implementar as melhorias ou ajustes para as soluções selecionadas (Werkema, 2012).

- **CONTROLAR (C):**

Padronizar as alterações realizadas no processo em consequência das soluções adotadas e transmitir a todos os envolvidos os novos padrões. Definir e implementar um plano para monitorização no futuro e para tomada de medidas corretivas caso necessário (Werkema, 2012).

Diversas ferramentas são integradas nas etapas do DMAIC que se transforma, então, num método sistemático baseado em dados e no uso de ferramentas estatísticas para se atingirem os resultados estratégicos buscados pela empresa.

Na Figura 2 estão apresentadas as várias fases e algumas das principais ferramentas que são utilizadas em cada uma.

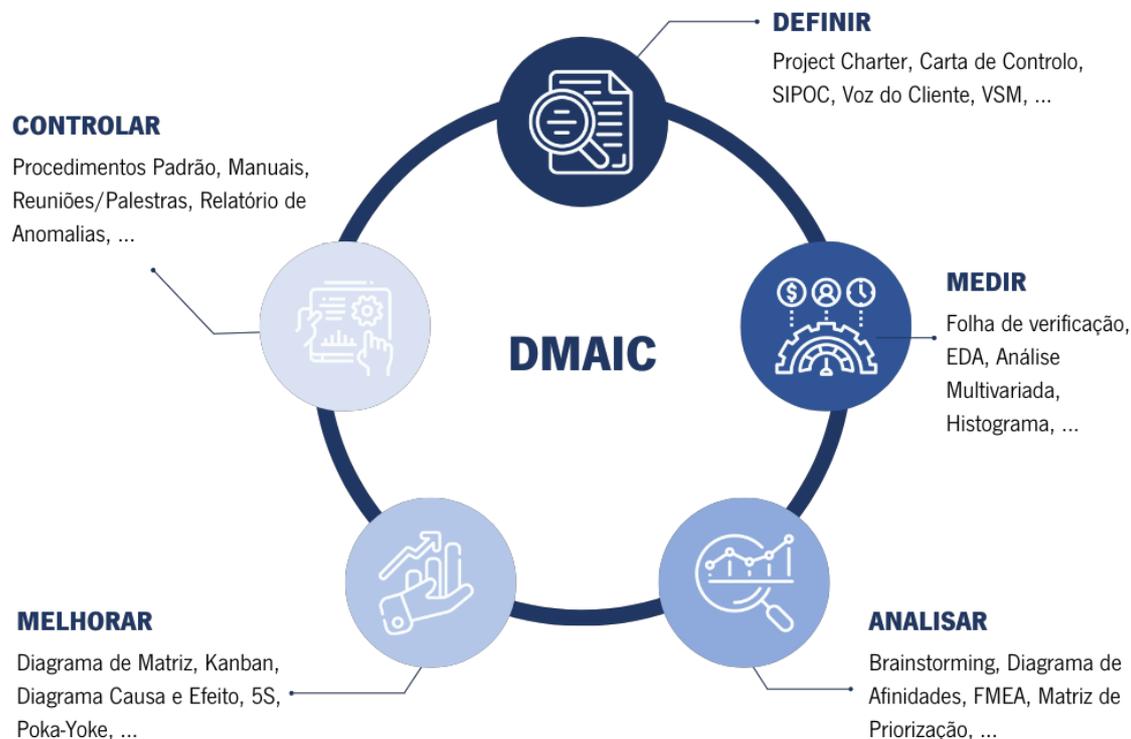


Figura 2 – Etapas do DMAIC e as principais ferramentas utilizadas em cada uma

Idealmente os projetos realizam-se num período compreendido entre 4 e 6 meses e devem terminar com uma apresentação da equipa de trabalho para as pessoas da empresa onde o realizaram, com especial relevância para o impacto financeiro resultante do trabalho efetuado e para os passos que se devem seguir.

2.4 Ferramentas utilizadas

Em simultâneo com a utilização da metodologia DMAIC e algumas das suas ferramentas, foi utilizada uma *Exploratory Data Analysis* (EDA), para uma mais adequada análise dos dados. É uma abordagem de sumarização e compreensão de comportamento dos principais dados para a sua análise, com prioridade para a visualização gráfica (Morgenthaler, 2009).

A EDA é um primeiro passo importante após a recolha e pré-processamento de dados, onde os dados são visualizados, traçados e manipulados, sem quaisquer pressupostos, a fim de ajudar a avaliar a qualidade dos mesmos (Komorowski et al., 2016). Pretende-se compreender a informação recolhida de uma forma mais rápida e identificação de subgrupos com o objetivo final de conhecer onde se devem focar as melhorias póstumas.

Inúmeras ferramentas são conhecidas e utilizadas em EDA como *I-chart*, gráfico de pareto, *boxplot*, gráfico de dispersão, análise de capacidade, gráfico de bolhas, entre outros. Contudo, neste documento, apenas são destacadas algumas das ferramentas utilizadas posteriormente, não havendo separação entre as ferramentas visuais e as de EDA.

2.4.1 Diagrama Causa-Efeito

Um diagrama causa-efeito, também conhecido como diagrama espinha de peixe ou diagrama *Ishikawa*, é utilizado para explorar todas as causas reais ou potenciais (entradas) que expliquem um efeito de interesse (saída). O resultado é fruto de um *brainstorming*, ou seja, pensamentos e ideias que cada membro de um grupo de discussão expõe sem restrições e de forma democrática, sendo o diagrama o elemento de registo e representação de dados e informação (Miguel, 2006). É uma ferramenta que ajuda a estruturar a informação permitindo dar clareza, mediante um esquema gráfico, das causas que produzem um problema. Não permite, contudo, identificar a causa raiz. Na Figura 3 está presente um exemplo de diagrama causa-efeito.

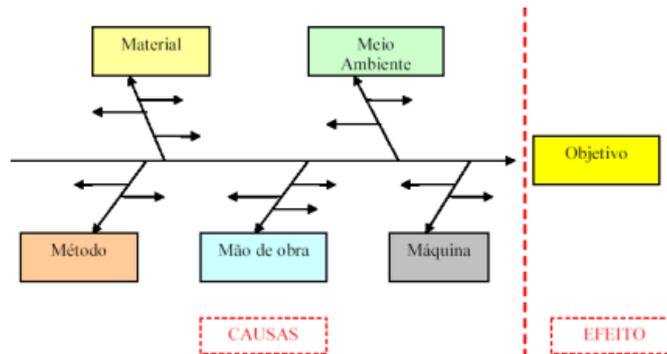


Figura 3 – Exemplo de Diagrama Causa-Efeito

Fonte: (Mantelli Xavier & Henrique Brait, 2018)

2.4.2 BPMN

Um BPMN fornece às empresas a capacidade de compreender os seus procedimentos comerciais internos numa notação gráfica e dá às organizações a capacidade de comunicar estes procedimentos de uma forma padrão. É constituído por um conjunto de elementos gráficos. Estes elementos permitem o fácil desenvolvimento de diagramas simples que parecerão familiares à maioria dos analistas de negócios. Os elementos foram escolhidos para se distinguirem uns dos outros e para utilizar formas que são familiares à maioria das pessoas (White, 2004).

Contém quatro categorias básicas de elementos, nomeadamente objetos de fluxo, objetos de ligação, objetos de agrupamento e, por fim, artefactos (Lima & Gomes, 2020).

Na Figura 4 está presente um exemplo de diagrama BPMN correspondente a um evento básico do dia a dia, recolha de uma *pizza* num restaurante *Take-Away*.

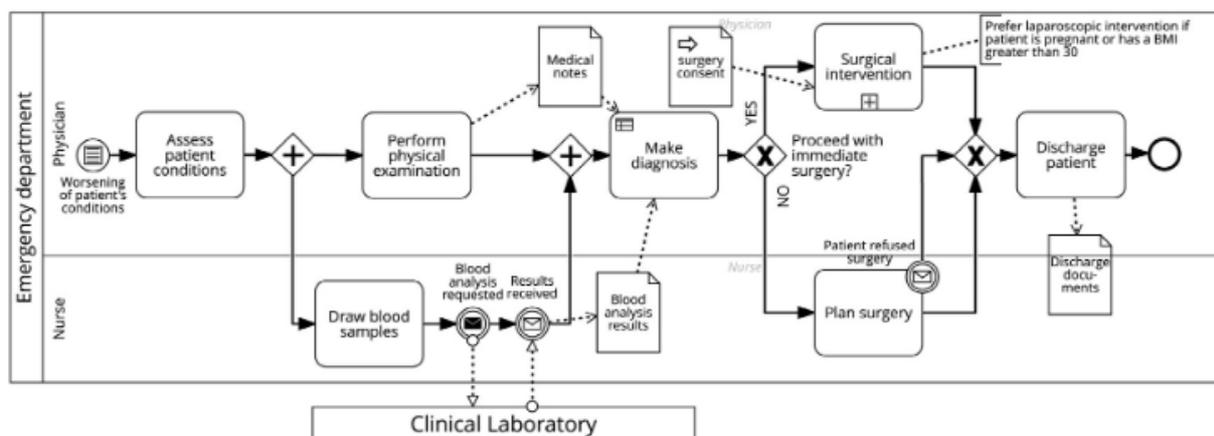


Figura 4 – Exemplo de um BPMN

Fonte: (Pufahl et al., 2022)

2.4.3 Diagrama de Afinidades

O Diagrama de Afinidades, segundo Mizuno (1993), esclarece problemas ou situações importantes cujo estado inicial é confuso, desordenado ou inexplorado. Karsak et al. (2003) esclarece que em recolhas de dados verbais sobre determinado problema, o Diagrama de Afinidades permite o agrupamento dos mesmos em diversos conjuntos segundo as suas afinidades e relações naturais. Deste modo, consegue-se uma maior compreensão da situação e a sua consideração sob novos focos estimulando a criatividade e o surgimento de novas ideias.

De acordo com He et al. (1996) e Anjard (1995), o Diagrama de Afinidades é uma ferramenta de *brainstorming* utilizada para agrupar factos, opiniões e ideias, de acordo com alguma forma de afinidade natural. Esta ferramenta coleciona e organiza estes dados agrupando-os através de um relacionamento natural entre cada item, normalmente utilizando um conjunto de cores.

A ideia do Diagrama de Afinidades converge para o trabalho em equipa, já que o problema de organização de ideias aparece quando várias pessoas se manifestam sobre um mesmo tema. O processo de agrupamento é lento, uma vez que é preciso captar a essência de cada uma das ideias, em cada um dos dados. É, portanto, conveniente que se esteja bem seguro de que o tema é adequado a esse tipo de trabalho (Alves et al., 2006). Na Figura 5 é possível observar um diagrama de afinidades realizado para o projeto do Diário da República Eletrónico.

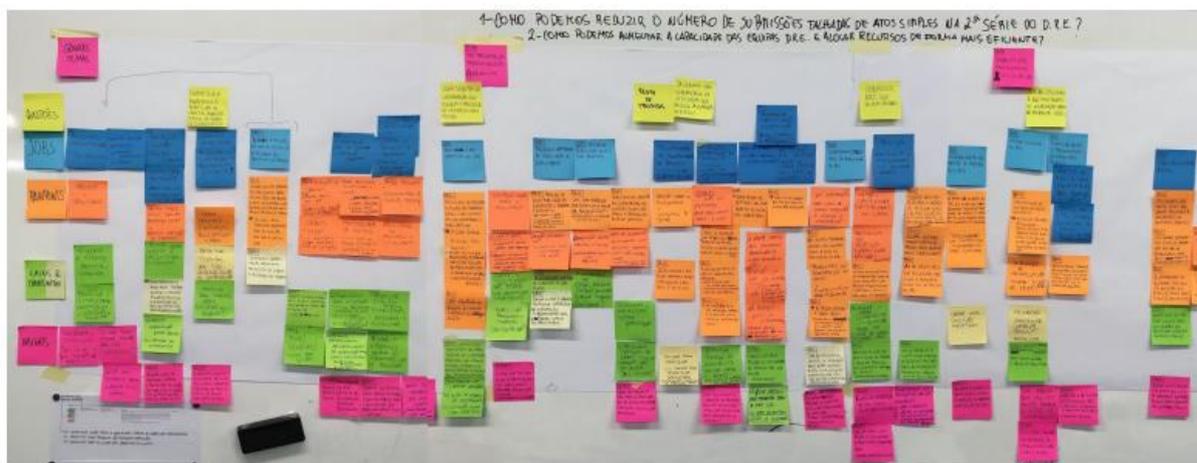


Figura 5 – Exemplo de Diagrama de Afinidades

Fonte: (Centro para a Inovação no Setor Público, 2021)

subjacente.(Dehghanimohammadabadi & Keyser, 2017). Este software pode ser utilizado para prever e melhorar o desempenho de sistemas dinâmicos e complexos nos cuidados de saúde, militares, aeroportos, manufatura, cadeia de abastecimento, entre outros.

O SIMIO permite ainda a disposição de elementos estatísticos que atualizam em tempo real aquando da realização da simulação, permitindo uma análise visual do modelo.

Na Figura 7 apresenta-se um exemplo de uma simulação utilizando o software SIMIO.

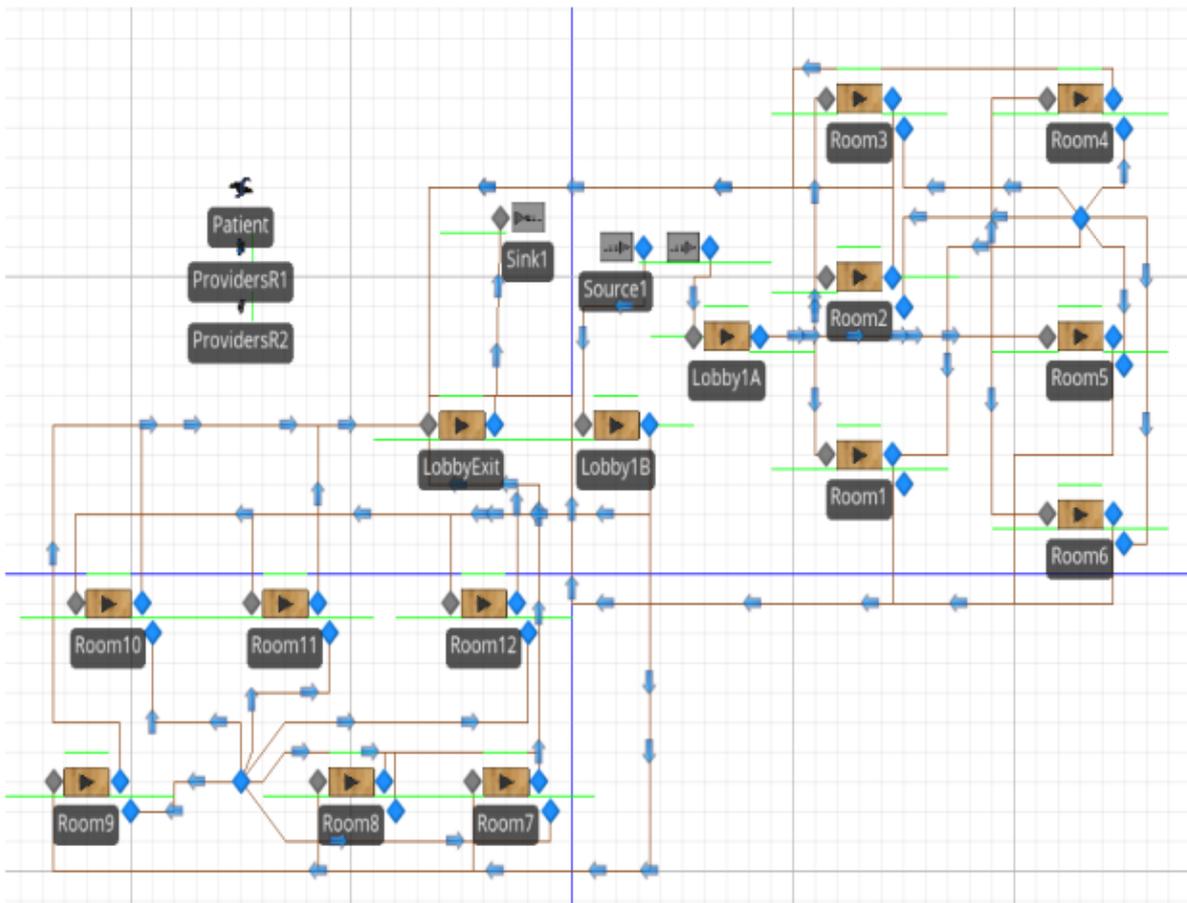


Figura 7 - Exemplo de uma aplicação de simulação SIMIO a um estabelecimento hospitalar

Fonte: (Patton, 2017)

3. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Este capítulo inicia com um breve contexto de estudo onde é apresentado Hospital de Braga e os principais pontos de interesse sobre o mesmo. Posteriormente, encontra-se a descrição do funcionamento da Central de Colheitas, o motivo de estudo, de forma a introduzir e contextualizar os capítulos seguintes. Prioriza-se uma descrição do processo e organização, com o objetivo de ser possível, numa fase posterior, definir os problemas e identificar as causas dos mesmos. Para o desenvolvimento do projeto foram utilizadas as etapas associadas à metodologia DMAIC e apesar, de não estar diretamente referida, encontra-se, neste capítulo, a fase *Define*.

3.1 Contexto de Estudo

O Hospital de Braga foi inaugurado em maio de 2012 e constitui uma Entidade Pública Empresarial. É uma grande instituição de saúde e pretende ser uma referência na prestação de cuidados de saúde em Portugal, mais concretamente para os cerca de 1.2 milhões de utentes dos distritos de Braga e Viana do Castelo, assentando nas melhores práticas clínicas e na inovação promovendo um desenvolvimento sustentado e uma relação próxima com os utentes, familiares e profissionais. Tem como missão “prestar cuidados de saúde de excelência através de uma prática caracterizada pela qualidade, competência, rigor, eficiência e diferenciação, fortalecendo o princípio da humanização e envolvimento com a comunidade e promovendo, simultaneamente, a valorização do utente e técnica dos seus profissionais”. Procura, em estreita relação com instituições universitárias, motivar o ensino pré e pós-graduado e incentivar a investigação. Concilia, assim, unidades de assistência médica, investigação e ensino universitário e presta serviços de saúde de excelência uma vez que dispõe de muita qualidade entre as suas equipas multidisciplinares e de equipamentos de grande e inovadora tecnologia.

Nos prémios “TOP 5 – A Excelência dos Hospitais” tem vindo, desde 2015, a ganhar o primeiro lugar no grupo dos melhores hospitais de média/grande dimensão do Serviço Nacional de Saúde. Mais recentemente, em 2021, foi-lhe atribuído o 1º Prémio Saúde Sustentável na categoria “Cuidados de Saúde Centrados no Cidadão”, o prémio Personalidade do Ano pela Câmara Municipal de Braga, Associação Empresarial de Braga e Turismo Porto e Norte e ainda o Guerreiro de Ouro e Mérito por parte do Sporting Clube de Braga. Conseguiu ainda a renovação e manutenção das Certificações ISO 14001 e ISO 45001 referentes ao Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, respetivamente.

Pauta-se por valores como a competência, o respeito e desenvolvimento humano, o compromisso, a paixão e o respeito.

O Hospital emprega mais de 3300 trabalhadores desde médicos, enfermeiros, técnicos, assistentes, entre outros.

Um dia no Hospital de Braga é sempre movimentado. Com base nos valores de 2021, existem em média, por dia, 146 cirurgias, 86 utentes a sair do internamento, 98 crianças e 405 adultos nas urgências, 2062 consultas, 1927 quilogramas de resíduos e 16583 exames e análises. (*Hospital de Braga - Sobre Nós*, n.d.)

3.2 Descrição do Processo na Central de Colheitas

Aquando da criação da CC na construção do Hospital de Braga, em 2012, esta foi projetada e planeada para uma passagem diária média de 260 utentes. Contudo, atualmente, esta capacidade é insuficiente uma vez que aumentou muito o número de utentes que se dirige à central diariamente. Além disso, a pandemia exigiu alterações na distribuição dos agendamentos, porém isso não fez diminuir de forma ideal o número de utentes em espera a cada hora e, muito menos, criou condições para a espera dos mesmos, uma vez que começaram a existir restrições aos lugares sentados contínuos. Estão sempre presentes 3 técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica distribuídos por 3 *box* de colheitas. Além das colheitas ditas “normais” existem ainda as “colheitas do Porto” e as dos hipocoagulados. As segundas distinguem-se pelo facto de a análise da colheita ser realizada por um laboratório especializado no Porto. O processo de admissão e preparação é mais longo e, por isso, nos dias que ocorrem, terça e quinta feira, há menos agendamentos planeados na agenda “normal”. Os hipocoagulados são utentes que vão frequentemente fazer colheita e o seu agendamento é diferente do que está a ser estudado, sendo mesmo num horário distinto, por este motivo não são contabilizados nos dados recolhidos.

3.2.1 Agendamentos de colheitas

Apesar de, como já referido anteriormente, a CC se destinar a colheitas de vários serviços, neste projeto o foco foram as marcações ditas normais, excluindo desta forma as marcações em que é necessário enviar a colheita para análise no Porto ou os hipocoagulados.

O procedimento para o agendamento das colheitas é o seguinte: o médico faz a requisição do exame, neste caso, das análises, e entrega ao doente. Por norma, no final da consulta, o utente dirige-se à secretaria da consulta externa, no respetivo piso, onde é feito o agendamento das análises pelo assistente técnico dessa secretaria. Em alguns casos, como acontece com a Ortopedia, as folhas são entregues na secretaria e o agendamento é feito posteriormente, também por estes assistentes técnicos. Quanto às análises pré-operatórias, estas são agendadas pelos assistentes técnicos do *Backoffice* e são agendadas

em função da data da cirurgia. Desta forma, os agendamentos não estão centralizados uma vez que existe um grupo elevado de pessoas com a capacidade para efetuar estas marcações na agenda da central de colheitas.

A agenda, aquando do processo de marcação por parte do assistente técnico administrativo, está aberta com um total de 240 vagas de manhã e 138 de tarde, totalizando 378 vagas num dia. Terça e quinta feira as vagas da manhã diminuem para 215 de forma a permitir o atendimento dos utentes das análises do Porto. Existem, assim, 1840 vagas por semana.

Para uma melhor perceção dos agendamentos numa semana chamada “normal”, por não existirem feriados e por a CC funcionar os cinco dias da semana, apresentam-se, na Tabela 1, o número de utentes com marcação para a semana escolhida para análise de dados, distribuído por manhã e tarde. Por motivos de proteção de dados a semana escolhida não pode ser identificada, sendo por isso nomeado apenas o dia da semana.

Tabela 1 – Agendamentos de uma semana

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	SOMA
<i>Marcações diárias</i>	326	291	262	252	272	1403
Manhã	180	174	153	158	180	
Tarde	146	117	109	94	92	

Como é possível observar o número de marcações da semana não é ultrapassado.

3.2.2 *Layout da CC*

Um dos grandes problemas da atual CC é o reduzido espaço em que todo o processo se desenrola, uma vez que se considera que a forma como o processo está organizado faz com que os espaços de espera estejam sempre lotados e com poucas condições para a longa espera que os utentes enfrentam. O espaço destinado à CC tem mais salas e locais que os utilizados mas que não estão preparados para receber o processo e, por isso, é considerado espaço desperdiçado. Na Figura 8 é possível observar toda a área disponível na Central de Colheitas. Contudo, apenas as divisões apresentadas a azul são utilizadas atualmente durante o serviço prestado aos utentes. A “Colheita Crianças” apenas é utilizada quando há uma afluência acima do suportável pelas 3 *box*. Neste caso um técnico do Serviço de Patologia Clínica (SPC) vem colaborar na CC. As divisões assinaladas a rosa são destinadas aos técnicos, assistente operacional e administrativos para armazenamento de bens pessoais e pausas. As divisões amarelas

estão preparadas para as tarefas da assistente operacional como repor stocks de material nas *box* de colheita, preparar e separar urinas, e enviar amostras para a patologia.

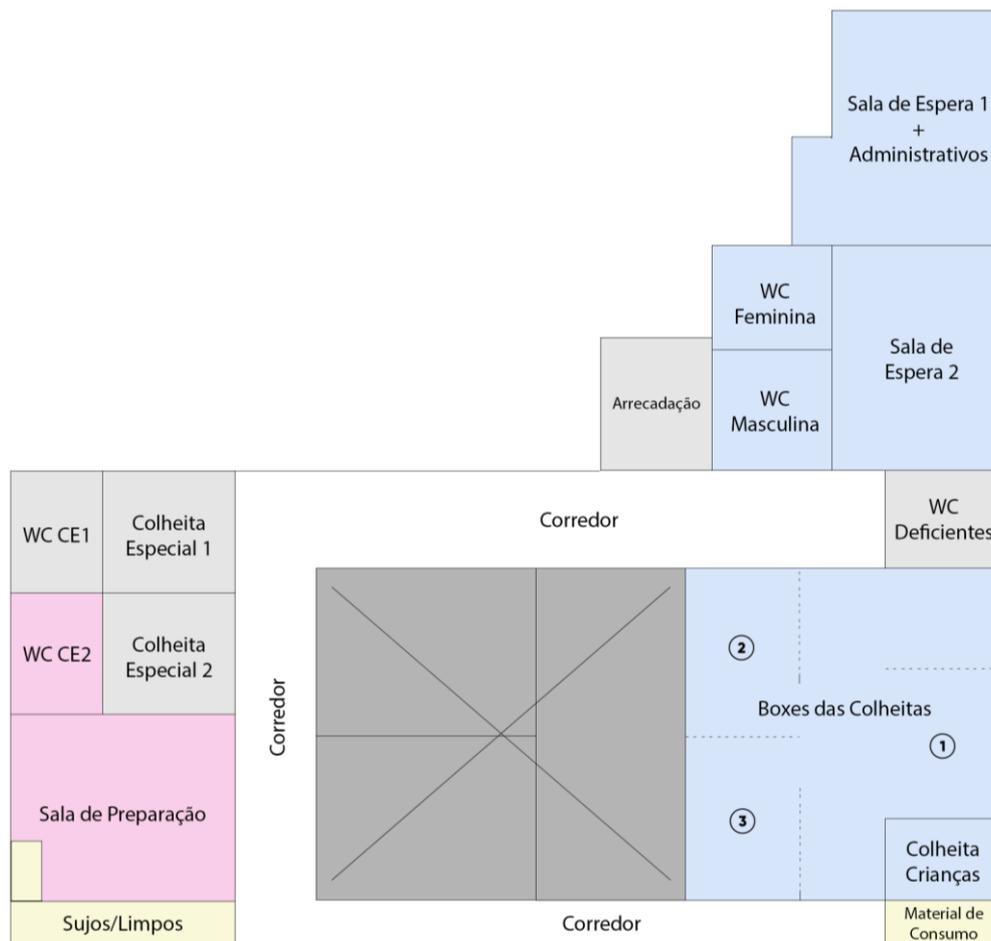


Figura 8 – Divisões da Central de Colheitas com utilizadas atualmente destacadas

Para uma melhor visualização dos espaços da CC estão dispostas abaixo algumas fotografias dos espaços que a compõem e que são atravessados pelos utentes.

A Figura 9 apresenta o espaço que os utentes frequentam no atendimento do administrativo, realizado nos balcões identificados com os números 10 e 11. A zona de espera antecedente não está apresentada uma vez que é comum a outros serviços do hospital.



Figura 9 – Balcão para o atendimento administrativo (Balcões 10 e 11)

A Figura 10 mostra o espaço onde é realizada a espera entre o atendimento administrativo e a chamada pela auxiliar. A porta branca ao fundo é a entrada para a central de colheitas. O que acontece com frequência é as cadeiras estarem praticamente todas ocupadas e, por isso, os utentes estarem no espaço sem as cadeiras. Desta forma, as pessoas acumulam-se neste espaço o que prejudica a passagem de utentes que pretendem entrar e sair da central.

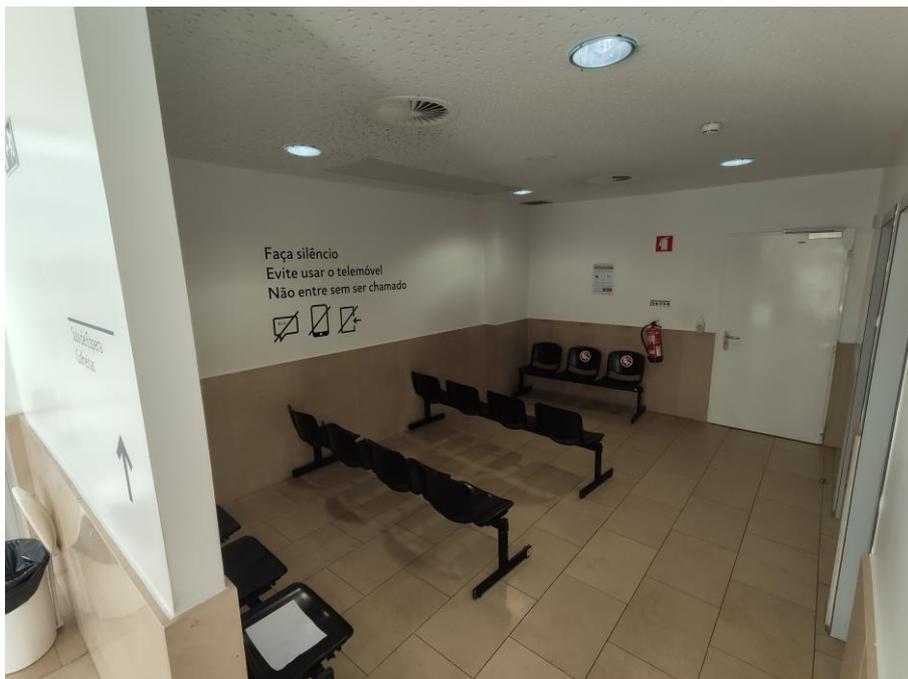


Figura 10 – Sala de Espera 2

Na Figura 11 observa-se o corredor e as cadeiras onde os utentes esperam depois de serem chamados pela auxiliar. Apesar de existirem cadeiras, estas poucas vezes são utilizadas uma vez que os utentes se dispõem em fila e esta vai avançando conforme a chamada dos técnicos, tornando pouco cómodo o constante sentar e levantar de forma a acompanhar a fila.



Figura 11 – Corredor utilizado para a espera após a chamada pelo assistente operacional

Nas Figura 12 e Figura 13 estão presentes as *box* de colheita, onde se encontram os técnicos.



Figura 12 – *Box* de Colheitas

Nota para o facto de estarem presentes quatro números de *box* mas apenas serem utilizadas três. A divisória entre a *box* 1 e a *box* 2 não é colocada e a *box* 1 utiliza o espaço das duas, para casos onde o utente esteja em maca e, por isso, seja necessário mais espaço. Isto passou a acontecer quando a *box* 2, anteriormente utilizada para a colheita de crianças, deixou de ter este uso. Esta união de *box* está demonstrada na Figura 13.



Figura 13 – *Box* 1 com a utilização do espaço da *Box* 2

3.2.3 Descrição do percurso do utente

Para uma melhor compreensão do processo da CC foi necessário descrever todos os passos a partir do momento em que um utente chega ao Hospital até abandonar o serviço e terminar o percurso. Estão presentes abaixo as tarefas de todos os envolvidos designadamente do utente, do administrativo, do assistente operacional e do técnico.

Aquando da sua chegada, o utente dirige-se ao dispensador de senhas e seleciona o serviço da Patologia Clínica/Imunoterapia, seleciona o intervalo de horas onde se encontra a sua marcação e retira a senha numerada de acordo com a sua situação:

- Doente prioritário: utentes diabéticos, portadores de deficiência física/ motora ou psíquica;
- Doente com atendimento normal;
- Doente da consulta de hipocoagulados.

Quando o número da senha é chamado pelo administrativo, o utente dirige-se ao balcão indicado e é realizada a efetivação. O administrativo coloca o registo do utente na pilha dos efetivados e o utente volta para a sala de espera.

O assistente operacional, quando vê um número reduzido de utentes dentro da CC, dirige-se ao balcão administrativo e recolhe a pilha dos registos efetivados e chama os utentes registados para se disporem em fila na CC.

A fila vai avançando conforme as *box* da CC vão ficando vazias e os técnicos vão chamando o primeiro utente da fila. O técnico faz a colheita e o utente sai da CC. Caso este não necessite de justificação de presença no serviço, deixa as instalações hospitalares. Caso a justificação seja desejada, deve voltar ao balcão do administrativo não havendo, porém, necessidade de recorrer a senha desta vez.

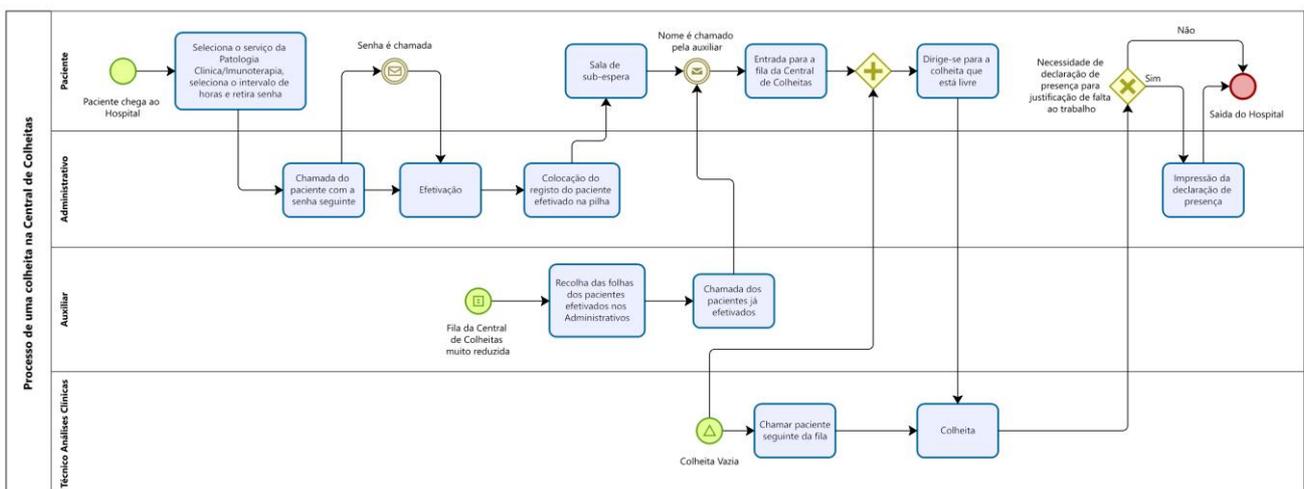


Figura 14 – BPMN do processo de uma ida à CC

Na Figura 14 é possível observar o BPMN completo de uma ida à CC. De forma a facilitar a leitura do mesmo este encontra-se expandido no Apêndice I – BPMN do Processo.

Como forma de melhorar a compreensão do processo e onde cada fase do mesmo se processa foi elaborado um diagrama de *Spaghetti*. Na Figura 15, o percurso vermelho representa a pré-colheita e o laranja o percurso pós-colheita. Os pontos mais marcados representam os locais onde os utentes têm de realizar alguma ação como tirar a senha, efetivar no administrativo, esperar pela chamada do assistente operacional, esperar no corredor e, por fim, a colheita.

Quando os utentes chegam ao hospital e recolhem a senha, esperam a sua vez para atendimento administrativo na “Sala de Espera + Administrativos”. Quando terminam o processo de efetivação atravessam para a “Sala de Espera 2” de onde só saem quando são chamados pelo assistente

4. ANÁLISE CRÍTICA E OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Após a descrição dos espaços e do funcionamento da CC é analisado, de forma crítica, o serviço de marcações e da central de forma a serem identificados os problemas suscetíveis de correção.

São identificados os indicadores de desempenho que ajudaram a justificar os problemas, bem como os seus valores referência, e é explicada a recolha de dados feita com o intuito de coletar os valores necessários para os indicadores. O capítulo termina com a identificação dos problemas encontrados bem como a sua justificação, com recorrência a análise de dados feita no *Microsoft Excel* e no software estatístico *Minitab*. Em analogia ao DMAIC, neste capítulo encontra-se a fase Analisar.

4.1 Indicadores de Desempenho

Com o intuito de, ao longo do projeto, ser acompanhado o evoluir das condições na CC, foram definidos vários indicadores de desempenho por se tratar de valores referência no presente e não haver objeto de comparação no futuro (Kerzner, 2017).

Como o objetivo é analisar as várias componentes do processo, desde o agendamento até ao momento em que o utente sai da CC, foram identificados vários indicadores de desempenho, identificados de seguida:

- Número de Agendamentos - A quantidade de agendamentos numa semana e a sua comparação com o que seria idealizado pelo departamento da Patologia Clínica.
- Número de Efetivações - O número de utentes que realmente fez efetivação e passou pela central de colheitas em cada dia.
- Tempos de Espera no dia da Colheita – Análise aos dados recolhidos na CC com atenção às esperas Recolha de Senha – Administrativo, Administrativo – Chamada pelo assistente operacional, Chamada pelo assistente operacional – Entrada na *box* de colheita.
- Tempo de colheita – O tempo que os utentes estiveram dentro da *box* de colheita utilizando como referência a hora em que entraram e saíram da mesma.
- Diferença entre hora de agendamento e hora de recolha da senha – Para permitir uma análise entre a distribuição da chegada dos utentes e das horas de marcações.
- Comparação entre hora de agendamento e hora de entrada na *box* – O desejado seria um utente entrar na *box* de colheita o mais próximo possível da hora da marcação. Através da análise deste

indicador e agregação dos valores obtidos em tabela de frequência por intervalos, é possível saber com que frequência isso aconteceu.

- Número de reclamações registadas – Sendo um dos principais objetivos do projeto diminuir o número de reclamações efetuadas é utilizado este indicador para uma futura comparação.

Para alguns dos indicadores foram definidos valores de referência de forma a existir uma análise mais completa dos dados recolhidos. Estão apresentados, na Tabela 2, os valores considerados pelo SPC como os ideais e aceitáveis.

Tabela 2 – Valores referência para os indicadores de desempenho

Nome do indicador	Valor ideal	Valor aceitável
Tempo de espera “Recolha de Senha – Administrativo”	6 minutos	10 minutos
Tempo de espera “Administrativo – Chamada pelo assistente operacional”	6 minutos	10 minutos
Tempo de espera “Chamada pelo assistente operacional – Entrada na <i>box</i> de colheita”	0 minutos	3 minutos
Tempo de colheita	3 minutos	—————
Comparação entre hora de agendamento e hora de recolha da senha	15 minutos	—————
Diferença entre hora de agendamento e hora de entrada na <i>box</i>	0 minutos	15 minutos

Os valores atuais correspondentes a estes indicadores foram recolhidos da forma descrita na próxima fase do documento, de forma a ser possível uma comparação com os valores considerados ideais e aceitáveis definidos pelos responsáveis da CC, que vão sendo identificados ao longo do documento.

4.2 Recolha de Dados

Para melhor compreender onde poderiam estar os atrasos ou *bottlenecks* do processo, durante uma semana foram recolhidos dados referentes ao funcionamento da central de colheitas e seus utentes. A recolha foi feita numa semana considerada “normal”, sem feriados, e de forma que a informação corresponda aos cinco dias da semana.

Para recolha ficaram definidos, em conjunto com a técnica responsável, três períodos de uma hora durante cada dia, de forma a acompanhar as várias e mais preenchidas fases diárias das colheitas. Foram fornecidos pelo hospital dados de chegada dos utentes ao serviço referentes a uma semana

anterior à definida pelo estudo e, através de um gráfico de valores individuais, estes foram analisados. O gráfico está presente na Figura 16.

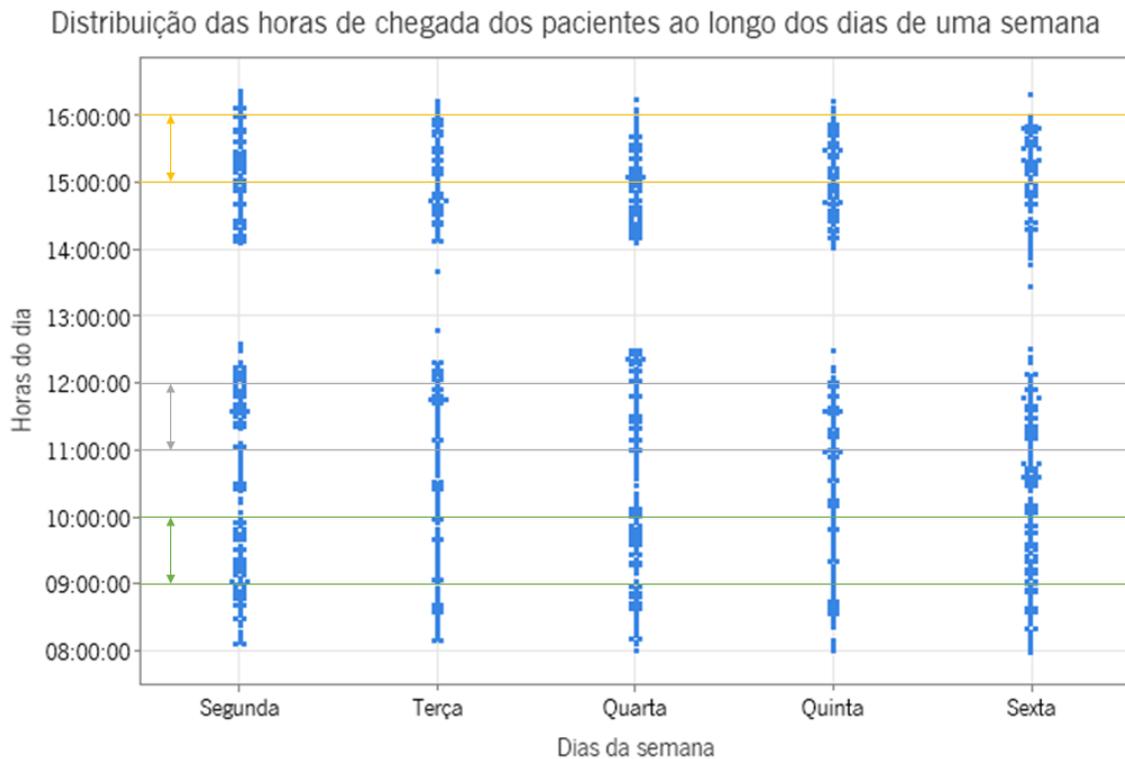


Figura 16 – Distribuição das horas de chegada dos utentes ao longo dos dias de uma semana

Através da observação do gráfico e do conhecimento da técnica responsável foram definidos os períodos das 9h às 10h, das 11h às 12h e, já na parte da tarde, o período escolhido foi o das 15h às 16h. O primeiro é o que, na primeira fase da manhã, ao longo dos vários dias, tem um fluxo maior de utentes a chegar. Existe exceção terça e quinta feira, uma vez que nestas horas muitas das marcações são destinadas aos utentes Porto, não registadas neste estudo. O segundo período da manhã foi estabelecido uma vez que, além de ter uma grande concentração de utentes nos vários dias, é onde se nota uma grande diferença de dias com uma agenda muito preenchida com dias menos concorridos. Na parte da tarde foi escolhida a última hora de funcionamento da CC porque, apesar de existir um movimento constante de utentes a tarde toda, das 14h às 15h muitos dos utentes ainda são hipocoagulados, parte não interessada neste estudo.

Para as medições foi utilizada a tabela apresentada abaixo na Figura 17.

DIA: HORA:	PACIENTE/SENHA	REGISTO SENHA	EFETIVAÇÃO	CHAMADA PELA AUXILIAR	ENTRADA NA COLHEITA	SAÍDA DA COLHEITA	MARCAÇÃO
1							
2							
3							
4							

Figura 17 – Tabela utilizada nas medições na CC

A recolha de dados foi feita em dois métodos: recolha direta e recolha indireta.

Os dados referentes à “Chamada pelo assistente operacional”, “Entrada na colheita” e “Saída da Colheita” foram recolhidos diretamente pela investigadora principal na CC, com suporte do *Microsoft Excel*, na semana escolhida.

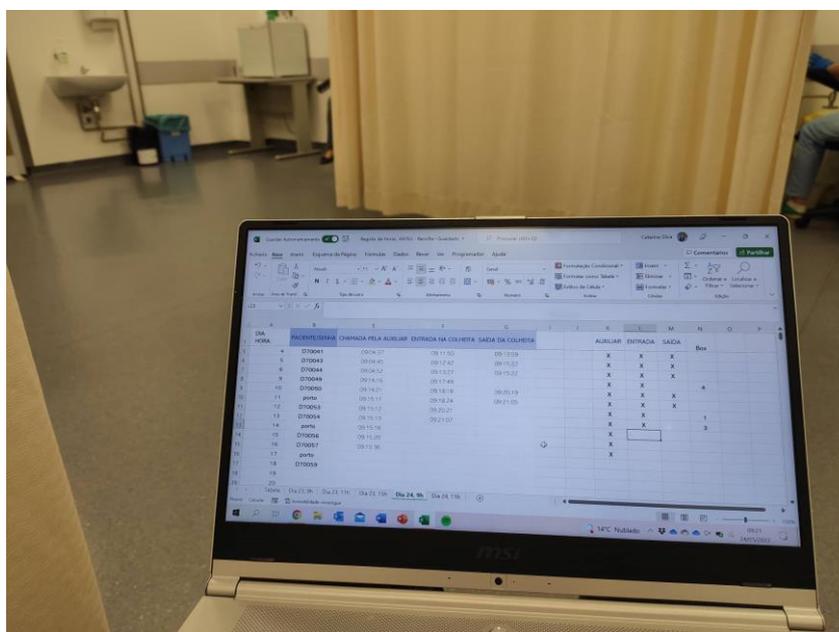


Figura 18 – Recolha direta dos dados necessários para análise

Os restantes, “Registo da senha”, “Efetivação” e “Hora de agendamento”, foram acrescentados à base de dados num procedimento posterior de cruzamento de dados. O procedimento normal da CC pressupõe que as senhas retiradas pelos pacientes no início do serviço sejam descartadas após a chamada do administrativo. Contudo, durante a semana analisada neste caso de estudo, foi estipulado com os administrativos que a senha de cada utente seria agrafada à folha de efetivação correspondente, com o objetivo de possibilitar o cruzamento de informação durante a recolha indireta de dados. Desta forma, foi possível juntar os dados diretos com os indiretos através do número de senha e do número de processo hospitalar de cada utente (indicado na folha de efetivação), o que permite a consulta e análise dos dados de registo das senhas (a hora é registada no sistema informático no momento do atendimento

pelo administrativo). De referir que os números do processo hospitalar de cada utentes nunca foram registados e apenas consultados e comparados.

Posteriormente, por motivos de proteção de dados, os números de senha foram substituídos por códigos de anonimato.

Com os resultados recolhidos foi possível, numa fase seguinte, analisar os indicadores de desempenho já definidos de forma a começar a perceber onde poderia estar o problema para o ajuntamento de utentes.

4.3 Análise inicial

Havendo a necessidade de ouvir o pessoal hospitalar que está na CC diariamente em contacto com os utentes e a ouvir as suas queixas, realizou-se uma reunião para dar início ao projeto. A reunião foi liderada pela técnica responsável no SPC, Catarina Rebelo, e nela estiveram presentes todas as pessoas consideradas indispensáveis para este projeto:

- Técnica coordenadora do Serviço de Patologia Clínica (SPC)
- Diretor do SPC
- Diretor do Serviço de Gestão Administrativa
- Coordenador dos Técnicos Administrativos
- Representante do Serviço de Gestão de Produção
- 3 Técnicos Superiores de Diagnóstico e Terapêutica
- 2 administrativos do serviço de colheitas (Assistentes técnicos)
- Assistente operacional

A reunião foi dividida em duas fases. Na primeira foram identificados os principais problemas encontrados, sendo dada grande relevância aos referidos pelos técnicos de colheitas, administrativos e pela assistente operacional, dado que são estes os que mais tempo passam na área em estudo. À medida que um tema era narrado o mesmo era registado num diagrama causa-efeito pela Técnica Catarina. Foram consideradas 4 categorias: Meio Ambiente, Método, Material e Pessoas. O Meio Ambiente refere-se a tudo o que é físico na CC, o Método diz respeito à organização do processo, desde que é requerida por um médico uma colheita até ao dia da própria colheita. No material analisa-se como a existência/falta

do mesmo pode contribuir ou ser causa de problemas. Por fim, é estudado como a falta de pessoal pode provocar danos, atrasos ou dificuldades no serviço.

Os mais destacados foram o método e as pessoas. O diagrama final, exatamente como foi elaborado na reunião, está representado na Figura 19.

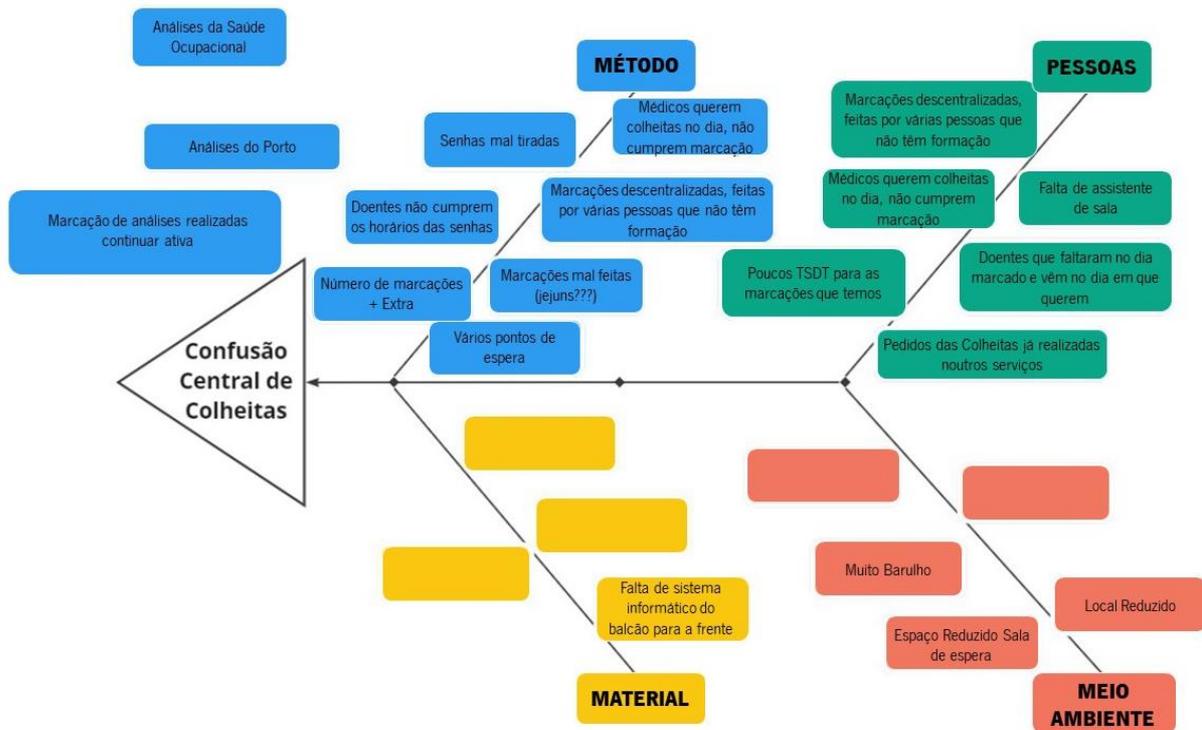


Figura 19 – Diagrama causa-efeito resultante da primeira reunião

O método foi considerado o tema mais problemático da CC com as marcações a serem protagonistas da maioria das observações. Também a falta de condições na pré-colheita, na fase das esperas e administrativo, foram referidas por vários elementos presentes.

A segunda parte da reunião, referente a sugestões de melhoria por parte de todos é apresentada num capítulo posterior.

4.4 Reclamações registadas

Um dos objetivos definidos no início do projeto foi a diminuição da taxa de reclamações efetuadas pelos utentes no que diz respeito à CC. Desta forma, numa primeira fase, foi necessário conhecer quais as reclamações registadas. Devido à proteção de dados não foi possível consultar as reclamações mas o serviço de gestão administrativa forneceu o número de reclamações e o seu conteúdo (dividido por temas/áreas) para o ano de 2021. Apresentam-se na Tabela 3 as áreas referentes às reclamações e a sua frequência.

Tabela 3 – Reclamações referentes à CC registadas em 2021

Tema Assunto	2021
Cuidados de Saúde e Segurança do Doente Qualidade técnica dos cuidados/procedimentos	2
Instalações e Serviços Complementares Adequação e funcionamento dos espaços e de refeição	1
Focalização no Utente Delicadeza pessoal administrativo/auxiliar/apoio	1
Acesso a Cuidados de Saúde Resposta em tempo útil	1
Tempos de espera Tempo espera atendimento clínico programado (superior 1h)	2
Tempos de espera Tempo espera atendimento clínico programado (inferior 1h)	1
Procedimentos administrativos Cumprimento de prazos para a disponibilização de resultados/relatórios MCDT	0

Analisando de forma crítica as reclamações registadas no ano 2021 é possível perceber que metade (4 em 8) se refere a tempo de espera e a resposta em tempo útil. Outra reclamação a que se pode, e deve, ser dado foco neste estudo é a “Adequação e funcionamento dos espaços e de refeição”, uma vez que foi um dos temas mais referidos na reunião inicial do *staff*. Há, assim, uma grande relação entre os principais problemas identificados na primeira análise e as reclamações registadas. Destaque ainda para o facto dos técnicos e administrativos terem referido que muitas vezes os utentes fazem reclamações imediatas e orais quando estão no processo de recolha, mas que maioria não passa para o registo oficial das mesmas e, por isso, o número de reclamações apresentadas pelos utentes não pode ser contabilizado na totalidade sendo muito superior ao apresentado na Tabela 3.

As restantes reclamações apresentadas, “Cumprimento de prazos para a disponibilização de resultados/relatórios MCDT”, “Delicadeza pessoal administrativo/auxiliar/apoio” e “Qualidade técnica dos cuidados/procedimentos” não estão relacionadas com o tema de estudo podendo haver, contudo, uma relação entre a qualidade técnica dos cuidados e o tempo que os técnicos têm para atender cada utente.

4.5 Problemas encontrados

Com base nos *inputs* dados pelo *staff* do hospital e na análise feita através da recolha de informação diretamente por parte da investigadora principal, foram selecionados alguns problemas na CC que vão ter maior destaque neste documento. Estes foram separados por temas para uma melhor compreensão e análise. Não são analisados todos os problemas da central, mas sim os mais referidos na reunião geral e os que se considera que têm maior impacto no funcionamento da CC. O capítulo termina com uma tabela síntese de tudo o que foi referido de cada problema.

4.5.1 Problemas relacionados com os agendamentos de colheitas

a. Procedimento de marcações não cumprido

As marcações, tal como referido no capítulo 3.2.1, são feitas com base numa agenda com 378 vagas diárias (no máximo). Contudo, estas marcações não estão centralizadas numa equipa, mas sim num atendimento com assistentes técnicos que não estão diretamente ligados à CC e ao SPC. Por este motivo, as pessoas que fazem os agendamentos de colheitas não têm conhecimento do funcionamento da central e das especificidades das análises. Tal como referido na análise inicial, no capítulo 4.3, há muitas marcações mal efetuadas. Há utentes com necessidade de fazer jejum para a colheita pedida pelo médico que têm marcações para o fim da manhã ou para a tarde e utentes que não necessitam de fazer jejum com marcações para o início da manhã. Isto faz com que muitos utentes se dirijam à CC fora da sua hora de marcação, por comodidade e necessidade de se apresentarem em jejum, o que atrapalha o serviço logo no início da manhã, normalmente mais caótico que no resto do dia. Foi feita uma análise à antecedência com que os utentes chegaram à CC na semana de estudo, presente na Figura 20 e na Tabela 4. Os valores foram encontrados com a diferença entre a hora de chegada dos utentes e a hora em que teriam a marcação, existindo assim valores positivos, quando os utentes chegaram depois da hora que teriam a colheita, e valores negativos, quando os utentes chegaram antes da hora marcada.

Nota para o facto de a carta enviada para a casa do utente com a marcação referir que “Solicita-se aos utentes que compareçam 15 minutos antes da hora da marcação”, referência delineada no gráfico através da linha vermelha, sendo os valores ideais os que se encontram por volta dos -00:15:00, referência definida pelos responsáveis do SPC.

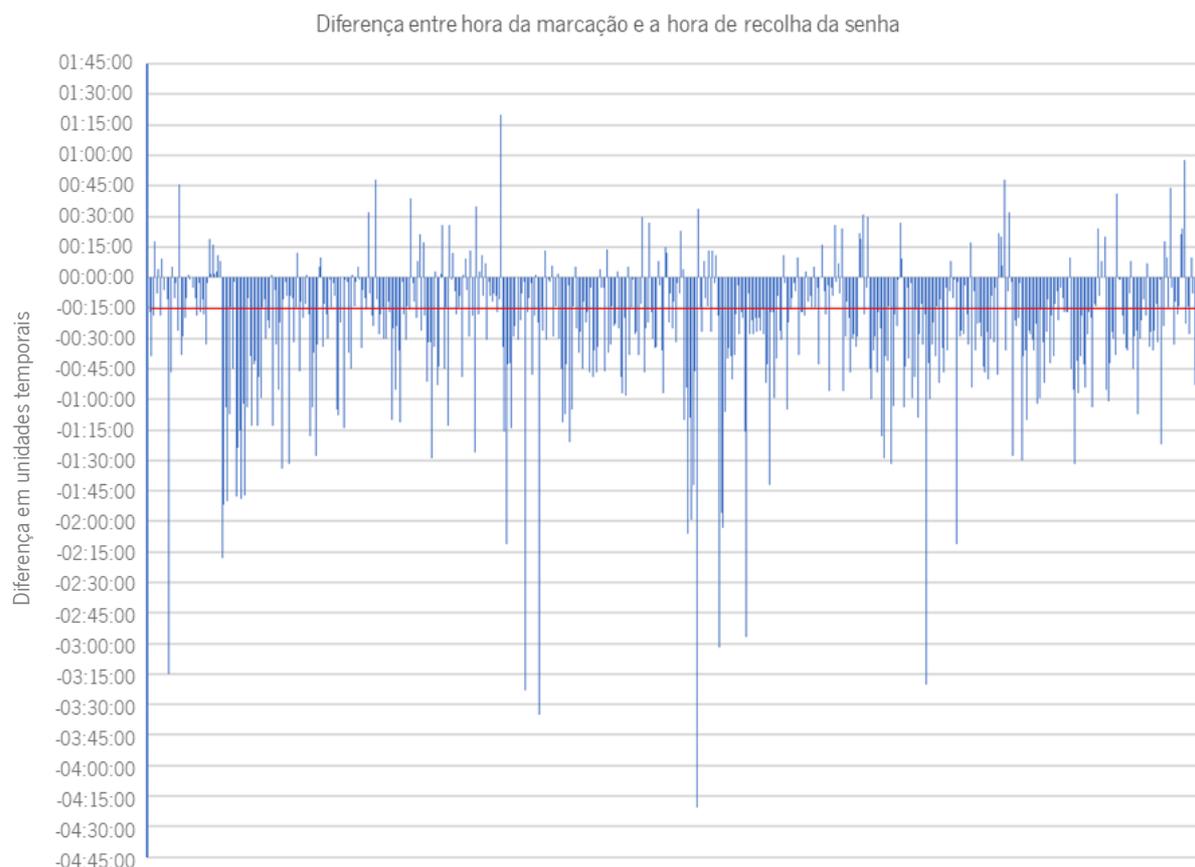


Figura 20 – Diferença entre hora da marcação e a hora da recolha da senha

Para reforçar a análise, o gráfico foi complementado com uma tabela de frequência por grupos (Tabela 4).

Tabela 4 – Chegada das utentes ao hospital em relação à hora da marcação, por grupos

Grupo	Frequência
02:00:00 < Diferença	0
01:00:00 < Diferença ≤ 02:00:00	1
00:30:00 < Diferença ≤ 01:00:00	14
00:15:00 < Diferença ≤ 00:30:00	23
00:00:00 < Diferença ≤ 00:15:00	57
- 00:15:00 < Diferença ≤ 00:00:00	145
- 00:30:00 < Diferença ≤ - 00:15:00	142
- 01:00:00 < Diferença ≤ - 00:30:00	146
- 02:00:00 < Diferença ≤ - 01:00:00	58
Diferença ≤ - 02:00:00	12

Observando a Tabela 4 é possível constatar que a maioria das utentes (84,1%) chega antes ou até à hora marcada, com apenas 24,2% a chegar no período que é considerado o ideal ($- 00:15:00 < \text{Diferença} \leq 00:00:00$). Em relação aos possíveis maus agendamentos (por motivos de necessidade de jejum) é possível, com os 70 utentes (11,7%) que chegaram mais de uma hora antes do que seria esperado, supor que muitos destes casos serão derivados desse problema.

Com a falta de organização nas horas em que os utentes chegam ao serviço comparando com o que seria desejável, torna-se também mais inconstante a diferença entre a hora a que um utente devia entrar na *box* de colheita e a hora a que isso realmente acontece. Esta diferença seria ideal caso o utente entrasse à mesma hora da marcação (diferença = 00:00:00), representado com linha vermelha, sendo, porém, aceitável um valor até aos 15 minutos (diferença = 00:15:00), simbolizado com linha laranja. A estatística da semana estudada está representada na Figura 21.

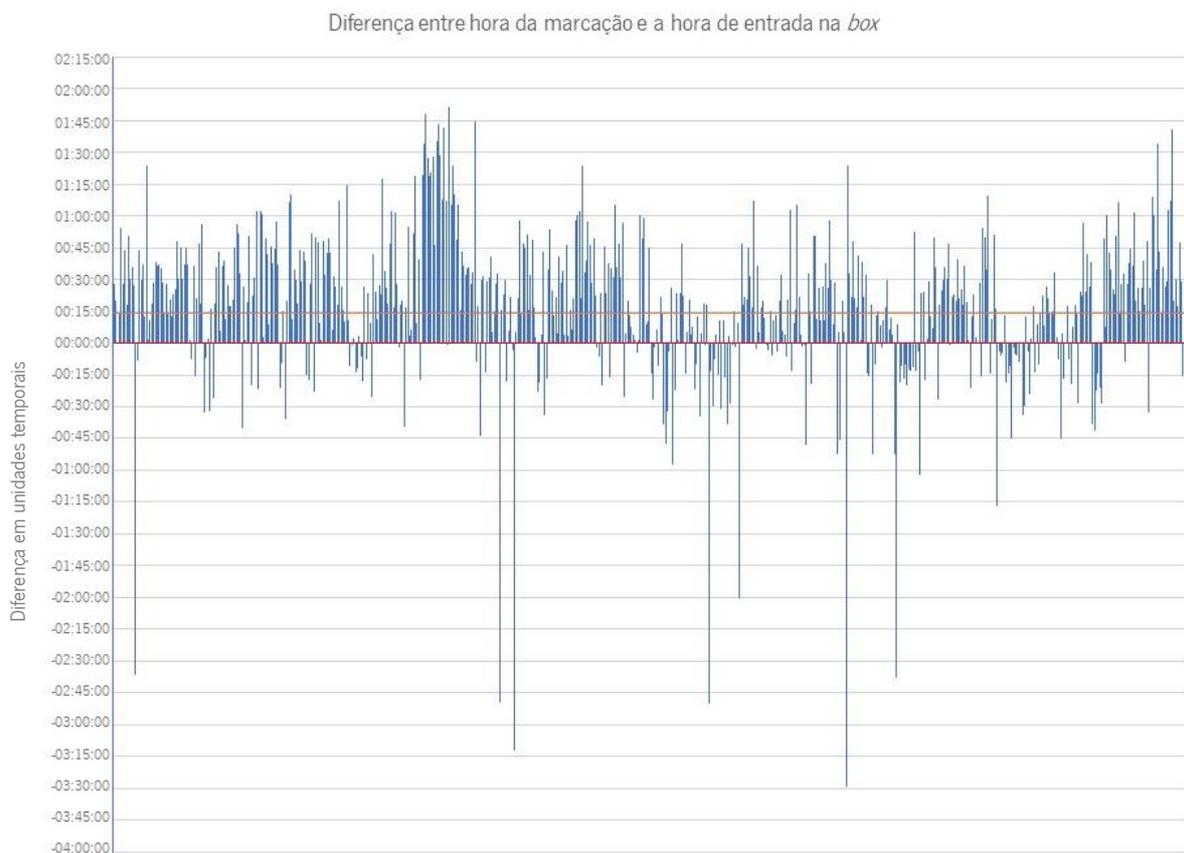


Figura 21 – Diferença entre a hora da marcação e a hora de entrada na *box*

Para uma melhor análise dos dados o gráfico foi complementado com uma análise mais específica aos dados através de uma tabela de frequência por grupos.

Tabela 5 – Hora de entrada das utentes na *box* em relação à hora da marcação, por grupos

Grupo	Frequência
02:00:00 < Diferença	0
01:00:00 < Diferença ≤ 02:00:00	50
00:30:00 < Diferença ≤ 01:00:00	145
00:15:00 < Diferença ≤ 00:30:00	145
00:00:00 < Diferença ≤ 00:15:00	111
- 00:15:00 < Diferença ≤ 00:00:00	70
- 00:30:00 < Diferença ≤ - 00:15:00	43
- 01:00:00 < Diferença ≤ - 00:30:00	25
- 02:00:00 < Diferença ≤ - 01:00:00	2
Diferença ≤ - 02:00:00	7

No caso desta comparação de horas já se denota uma maior percentagem de utentes (18,6%) a frequentar o intervalo desejado (entre os 0 e 15 minutos), contabilizando-se, contudo, 56,9% dos utentes, mais de metade, a entrar para a *box* mais de 15 minutos depois da hora marcada, quando apenas 2,5% dos utentes chegavam ao serviço neste período (superior a 15 minutos), o que demonstra um grande atraso no percurso do utente desde que retira a senha até entrar para a *box* de colheita.

Além disso, como os técnicos administrativos responsáveis pelos agendamentos não conhecem o serviço e o caos que se gera no mesmo, quando os utentes lhes pedem para fazer a marcação a determinado dia e hora os administrativos simplesmente fazem, sem terem em conta a distribuição dos utentes ao longo da semana. Para comprovar este facto apresenta-se um histograma, na Figura 22, com o número de marcações registadas em cada dia e quantas mais estavam disponíveis nesses mesmos dias.

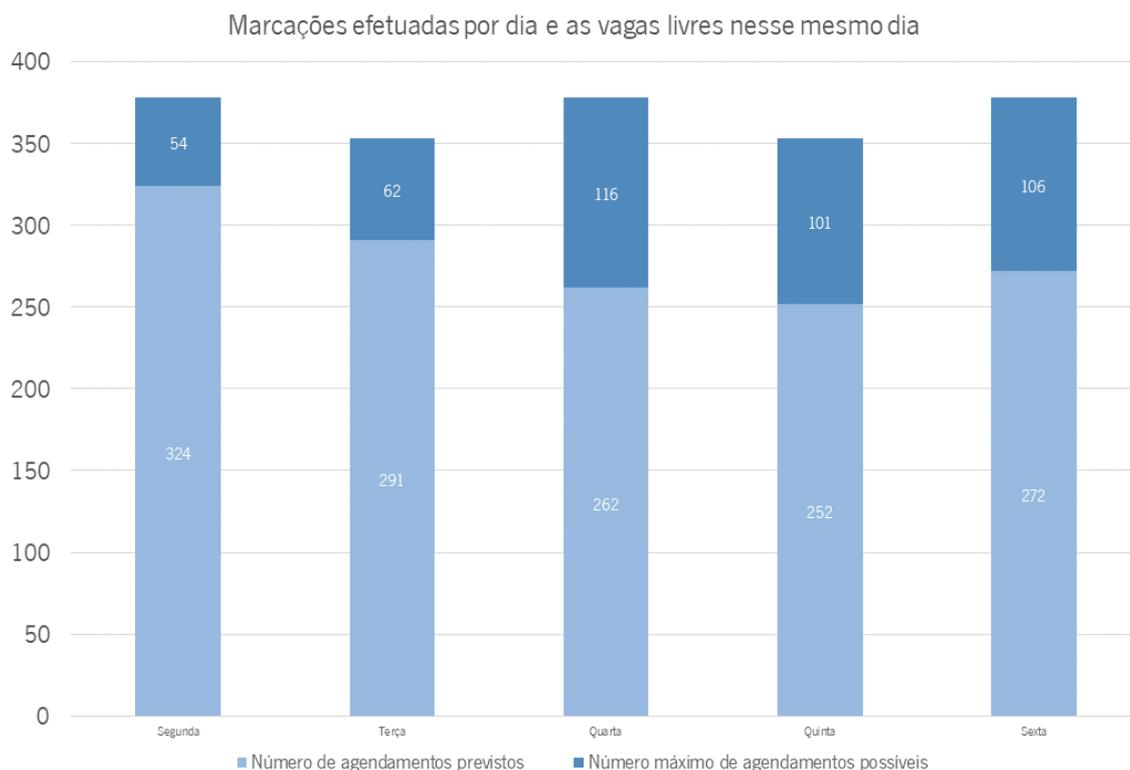


Figura 22 – Agendamentos, distribuídos por dias, na semana de recolha de dados

É possível, através de uma observação rápida, comprovar que as marcações na segunda e terça feira são mais altas e, nos restantes dias da semana, o serviço fica mais calmo. Aparentemente a quarta e sexta feira estão com um número semelhante de utentes a terça feira contudo, é necessário relembrar que à terça feira são marcados, num local distinto, cerca de 40 utentes com uma colheita diferente e que requer mais tempo ao técnico e ao administrativo e, por esse motivo, o número de marcações máximas nesse dia é reduzido, para 353, como já referido no capítulo 3.2.1. Para complementar o gráfico e permitir uma análise mais profunda, na Tabela 6 estão presentes os agendamentos de cada dia bem como as vagas sobrantes para esse mesmo dia, com a inclusão da percentagem de vagas sobrantes em cada um dos dias.

Tabela 6 – Análise ao número de agendamentos e vagas sobrantes em cada dia

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Número máximo de agendamentos possíveis	378	353	378	353	378
Número de agendamentos registados	324	291	262	252	272
Vagas sobrantes	54	62	116	101	106
% de vagas sobrantes	14,29%	17,56%	30,69%	28,61%	28,04%

É perceptível a reduzida percentagem de vagas sobrantas à segunda e terça feira comparando com os restantes dias chegando a ser, a de segunda feira, metade da percentagem de quarta e sexta feira.

Apesar de se apresentarem apenas os dados de uma semana, ao longo do estudo foi referido este facto tanto pela direção do SPC como pelos técnicos e administrativos da CC. Isto demonstra que o problema não foi notado apenas nesta semana, tornando-o uma questão permanente e não ocasional.

Respondendo ao facto de se poder considerar que aceder aos pedidos dos utentes é um fator positivo na qualidade do serviço apresentado, é de referir que, na maioria dos agendamentos, os utentes não têm possibilidade de fazer estes pedidos e, por isso, os casos onde se permite aos utentes escolher o dia são reduzidos, estando os administrativos responsáveis por este acumular de agendamentos em dias específicos. Este acumular de agendamentos não é considerado positivo uma vez que o serviço está em esgotamento durante um ou dois dias da semana e nos restantes há término do serviço mais cedo do que seria de esperar. Isto provoca maior desgaste dos funcionários, mas também falta de condições de espera aos utentes em determinados dias quando noutros teriam um tempo de espera muito mais reduzido. Desta forma considera-se o serviço da CC um serviço onde o balanceamento dos agendamentos é preferível em detrimento do esgotamento de recursos em dois dias com alívio desses mesmos recursos nos outros três.

b. Falta de informação para os utentes

Como já referido no subcapítulo anterior, algumas colheitas incluem exames que necessitam que o utente esteja em jejum para uma análise mais assertiva. Contudo, devido à falta de conhecimento da maioria da população em relação a este assunto, as pessoas, em geral, não sabem quando devem fazer jejum e, em caso positivo, por quantas horas. Isto provoca uma deslocação constante de utentes à CC e ao administrativo, em dias que não o da colheita, apenas para esclarecer se devem fazer jejum ou não. Noutros casos, existem utentes que se deslocam com o intuito de fazer a colheita no dia da sua marcação e acabam por não a poder fazer uma vez que não estão em jejum, quando deviam. Isto acontece dado que não tinham recebido essa indicação. De referir que este problema foi reportado na análise inicial, no capítulo 4.3, como um problema já identificado pelos funcionários da CC e que tentaram resolver, sem sucesso.

c. Marcações em excesso

Um dos grandes problemas presentes na central de colheitas é o pouco tempo dedicado a cada utente no agendamento. A agenda está distribuída com espaçamentos de 3 minutos, considerado insuficiente

para uma colheita cuidada e seguindo todos os protocolos vigentes. Isto faz com que, num dia, estejam marcadas mais utentes do que seria possível atender no horário estabelecido. Espaços de tempo menores significam mais vagas para marcação e, conseqüentemente, mais utentes diariamente. Por isso o problema é considerado “Marcações em excesso”.

Durante o estudo, um técnico responsável pelo SPC confidenciou que, num estudo feito na última vez que alteraram os blocos de agendamento, foi medido um tempo de 3,5 minutos ao processo desde que um utente entra na *box* de colheita até que sai, de forma a serem cumpridos todos os protocolos. Contudo, quando inauguraram a agenda, arredondaram por defeito os 3,5 minutos, quando devia ter sido por excesso, para cobrir imprevistos e utentes com maior dificuldade de locomoção que possam demorar mais tempo a entrar e sair da *box*.

Estes espaços de tempo reduzidos provocam ajuntamento de utentes na CC. A maioria das colheitas são marcadas para as manhãs e, com blocos de 3 minutos no agendamento, os utentes têm horas de marcação muito próximas, aparecendo todos praticamente ao mesmo tempo, provocando enchentes nas salas de espera. Este facto é possível comprovar na Figura 16, onde apesar de estarem presentes as horas de chegadas (recolha da senha) dos utentes numa semana anterior à analisada, o problema é constante semanalmente.

Além dos utentes com colheitas simples existem, ainda, os que fazem a prova de glicemia. Na sua maioria estes utentes são mulheres grávidas. Estas colheitas devem repetir-se 3 vezes, em intervalos de 1 hora. Contudo, estes utentes apenas estão contabilizadas 1 vez na agenda. Isto faz com que se dirijam 3 vezes ao técnico e não uma. Frequentam ainda a CC utentes com análises que serão analisadas no laboratório do Porto, já referido anteriormente. Na sua maioria estas são colheitas mais demoradas por terem mais componentes na recolha. Também existem os utentes hipocoagulados que, ainda que com um horário específico, ultrapassam muitas vezes a hora limite e, por esse motivo, se cruzam com utentes da agenda normal.

Outro dos motivos que provoca marcações excessivas é o facto de todos os dias aparecerem utentes na CC saídos diretamente de uma consulta no hospital a quem o médico receita a colheita e exige que a mesma se realize no próprio dia. Nestes casos não há como respeitar o processo de agendamento. Estes utentes são sempre “extra” e provocam mais atrasos do que os esperados.

Por todos os motivos referidos, considera-se que os blocos de 3 minutos agendados por utente são curtos. Para confirmar este facto foi feita uma análise, presente na Figura 23, ao “Tempo de Colheita”, com base na recolha de dados realizada e referida no capítulo 4.2.

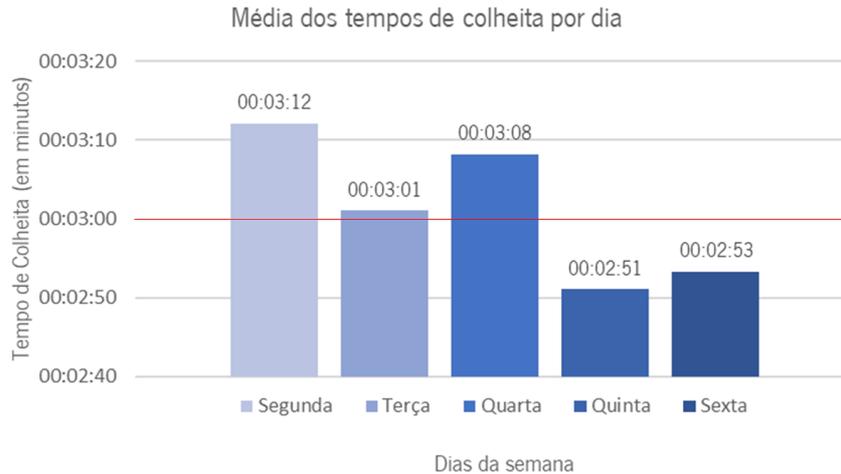


Figura 23 – Média dos tempos de colheita por dia da semana

Como é possível analisar, os tempos de colheita ultrapassam os 3 minutos apenas em 3 dias do estudo, sendo os dois dias onde não ultrapassa os dias onde menos utentes vão à CC havendo assim uma menor probabilidade de aparecerem casos de utentes mais demorados. Apesar de serem valores pouco acima do valor definido como máximo e por isso parecer pouco problemático, é de notar que, uma vez que este valor é uma média, tendo em conta que todos os utentes demorariam mais segundos que o estabelecido, mesmo que poucos, todos estes segundos extra contribuem para o atraso do serviço, havendo por isso necessidade de resolver este problema.

Os técnicos referiram, aquando da recolha de dados, que muitos utentes que se deslocam à central necessitam de mais cuidado da sua parte por falta de atenção fora do hospital ou até por serem mais sensíveis a colheitas de sangue. Quando isso acontece eles não conseguem assegurar este cuidado extra a estes utentes, uma vez que devem “atender” cada utente de forma célere para não atrasar todo o serviço do dia.

De referir ainda que, já numa fase final do estudo, a investigadora principal se dirigiu ao hospital e foi informada que, num dia dessa mesma semana, tinham passado pela CC quase 500 utentes, juntando utentes de MCDT, hipocoagulados e utentes com colheita com destino Porto, quando o máximo não devia passar dos 420 utentes. Este elevado número de utentes num só dia deveu-se ao número de utentes com “marcações extra” para aquele dia. Isto mostra que o problema não melhorou, mas sim piorou, necessitando de uma intervenção num futuro próximo.

4.5.2 Problemas relacionados com o serviço da CC

O serviço na central de colheitas não varia, é rotineiro. O percurso dos utentes é sempre igual e os técnicos que lá trabalham também se mantêm. Os problemas são semelhantes e não se alteram de dia para dia podendo, no entanto, aparecer uns mais num dia e outros mais noutros. No geral, o serviço de colheitas é desorganizado e com muitas variações, o contrário ao desejado numa cultura *Lean*.

As maiores causas para imprevisibilidade num dia de trabalho na CC são:

- * Falta de assistente de sala: O sistema de senhas onde os utentes se devem dirigir quando chegam à CC é o mesmo do resto do hospital existindo, por isso, muitas opções a selecionar. A letra correspondente às colheitas é a D, contudo, além de ser necessário selecionar a letra correta, existem ainda diferentes números consoante a hora da marcação (D2 para marcações das 8h às 9h30; D3 marcações alocadas das 9h31 às 11h; D4 para as das 11h01 às 12h30 e as marcações da tarde, das 14h às 16h30, são as D5). Com a falta de assistente de sala os utentes que se dirigem pela primeira vez ao serviço não sabem qual a senha que devem retirar e selecionam a hora correspondente ao momento em que estão e não da marcação. Os administrativos chamam as senhas por ordem de marcação (dão prioridade às D2, depois às D3 e por aí adiante, durante a manhã) e, os utentes, retirando senhas erradas (tirar, por exemplo, D2 porque chegaram às 9h quando tinham marcação às 10h e por isso deviam ter escolhido D3), estão a alterar a ordem devida de atendimento provocando atrasos maiores a outros utentes que chegam numa hora mais aproximada da sua marcação. O aconselhado e pedido pelo serviço na carta que é enviada com a marcação é uma comparência com 15 minutos de antecedência à sua marcação, como já referido anteriormente.
- * Necessidade de justificação de ida à CC: O sistema de justificações de falta para os utentes é com o administrativo. Há, contudo, um problema. A justificação só pode ser passada ao utente aquando da sua saída da CC, para existir uma hora de entrada (hora da recolha da senha, registada pelo administrativo no sistema quando efetua a efetivação) e saída, de acordo com o tempo de permanência no hospital. Assim, não pode ser passada na efetivação, havendo a necessidade de o utente se dirigir novamente ao administrativo no fim da colheita, para ter acesso à justificação de presença, ocupando o tempo do administrativo novamente.
- * Pacientes que vão em dias diferentes da sua marcação: Muitos utentes dirigem-se à CC em dias diferentes da sua marcação. Distinguem-se aqui duas situações relevantes, os que se dirigem à CC antes da marcação e os que se dirigem depois. Ambos são considerados “utentes

extra” no dia em que se dirigem ao serviço, mas têm consequências diferentes. Os que se deslocam num dia póstumo à sua marcação apenas estão a ocupar os administrativos e técnicos num dia diferente ao que era devido, podendo assim ajudar a atrasar ainda mais o serviço. Os que se dirigem antes podem trazer mais problemas. Quando as análises estão marcadas para dali a algum tempo, muitas vezes os utentes aproveitam qualquer outro dia em que se deslocam ao hospital, por outros motivos, e pretendem fazer as análises naquele momento. Como o sistema não o proíbe, os administrativos fazem a efetivação. Contudo, a marcação futura não é cancelada e os utentes recebem na mesma a carta da marcação em casa. O grande problema é que, entre os dois momentos, o da recolha da análise e o do recebimento da carta, os utentes creem que houve algum problema com a colheita e que devem repeti-la. Voltam a dirigir-se ao hospital no dia da marcação inicial. Desta forma, ocupam tempo aos administrativos no dia em que foram realizar a colheita e na data da marcação inicial. Como não é possível repetirem a colheita, há uma deslocação desnecessária ao hospital. Por vezes os administrativos ouvem queixas destas situações.

- * Funcionários do hospital que necessitam de análises para consulta de saúde ocupacional: Todos os funcionários do hospital, seja de que serviço forem, necessitam de fazer análises de saúde ocupacional, requeridas pelo empregador. Como o hospital dispõe de uma Central de Colheitas é lá que os funcionários se devem dirigir para a realização da colheita. Porém, estes funcionários não têm qualquer agendamento e são, assim, “utentes extra”. Também necessitam de fazer efetivação no administrativo e, ao contrário dos utentes, as prescrições não são feitas no mesmo sistema e, por isso, os componentes necessários na análise têm de ser introduzidos um a um no sistema, o que demora tempo considerado.
- * Falta de sistema informático a partir do administrativo: No presente momento a CC funciona com um sistema de chamada antiquado e não otimizado. Apenas para o administrativo há sistema de senhas e, a partir daí, os utentes são chamados com base nas folhas de prescrição preenchidas. No fim da efetivação por parte do administrativo estas folhas de prescrição são colocadas numa pilha (colocado entre os dois administrativos, que colocam as prescrições por ordem de atendimento), onde o assistente operacional se dirige para as recolher quando a fila de utentes no corredor da central começa a reduzir. Os utentes são depois chamados por ordem de atendimento no administrativo estando, porém, dependentes da disponibilidade do assistente operacional que, em simultâneo, tem tarefas próprias para realizar como ajudar as técnicas quando há casos de colheita mais complicados ou receber recolhas de urina (para

estas entregas os utentes não passam por todo o circuito, têm uma senha especial para efetivação e logo após dirigem-se à central para a entrega). Ultimamente, com o aumento do número de utentes na central, têm-se registado mais trocas de colheitas e etiquetas do que era normal numa altura de menor afluência. Uma vez que o hospital já utiliza, em todos os outros serviços, um sistema de gestão de filas de espera, em que os utentes mantêm a senha desde que entram no hospital até sair e são chamados pelo mesmo número depois de cada momento de espera, este torna-se um problema que se considera não difícil de resolver.

Apesar de alguns dos problemas terem ligação aos agendamentos, não se enquadram no capítulo 4.5.1. uma vez que a situação não ocorre devido a erros de marcação, mas sim devido à imprevisibilidade dos utentes.

4.5.3 Problemas relacionados com o espaço utilizado na CC

Um dos problemas mais referidos na reunião, e que a investigadora principal constatou aquando da recolha de dados, foi a falta de espaço na CC. O facto de existir um espaço reduzido e muitos pontos de espera para os utentes (Recolha de senha – administrativo; administrativo – técnico operacional; técnico operacional – técnico) provoca grande confusão no serviço quando estão vários utentes em espera. Isto provoca uma necessidade de existirem desvios por parte de quem está à espera e por parte de quem quer entrar ou sair da central, tal como referido aquando da presença da Figura 11Figura 10. Este problema ainda se agravou mais durante a pandemia devido às medidas de proteção à Covid-19.

Na primeira fase de espera, entre a recolha da senha e o administrativo, os utentes devem esperar num espaço comum a outras áreas do hospital ou na zona “Sala de Espera + Administrativo” (é possível consultar a planta na Figura 8), um espaço sem cadeiras e onde esperam, numa média semanal, mais de 26 minutos. Na Figura 24 é possível ver um *boxplot* com os dados desta espera referentes aos 5 dias da semana analisada, com o valor ideal, 6 minutos, e aceitável, 10 minutos, representados e vermelho e laranja, respetivamente.

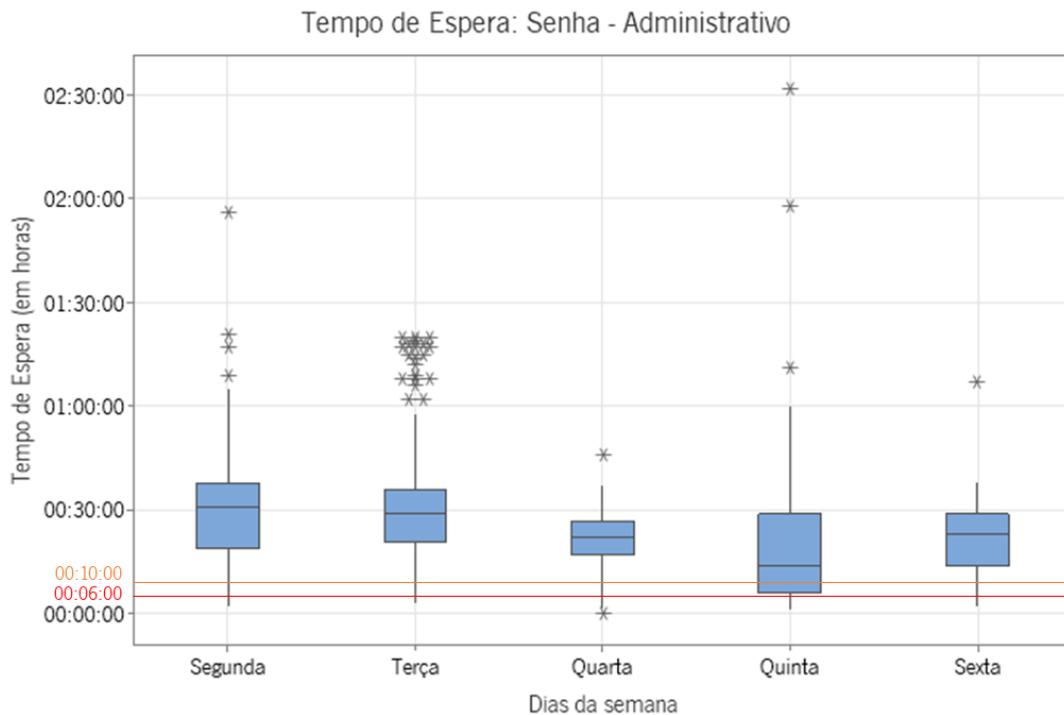


Figura 24 – *Boxplot* com tempo de espera entre recolha de senha e chamada pelo administrativo

Através do *boxplot* apresentado é possível ver que apenas quinta feira o valor de mediana se aproxima dos valores de referência. Não há nenhum dia em que, pelo menos, 25% dos dados estejam dentro do valor ideal e há conjuntos grandes de *outliers*, mostrando que este é um problema que necessita de rápida intervenção.

Na “Sala de Espera 2” (é possível consultar a planta da CC na Figura 8) existem muitas cadeiras que, com a necessidade de adotar medidas de proteção à Covid-19, passaram a estar interditas, tornando indisponíveis metade das cadeiras da sala. Assim, uma zona já considerada pequena e com poucas condições tornou-se ainda menor, dificultando o movimento de utentes num dia normal na CC. A Figura 25 contém o tempo de espera, em cada dia, da fase entre a efetivação pelo administrativo e até à chamada pelo assistente operacional. Tal como na Figura 24 estão presentes os valores ideal e aceitável, também 6 e 10 minutos e também representados a vermelho e laranja, respetivamente.

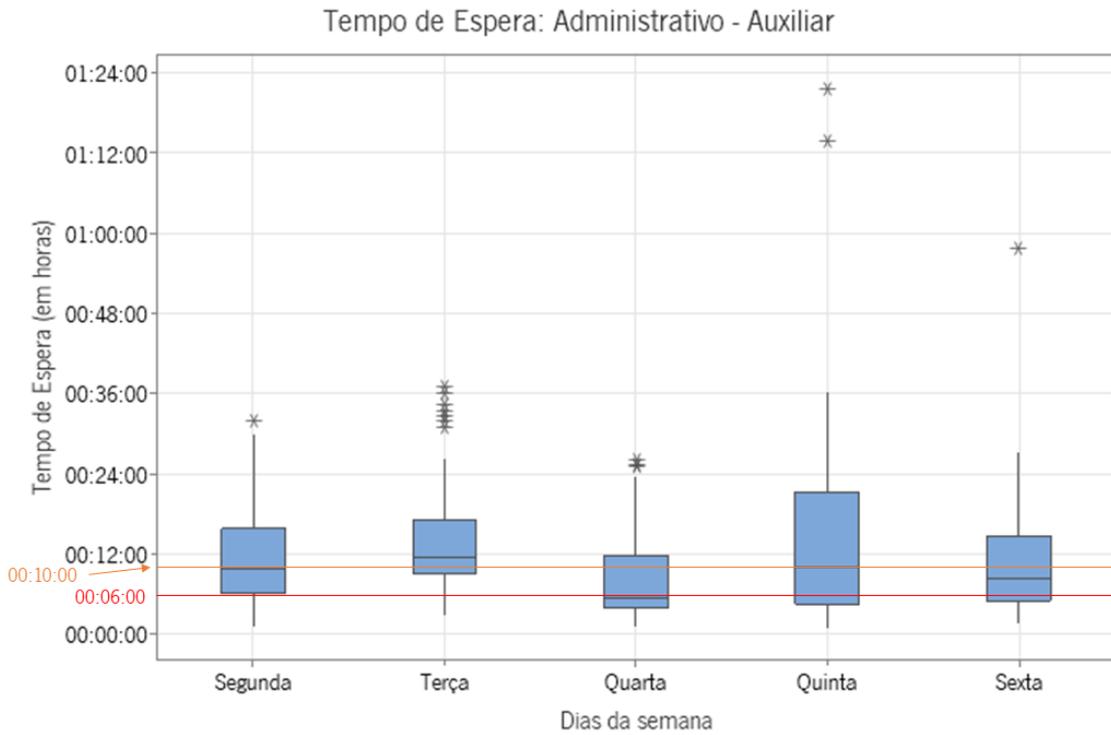


Figura 25 – *Boxplot* com tempo de espera entre efetivação e chamada pelo assistente operacional

Nesta espera já é possível observar uma concentração dos tempos de espera mais próximos dos valores esperados havendo ainda, contudo, uma grande dispersão de dados, nomeadamente muitos *outliers*.

A última fase de espera inicia-se quando o assistente operacional chama um utente para a colheita. Estes ficam no “Corredor” e vão avançando na fila à medida que os técnicos de colheita ficam com a *box* vazia e chamam o “seguinte”.

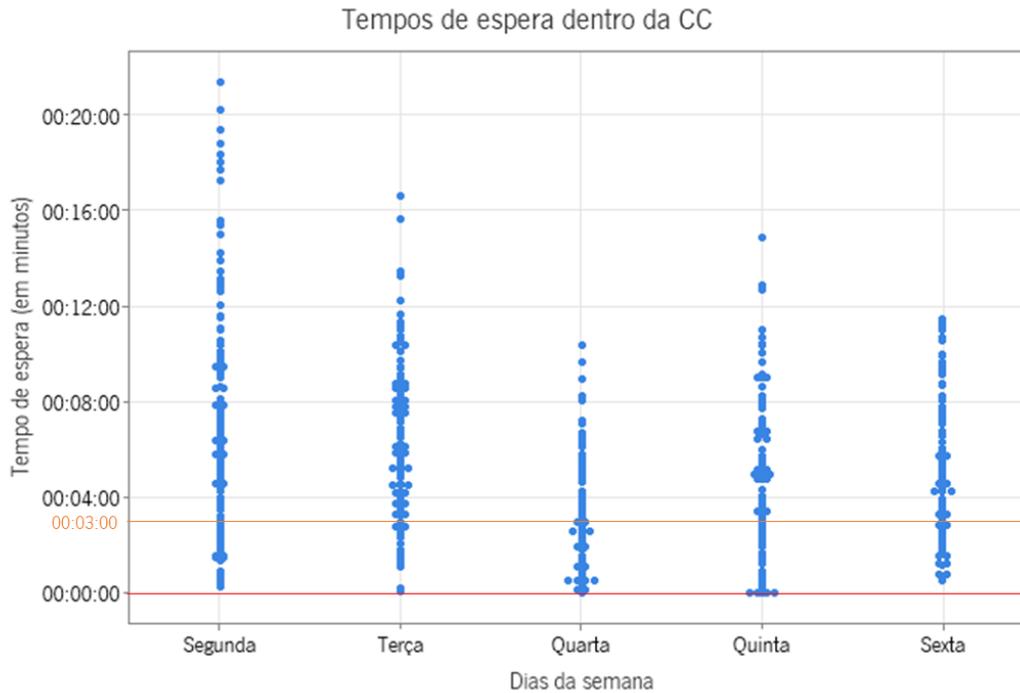


Figura 26 – Distribuição dos tempos de espera desde a chamada pelo assistente operacional até à entrada na colheita

Na figura está presente um gráfico de valores individuais, uma vez que demonstra de melhor forma a distribuição dos valores, que permite ver que apenas na quarta-feira houve uma menor concentração de utentes a esperar mais de 3 minutos já dentro da CC, valor tomado como referência, apesar de muito poucos terem atingido o valor ideal, os 0 minutos.

A distribuição de segunda e terça-feira pode justificar-se com serem dias com mais deslocação de utentes à CC e, conseqüentemente, maior trabalho do assistente operacional que, ao chamar utentes, chama logo um número superior para depois ter tempo disponível para cumprir as suas outras tarefas sem que o corredor fique vazio de novo e haja uma quebra no serviço das colheitas.

4.5.4 Síntese dos problemas encontrados

Na Tabela 7 encontram-se resumidos os principais problemas identificados durante a análise da situação atual na Central de Colheitas. Encontram-se também expostas as principais causas para esses problemas e os seus impactos mais significativos.

Tabela 7 – Síntese dos problemas identificados

Tópico	Problema	Causa	Impacto
Marcação de colheitas	Procedimento de marcações	Marcações descentralizadas, feitas por assistentes técnicos sem conhecimento total das necessidades de cada análise.	Alguns utentes que devem estar em jejum têm marcações no fim da manhã ou tarde e utentes sem necessidade de jejum têm marcações logo de manhã.
	Marcações em excesso	Muitos médicos pretendem colheitas no próprio dia da consulta. Pouco tempo de colheita dedicado a cada utente. Pessoas que fazem provas de glicemia.	Os médicos pretendem as colheitas realizadas no próprio dia da consulta e não requerem marcação. Os técnicos não dão a atenção necessária a cada utente, para não atrasarem as marcações do dia. Todos os dias há mais colheitas do que as marcadas (provas de glicemia, utentes diretos das consultas, saúde ocupacional).
	Falta de informação para os utentes	Falta de indicações do procedimento pré-colheita para os utentes.	Os utentes não sabem se têm de estar jejum ou não, ou a forma como devem ser realizadas as análises. Regressam muitas vezes para esclarecimentos o que atrasa mais o serviço.
Serviço de colheitas	Desorganização do serviço	Falta de assistente de sala. Utentes entopem serviço com pedido de justificação de presença no serviço. Utentes faltam no dia da marcação e aparecem quando lhes é mais conveniente. Utentes fazem a colheita num dia prévio à marcação e a marcação não desaparece do sistema. Falta de sistema informático a partir do administrativo. Funcionários do hospital aparecem, sem marcação, a necessitar das análises da saúde ocupacional.	Pessoas tiram senhas com horas que correspondem a outros utentes, o que provoca confusão na ordem de atendimento do administrativo e consequentes esperas maiores de certos utentes. Ocupação do administrativo 2/3 vezes por utente. Utentes que se dirigem em dias diferentes da marcação tornando-se “utentes extra” nos dias em que se apresentam na CC. Troca de identificações de colheitas/senhas/etiquetas, devido à rapidez com que tudo se tem de processar na CC. Tempo elevado para os administrativos efetivarem análises de saúde ocupacional.
Espaço utilizado na CC	Má adequação e funcionamento dos espaços	Muitos momentos de espera para os utentes. Local para espera reduzido.	Os utentes passam muito tempo no circuito e têm de estar sempre a mover-se de sala em sala de espera, tornando a espera ainda menos confortável. Muito ruído nas salas de espera. A CC é frequentada por muita gente com dificuldades motoras e, por vezes, têm de ficar de pé à espera. É complicado passar com macas/cadeiras de rodas/andarilhos.

5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS E AÇÕES DE MELHORIA

Neste capítulo será apresentado um conjunto de propostas que visa solucionar alguns dos problemas enunciados no capítulo anterior. As propostas são baseadas na reunião de análise inicial feita no início do projeto com várias pessoas que diariamente trabalham na central e, por isso, têm maior conhecimento do que qualquer outra pessoa do que poderia ou não resultar. Devido à extensão organizacional do Hospital de Braga e, conseqüentemente, do SPC responsável pela CC, nenhuma das propostas foi implementada em tempo útil. Contudo, são descritas e justificadas de forma a, num futuro próximo, poderem ser aplicadas com o objetivo de melhorar o serviço da CC, sabendo que é um desejo da direção do hospital e do SPC. Encontra-se, nesta secção do documento, a primeira fase do Melhorar.

5.1 Propostas dos funcionários da central de colheitas

Na segunda fase da reunião apresentada no subcapítulo 4.3 - Análise inicial, foi pedido que os intervenientes propusessem possíveis soluções para os problemas que tinham citado na primeira parte da reunião, em consequência da sua experiência no local e sugestões que podiam surgir no dia a dia. Visto que estavam presentes pessoas dos mais variados serviços envolvidos no processo e algumas com mais anos de experiência no hospital, algumas das ideias que iam sendo referidas eram refutadas logo de imediato por já ter existido a experiência da mesma no hospital demonstrando falta de sucesso ou por ser irrealista tendo em conta o material disponível ou os processos já existentes no hospital.

Estas ideias iniciais foram tidas em conta e ajudaram a estabelecer as propostas finais. Um resumo do que foi referido pode ser encontrado num Digrama de Afinidades, presente na Figura 27.



Figura 27 – Diagrama de Afinidades das possíveis soluções apresentadas na reunião

5.2 Propostas associadas à marcação de colheitas

Como referido no capítulo 4.5.1, foram encontrados três grandes problemas associados à marcação das colheitas. É considerado que o procedimento de marcações não é cumprido na sua totalidade, que há falta de informação pré-colheita para os utentes e que há marcações em excesso.

Para ajudar a resolver estes problemas é proposta a **adição de um novo administrativo aos quadros da central de colheitas**. Apesar de não ser uma proposta que corrigiria totalmente os problemas existentes é considerada uma grande ajuda.

O novo administrativo teria formação para obter conhecimento específico sobre as componentes das análises e saber a necessidade ou não de jejum pré-colheita e que tipo de preparação é necessária para cada análise, fazendo uma marcação mais adequada. Esta formação ajudaria a resolver o primeiro problema, o procedimento de marcações. Desta forma, as marcações passariam a ser centralizadas.

De forma a ajudar os utentes e lhes fornecer uma boa informação pré-colheita, deve ser preparada, pelo administrativo que efetuar a marcação, um texto informativo de preparação, com todas as indicações que devem ser seguidas. Esta informação deve ir, se possível, na mesma folha que a marcação, para não existir um desperdício de papel e simplificar o processo. Para um serviço melhorado, o novo texto informativo de preparação deve ser automático devendo existir, por isso, uma atualização do *software* com o intuito de otimizar o tempo que o administrativo passa com cada marcação.

É possível ainda que, em horas de maior afluência, este administrativo, uma vez que se pode posicionar junto com os outros colegas, faça efetivações e ajude o serviço a acelerar de forma a não existir tantos utentes no primeiro momento de espera (recolha de senha – administrativo). Este momento denominado de “muita afluência” pode ser avaliado e definido consoante as necessidades do serviço.

Com a adição de um novo administrativo e a centralização das marcações é aconselhado ainda que a possibilidade de contornar o sistema e fazer mais que uma marcação à mesma hora/mesma *box*, fique confinada a este mesmo administrativo, por ser uma pessoa conhecedora do serviço e do funcionamento do mesmo e que sabe que estas marcações duplas tornam o serviço caótico.

Além da adição do novo administrativo, é proposta a **alteração dos blocos de marcação por utente de 3 para 4 minutos**. Tal como foi referido no capítulo 4.5.1c, apesar de a média dos tempos de colheita não ultrapassar em todos os dias analisados os 3 minutos de referência, isso ocorre na maioria deles (3 em 5). Contudo, como foi mencionado na mesma secção, existem inúmeros cenários que podem alterar a normalidade da CC, como, por exemplo, os pacientes com as colheitas do Porto, os casos de pessoas que se dirigem à CC sem marcação a desejar fazer a colheita no próprio dia, ou ainda utentes com recolhas mais complicadas pelos mais diversos motivos e que atrasam o serviço. Desta forma, com este aumento do bloco de tempo e com a manutenção do horário de serviço da CC, o número de utentes diários na central diminuiria, sendo possível controlar as situações incertas e sobre

as quais não há controlo. De forma complementar, os utentes chegariam com maior amplitude temporal, permitindo menores ajuntamentos de utentes nas salas de espera.

Através de cálculos, presentes na Tabela 8, recorrendo às marcações efetuadas na semana de recolha de dados (Tabela 1), é possível perceber que esta alteração, nesta semana, seria possível e que nenhum utente ficaria sem espaço para a sua marcação.

Tabela 8 – Confirmação da proposta de aumento de blocos para 4 minutos

Minutos disponíveis por dia numa <i>box</i>		
7 horas por dia. Cada <i>box</i> tem uma pausa de 30 minutos por dia.	$6,5 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos}$	= 390 minutos
Minutos disponíveis por dia na CC		
CC = 3 <i>box</i> de colheita	$390 \text{ minutos} \times 3 \text{ box}$	= 1170 minutos
Minutos disponíveis por semana na CC		
5 dias úteis	$1170 \text{ minutos} \times 5 \text{ dias}$	= 5850 minutos
Minutos utilizados para 1403 utentes		
Com blocos de 4 minutos	$1403 \text{ utentes} \times 4 \text{ minutos}$	= 5612 minutos

Como é possível observar, o tempo utilizado para atender 1403 utentes (5612 minutos) é inferior ao tempo disponível na semana (5850 minutos). Desta forma, na semana estudada, ainda seria possível atender mais 59 utentes, espaços estes disponíveis até para “utentes extra” que aparecem no próprio dia. Tendo em conta que, apesar de existirem estas marcações, nem todos os utentes aparecem e, por isso, os espaços temporais para cobrir os “utentes extra” seriam ainda maiores.

Esta solução permitiria uma maior atenção dos técnicos a cada utente, menor concentração de utentes nos espaços de espera da CC e ainda que os técnicos não necessitassem de fazer “horas extra” em dias com marcações em excesso.

Em forma de conclusão, pretende-se propor duas alternativas às propostas aqui apresentadas. Estas alternativas podem não ter tanto impacto como as referidas anteriormente neste ponto podendo,

contudo, melhorar a qualidade do serviço. Para a primeira proposta, caso não seja possível adicionar um novo administrativo, é sugerida formação para os administrativos que costumam realizar estes agendamentos, ou em último caso, a criação de um guia, folha síntese, onde estão presentes as necessidades de jejum ou pré-colheita. É recomendada ainda uma conversa dos técnicos e administrativos da CC com os administrativos que não se encontram neste serviço, de forma a poderem apresentar os maiores problemas vividos na CC e de que forma as marcações afetam esses problemas, para que consigam ter maior sentido crítico e maior atenção na altura de fazer um agendamento. Como alternativa à sugestão número dois, de aumento dos blocos de marcação por utente, sugere-se a manutenção dos blocos de 3 minutos deixando de existir, contudo, as últimas 3 marcações em cada hora. Ou seja, exemplificando com o período das 9h às 10h, os blocos na agenda das 9h53 até às 9h59 seriam eliminadas numa das *box*. Isto permitiria 9 minutos por hora, ou seja, menos 3 utentes/hora numa das *box*, o que permitiria tempo para potenciais imprevistos que acontecessem em cada hora ou até para compensar o tempo de “*utentes extra*”.

5.3 Propostas associadas ao serviço de colheitas

No que diz respeito ao serviço da CC foi nomeado, no capítulo 4.5.2, o problema maior, a desorganização do serviço. Tal como mencionado, a falta de assistente de sala, o facto de os utentes irem em dias que não o da sua marcação, mas também o facto de o assistente operacional ter dupla função, tornam o dia na central desorganizado e difícil de controlar.

Posto isto, é proposta a implementação de um **serviço de gestão de filas de espera**, de forma que o sistema de senhas seja utilizado pelo utente desde que entra no hospital até sair do mesmo.

Esta sugestão não é novidade no hospital, uma vez que este sistema já é utilizado nos restantes serviços, nomeadamente consultas e exames, sendo uma surpresa que ainda não tenha sido implementado na central de colheitas.

Seria, assim, utilizada a mesma senha pelos utentes a partir do momento em que a tiravam até chegar ao técnico. Não como atualmente, só até ao administrativo. Seria ainda retirado o último momento de espera aumentando a comodidade e praticidade para as utentes.

O novo dispensador de senhas deve possuir validação do CC (ou utilização de um dado pessoal do utente, número de cartão de identificação, número de telefone ou até número de utente do Serviço Nacional de Saúde) e só permitir a recolha de senha 15 minutos antes da marcação de cada utente, para evitar que os utentes fossem excessivamente cedo e fora da sua hora de marcação. Deve ser

implementado um sistema de chamada em cada *box* de colheita, que cada técnico deve acionar quando está prestes a terminar o utente anterior na sua *box*, de forma a chamar a utente seguinte, que pode ver a chamada num televisor colocado na “Sala de Espera”.

O maior benefício desta proposta é mesmo o facto de retirar o trabalho extra à auxiliar, que passa a poder estar 100% focada em ajudar os técnicos nas colheitas e a repor stocks de material nas *box* sempre que necessário. Isto permite-lhe cumprir as funções dentro do horário de trabalho e não necessitar de ajustar o horário de forma a poder realizar todas as tarefas que faltam, no fim do dia. Atualmente, o assistente operacional tem horário de entrada após a hora de abertura da CC para compensar o tempo que fica após o fecho para completar tarefas que não consegue durante o expediente.

Adicionalmente, este novo sistema tem disponível a opção de imprimir a “necessidade de justificação de presença” já no fim da colheita, através de autenticação com cartão de identificação (ou outro dado pessoal, como já referido), retirando peso no trabalho dos administrativos.

Esta recomendação permite assim simplificar o processo de uma ida à CC e tornar o utente menos dependente dos trabalhadores da central, nomeadamente a assistente operacional e o administrativo, tal como é possível comprovar no BPMN do novo percurso, representado na Figura 28. De forma a facilitar a leitura do mesmo este encontra-se expandido no Apêndice II – BPMN do Processo com a proposta implementada.

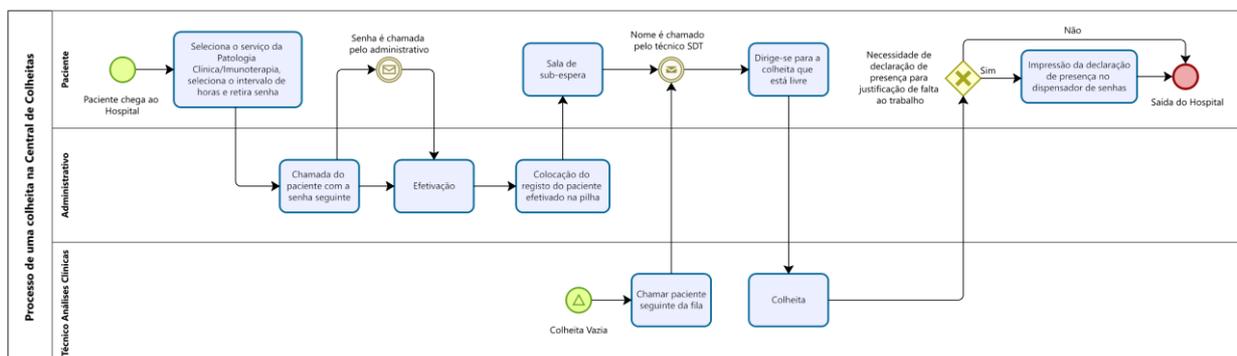


Figura 28 – BPMN do processo de uma ida à CC após proposta aplicada

5.4 Propostas associadas ao espaço utilizado na central de colheitas

O pouco espaço disponível na CC e a falta de condições para os utentes foi considerado um dos problemas mais críticos e com necessidade de melhoria urgente. Assim, é proposta uma alteração da disposição e circuito de utentes na CC, desejo já antigo da direção do SPC.

Desta forma, a proposta passa pelo **aproveitamento do espaço disponível e não otimizado**. Com a nova disposição passa a existir também um novo circuito para os utentes quando visitam a central, disponibilizando novos e melhores espaços de espera, menor concentração de utentes e consequentemente menos ruído. Existiria ainda uma maior fluidez do serviço.

A nova planta, com os espaços utilizados, seria a presente na Figura 29. O esquema de cores mantém-se: cor azul destina-se aos espaços frequentados pelos utentes, cor rosa para os funcionários da CC e amarelo para espaço de tarefas do assistente operacional.

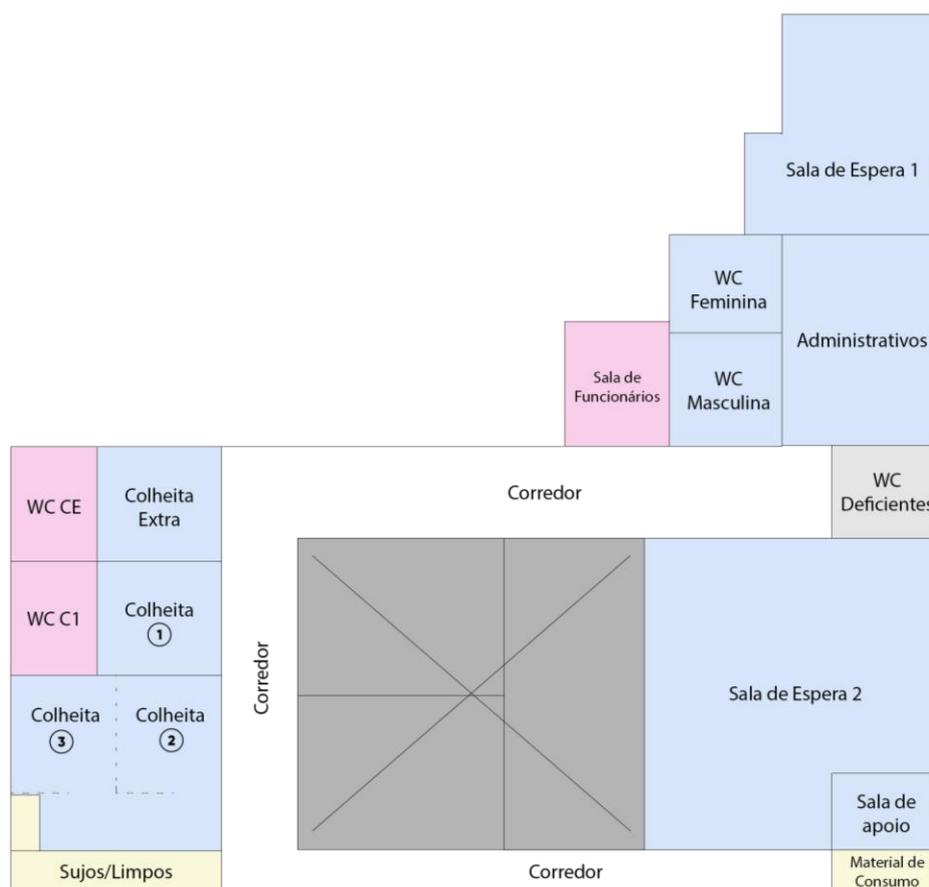


Figura 29 – Planta com novos espaços utilizados

Como é possível analisar, são utilizados grande parte dos espaços disponíveis o que permite menor ajuntamento de utentes em cada espaço. O processo da CC não muda na perspetiva do utente, uma vez que os passos continuam a ser os mesmos, na generalidade, apenas alterando o espaço onde acontecem. Para uma melhor compreensão do novo circuito foi criado um Diagrama de *Spaghetti*, presente na Figura 30, onde é possível visualizar o novo circuito e os espaços utilizados. Pode ser comparado com o Diagrama de *Spaghetti* elaborado na primeira fase do projeto, presente na Figura 15.

Mais uma vez, a linha vermelha representa o percurso do utente até à box de colheita e a linha laranja é o circuito efetuado após a colheita e até à saída do serviço. As bolas vermelhas distinguem os locais onde se processam os momentos do percurso (retirada de senha, atendimento administrativo, espera administrativo-colheita e colheita).

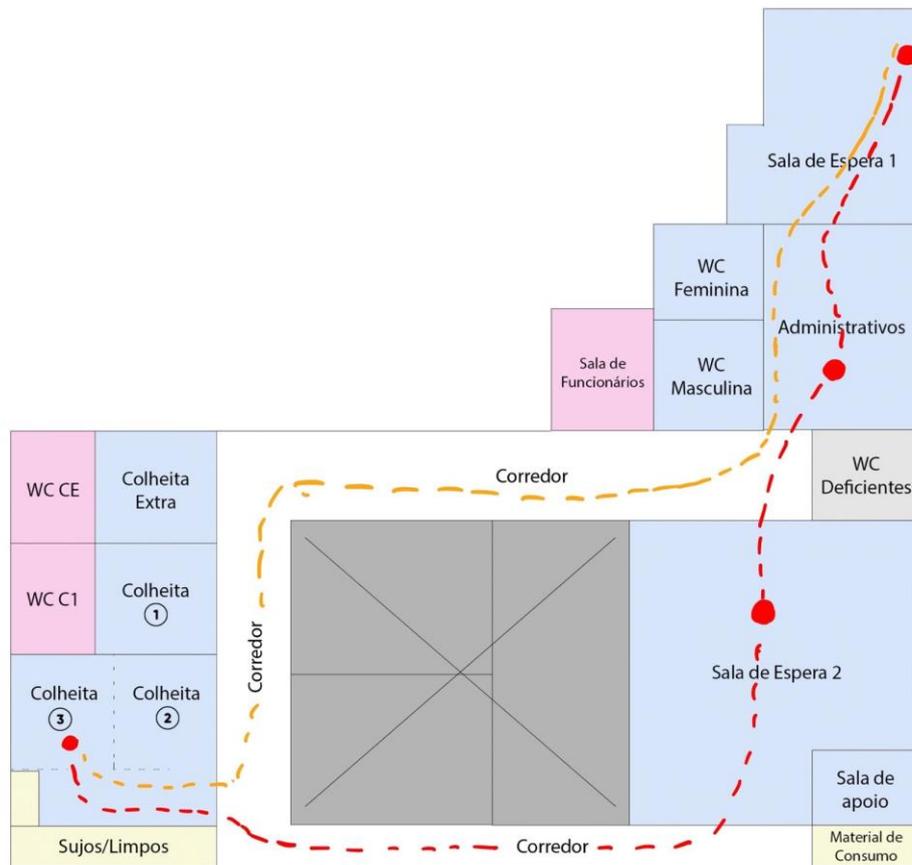


Figura 30 – Diagrama de *Spaghetti* do percurso de um utente na CC com a nova proposta de organização do espaço

Confirma-se o facto de não existir um elevado número de utentes que se cruzam em espaços exíguos. A “Sala de Espera 2” passa a ocupar um espaço muito maior que o atual, uma vez que é o local de maior concentração de utentes devido ao tempo de espera nesta etapa do circuito de colheitas.

Mais uma vez, apresenta-se imagens reais da CC, neste caso de espaços que atualmente são utilizados para comodidades dos técnicos e administrativos, mas que se propõem que passem a integrar o circuito do utente.

Na Figura 31 encontra-se a sala utilizada atualmente pelos funcionários durante as pausas e para armazenamento de bens pessoais. Na proposta apresentada sugere-se que a mesma agregue as *box* de colheita 2 e 3.



Figura 31 – Espaço sugerido como nova área de colheitas 2 e 3, atualmente utilizada como sala de funcionários

A Figura 32 contém uma sala que atualmente não é utilizada e onde se pretende que passe a estar a *box* de colheita 1. Contém também uma casa de banho que, tal como no presente momento, serviria apenas para utilização dos funcionários.



Figura 32 – Espaço sugerido para nova colheita 1 e WC C1

Na Figura 33 está representado o corredor posterior do circuito, utilizado pelos funcionários, que passaria a ser um canal de circulação de utentes, com a implementação da reformulação proposta.



Figura 33 – Corredor que atravessa zona sugerida para as novas *box*

Para esta alteração de circuito não é necessário investimento monetário visto que os espaços já estão disponíveis. Apenas é necessário o deslocamento do balcão dos administrativos para a antiga “Sala de Espera 2”, transferir as cadeiras atualmente disponíveis na “Sala de Espera 2” para a atual zona “Central de Colheitas”, e mudança das cortinas da central para as novas salas de colheita. Em suma, o material já está disponível na CC, apenas é necessária uma distribuição diferente e a adição de novas cadeiras de espera, visto que o espaço de espera passa a ser maior. O que pode provocar mais agitação é a necessidade de alterar o sistema de gestão de filas de espera já referido no capítulo 5.3, para a utilização do sistema de senhas até ao fim do processo uma vez que, com a nova disposição, não é possível a chamada para a *box* de colheitas por parte dos técnicos, por se encontrar num ponto mais distante da sala de espera, passando a chamada a ser feita por meio de sistema digital (TV).

Uma possível alteração à proposta também bastante vantajosa mas de simples execução, mas sem grande agitação, seria a manutenção da zona dos administrativos na zona atualmente colocada e a utilização da “Sala de Espera 2” atual como uma sala de espera para a efetivação por parte do administrativo que necessitaria, contudo, de uma televisão com informação dos números chamados para a efetivação.

5.5 Simulação Digital

Para uma potencial análise do que poderia ser o novo percurso dos utentes numa ida à CC e quais os ganhos temporais no mesmo, considerando os novos blocos de colheita e a distribuição dos utentes ao longo do dia e dos vários dias, foi realizada uma simulação utilizando o software de simulação SIMIO. Foi utilizada uma aproximação ao sistema mas com algumas limitações.

Foram introduzidos valores referentes à chegada de pacientes ao hospital (Retirada de Senha), o atendimento pelo administrativo e o processo da colheita, estando também presente a saída do paciente do serviço. Uma vez que não foi utilizada uma imagem do layout de forma a sobrepor os elementos no local onde ocorrem, o sistema foi representado em linha reta por facilitar a sua compreensão, tendo, contudo, propriedades que ajudam a aproximar do circuito real. A Figura 29 permite analisar a movimentação dos utentes ao longo de cada fase do processo em estudo. Na Figura 34 é possível observar a representação desta simulação.

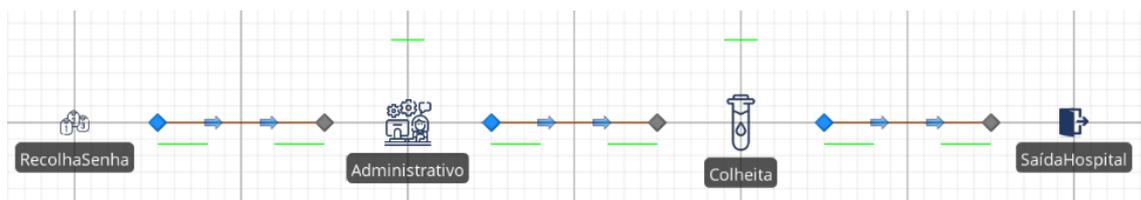
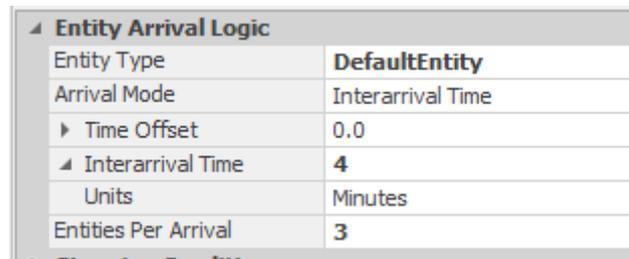


Figura 34 – Representação da simulação digital efetuada

Para melhor descrever os momentos já anunciados foi pensada a melhor forma de caracterizar a chegada de pessoas ou tempo de processo de cada um. Foram utilizados valores referentes às propostas de melhoria apresentadas uma vez que se pretende comprovar uma melhoria no sistema com as mesmas aplicadas. Nota para o facto de este ser desenhado como cenário ideal, sabendo que as pessoas não cumprem sempre o desejado, o que alteraria alguns pontos nesta simulação. Contudo, esses dados variáveis não são possíveis de calcular, sendo o estudo feito com valores ideais.

Iniciando com o que despoleta o processo, a retirada da senha. Neste momento foi considerada a chegada das pessoas e não o ato de retirada de senha, já que se considera que o processo da utilização do dispensador de senhas não é um *bottleneck* do sistema. Uma vez que este momento é uma *Source* (o que inicia o processo de simulação) apenas é necessário definir o intervalo e a quantidade de entrada de objetos de cada vez. Foi então definido um intervalo de chegada de quatro minutos e três objetos em cada chegada. Isto deve-se ao facto de existir um desejo das pessoas chegarem sempre com uma antecedência de 15 minutos em relação à sua marcação e existirem três utentes com a marcação no mesmo horário (um para cada box, como já referido anteriormente neste documento). É previsto, desta

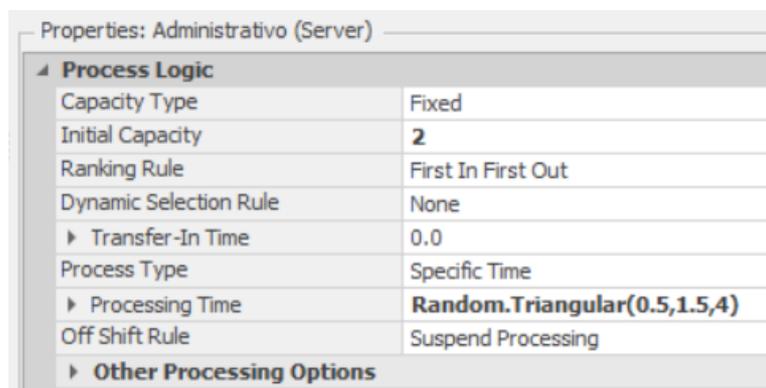
forma, que cheguem 3 pessoas de cada vez ao serviço e de quatro em quatro minutos, tal como a proposta apresentada de passar os blocos de marcação para quatro minutos. Referência ao facto de esta definição das chegadas dos utentes sempre com 15 minutos de antecedência não reflete de forma muito real o que se passa no serviço, uma vez que a imprevisibilidade das pessoas é um dos maiores problemas do serviço, contudo, era o que se desejava que acontecesse.



Entity Arrival Logic	
Entity Type	DefaultEntity
Arrival Mode	Interarrival Time
Time Offset	0.0
Interarrival Time	4
Units	Minutes
Entities Per Arrival	3

Figura 35 – Propriedades da *Source* "RecolhaSenha"

Na fase seguinte, atendimento pelo administrativo, já foi necessário definir um tempo de processo (*Processing Time*) e o número de recursos disponíveis (*Initial Capacity*). Na proposta apresentada em relação a este ponto está a possibilidade do acrescento de um novo administrativo ao departamento. Contudo, apenas em alguns momentos e consoante disponibilidade, este terceiro elemento ajudaria na efetivação das pessoas. Devido a esta imprevisibilidade não foi contabilizado nesta parte, estando, por isso, definidos dois recursos humanos para esta função. Quanto ao tempo de processamento, foi escolhida uma distribuição triangular, por falta de valores concretos mas com conhecimento do serviço, com valor mínimo de 30 segundos (0,5 minutos), um valor mais provável de 1 minuto e meio (1,5 minutos) e um valor máximo de 4 minutos. Este último parâmetro permite incluir os casos mais demorados por falta de informação no sistema ou outros problemas que possam surgir.



Properties: Administrativo (Server)	
Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Initial Capacity	2
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
Transfer-In Time	0.0
Process Type	Specific Time
Processing Time	Random.Triangular(0.5,1.5,4)
Off Shift Rule	Suspend Processing
Other Processing Options	

Figura 36 – Propriedades do *Server* "Administrativo"

Passando para o principal ponto do processo, a colheita, houve necessidade de aplicação de alguns dos valores recolhidos anteriormente em conjugação com adição de novos. Foi utilizada uma distribuição

normal, por ser uma das distribuições mais usadas e que engloba muitos dos casos no “mundo real”, necessária de valor médio e desvio padrão. Posto isto, o valor médio foi definido como 4 minutos, de forma a aplicar a sugestão da alteração dos blocos de agendamento. Já o desvio padrão foi baseado nos valores reais uma vez que se considera que este valor deverá manter-se próximo do real, mesmo com as alterações propostas. Através de cálculos definiu-se um desvio padrão de 1,32 minutos. Foi ainda definida uma capacidade de recursos de três unidades uma vez que existem três *box* em funcionamento.

Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Initial Capacity	3
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
▶ Transfer-In Time	0.0
Process Type	Specific Time
▶ Processing Time	Random.normal(4, 1.32)
Units	Minutes
Off Shift Rule	Suspend Processing
▶ Other Processing Options	

Figura 37 – Propriedades do *Server* "Colheita"

Por fim, os caminhos entre os vários pontos do processo foram ligados por *Path* de forma a serem definidas distâncias próximas das reais entre cada um dos pontos onde se realizam as diferentes fases. No caminho Senha – Administrativo definiu-se uma distância de 5 metros, na distância Administrativo – Colheita esta é de 25 metros (inclui a distância entre o administrativo e a sala de espera e entre a sala de espera e a *box* de colheitas) e, por fim, a distância da colheita até à saída do serviço é 15 metros.

Para a realização da simulação foi utilizado um período curto onde fosse possível obter dados de comparação. Assim, foi decidido realizar esta análise no período de segunda feira, das 9h às 10h. Este foi um dos períodos utilizados aquando da recolha de dados e onde havia uma maior concentração de pessoas em comparação com o resto do dia. A definição do dia da semana estudado foi aleatória uma vez que, apesar de no momento atual ser, frequentemente, o dia com mais marcações, após a implementação das propostas de melhoria deseja-se que isso altere.

Após uma iteração de 8 horas, de forma a obter valores contínuos e não em início de sistema (tal como os dados reais utilizados não se referem ao início de sistema mas sim quando o mesmo já funciona há pelo menos 30 minutos), e uma vez que a maioria dos números a utilizar seriam valores médios, foram calculados os vários indicadores a avaliar e os resultados apresentam-se na Tabela 9, considerando alguns dados significativos e a comparação com o valor real, proveniente da recolha de dados. Foram escolhidos dados referentes ao serviço do administrativo e da colheita bem como os valores mínimo,

médio e máximo do tempo passado por um utente no percurso desde que recolhe a senha até sair do serviço da CC.

Tabela 9 – Valores comparativos entre o momento atual e a implementação das propostas em simulação

Estadística	Valor da Simulação	Valor Real	Comparação
% utilização administrativo	74,48%	_____	_____
Tempo <u>médio</u> que estiveram em espera para o administrativo	00:38 minutos	25:55 minutos	- 97,56%
% utilização colheita	97,22%	_____	_____
Tempo <u>médio</u> que estiveram em espera para a colheita	02:09 minutos	10:52 minutos	- 80,21%
Tempo <u>mínimo</u> do utente no serviço	03:04 minutos	30:52 minutos	- 90,06%
Tempo <u>médio</u> do utente no serviço	09:13 minutos	39:25 minutos	- 76,62%
Tempo <u>máximo</u> do utente no serviço	15:27 minutos	58:29 minutos	- 73,58%

Destaque para a grande redução de tempo em todos os parâmetros avaliados, mesmo com uma simulação com um número de horas superior ao dos valores reais utilizados. A notável redução obtida no serviço administrativo não é surpreendente quando se supõe o cenário ideal de todos os pacientes chegarem 15 minutos antes da hora da sua marcação. Nota ainda para a taxa de utilização dos administrativos que está dentro dos valores considerados ideais e o das colheitas onde o valor é bastante alto e onde uma explicação possível é a reduzida variância da distribuição normal. Transpondo estes números para as restantes horas do dia, acredita-se que está salvaguardado o tempo de intervalo que cada funcionário da CC (administrativo, assistente operacional e técnico) deve fazer durante a parte da manhã, bem como a adição dos utentes com as colheitas do Porto e os Hipocoagulados, mais uma vez sem grandes alterações aos tempos de espera dos utentes. Por fim, uma referência ao tempo passado por um utente no serviço com as mudanças apresentadas, que, nos três parâmetros apresentados apresenta uma diminuição de cerca de 80%.

Supondo que estes valores realmente se repetem ao longo dos vários dias da semana, atingido o desejo de uma boa distribuição dos agendamentos, considera-se que o sistema funciona corretamente tendo em conta o conjunto das várias propostas apresentadas no presente documento..

5.6 Síntese das propostas de melhoria

Após a apresentação de todas as propostas de melhoria, apesar de estas estarem separadas por área de impacto, nota para o facto de todas poderem ajudar a solucionar outros problemas que não os aqui apresentados e de existir maior êxito no caso de serem todas aplicadas em conjunto. Como exemplo, a nova disposição da CC não é possível sem um sistema de senhas até ao fim do percurso.

Na Tabela 10 é possível consultar, em resumo, as propostas apresentadas associadas aos problemas indicados anteriormente neste documento.

Tabela 10 – Síntese das propostas de melhoria

Tópico	Problema	Proposta de Melhoria	Impacto
Marcações de colheitas	Procedimento de marcações	<p>Centralizar as marcações - Adicionar 1 administrativo fixo</p> <p>Aumentar blocos de marcação por utente (4 minutos)</p>	<p>O novo administrativo recebe formação/conhecimento específico sobre as componentes das análises e passa a saber se é necessário jejum ou não e que tipo de preparação é necessária para as recolhas, fazendo um melhor agendamento.</p> <p>Deve adicionar uma folha de preparação (ou se possível acrescentar isso na folha da marcação) para enviar para o utente junto com a marcação.</p> <p>Nas horas de maior afluência pode assumir o mesmo papel que os colegas e fazer efetivações.</p> <p>Só um administrativo passa a ter possibilidade de marcar extras (dois utentes na mesma hora/mesma <i>box</i>) e só o faz mesmo em necessidade extrema.</p>
	Marcações em excesso		<p>Com o aumento dos blocos de marcação, mantendo o horário de funcionamento da central, o número de vagas diminui, o que permite resolver o problema das marcações em excesso.</p> <p>Os utentes passam a ter as suas marcações mais espaçadas, o que deve permitir um maior distanciamento na chegada dos utentes e, por isso, menos confusão na central.</p>
	Falta de informação para os utentes		
Serviço de colheitas	Desorganização do serviço	<p>Sistema de senhas ser mantido até ao final do circuito (sistema de gestão de filas de espera)</p>	<p>É um funcionamento já comum dos outros serviços do hospital, só na central é que ainda não é usado. Retira trabalho "extra" da auxiliar, que passa a prestar mais atenção às reposições de stock de material nas <i>box</i>, estar mais disponível para auxiliar os técnicos sempre que necessário, conseguir fazer o seu trabalho em tempo de serviço e não necessitar de mais tempo no final para arrumar tudo pós colheitas. Sistema mais compreensível e cómodo para os utentes: elimina-se o tempo de espera final (entre o assistente operacional e a <i>box</i>) permitindo maior comodidade por não estarem sempre a mudar de local. Através de autenticação com cartão de identificação permitir retirar a senha apenas 15 minutos antes da hora marcada, mas também imprimir a declaração de presença já no fim da colheita.</p>
Espaço utilizado na CC	Má adequação e funcionamento dos espaços	<p>Reorganização da Central de Colheitas (aproveitamento do espaço disponível)</p>	<p>Grande desejo dos responsáveis do SPC, desde há alguns anos e os técnicos também estão a favor. Há muito espaço alocado à CC que não está a ser utilizado.</p> <p>É necessário pouco investimento no espaço em si.</p> <p>Permite uma espera mais confortável aos utentes e, com o maior espaçamento entre os mesmos, diminui o ruído.</p> <p>Maior fluxo de utentes e por isso menos confusão.</p>

6. CONCLUSÃO

O projeto apresentado na presente dissertação foi criado devido à taxa de reclamações registadas com referência à Central de Colheitas do Hospital de Braga, EPE, e ao elevado número de pessoas que passa na central todos os dias, com um aumento significativo nos últimos tempos, o que torna desatualizados os processos e espaços utilizados. Foram utilizadas as ideologias do *Lean*, com principal foco na área da saúde, *Lean Healthcare*, e a estruturação do documento teve por base a metodologia LSS.

Numa fase inicial, com uma referência à fase Definir, foi estudado todo o processo da CC bem como os seus espaços e os processos de agendamento que culminam com a ida do utente ao hospital para a recolha. Esta fase permitiu definir as várias zonas da central e como se deveria dividir o estudo.

Posteriormente, já na fase de Medição, foi realizada uma recolha de dados de forma direta na CC e completa, posteriormente, com dados recolhidos de forma indireta, uma vez que não era possível a recolha direta eficaz de todos os dados. Foram estabelecidos os valores necessários com o objetivo de realizar a análise desejada à taxa de cumprimento de horários de marcações e onde seriam os maiores contributos para a taxa reduzida.

Na fase da Análise foram estudados e estabelecidos os problemas, através de uma análise exploratória de dados, feita com utilização dos valores recolhidos anteriormente, e da informação compilada pelo meio de conversas com todas as pessoas que trabalham diariamente na CC, bem como de ferramentas visuais. Para isso, foi realizada uma reunião com todos os envolvidos, reunião essa que se dividiu em duas fases: a primeira com o objetivo de expor os problemas sentidos no dia-a-dia da central; a segunda com propostas de melhoria por parte dos trabalhadores. De todas as sugestões provenientes deste encontro juntaram-se todas as trocas de impressões realizadas durante a recolha de dados e a perceção da principal investigadora nas suas deslocações ao serviço. Foram identificados cinco problemas principais divididos em três áreas: marcações de recolhas, espaço utilizado e serviço da central de colheitas. Os problemas foram nomeados com base nas causas identificadas como perturbadoras da central e de todos os seus envolventes.

A fase da Melhoria apenas foi aplicada pela metade. Foram estabelecidas e apresentadas detalhadamente quatro propostas de melhoria corretivas dos cinco problemas anteriormente identificados. A primeira refere-se à adição de um novo administrativo no serviço da central, com o intuito de fazer os agendamentos tendo em conta as necessidades de cada pré-colheita e a distribuição das pessoas por todos os dias da semana. Deveria também apoiar os outros dois administrativos já presentes

em horas de maior afluência à CC. Passariam, assim, os três a ter funções semelhantes apesar de um deles estar mais orientado para agendamentos. A segunda proposta propõe a alteração do bloco de agendamento de cada paciente de 3 para 4 minutos. Isto permite uma redução do número de pessoas diariamente na CC e uma maior dispersão na chegada das pessoas. De seguida, e para ajudar com o problema da desorganização do serviço, propõe-se a introdução de um sistema de gestão de filas de espera, de forma a retirar funções acumuladas no papel do assistente operacional e tornar o processo mais fluido e cómodo para as pessoas. A última sugestão passa pela implementação de um novo *layout* e circuito de utentes para a central de colheitas, resolvendo a questão dos espaços de espera reduzidos e a grande acumulação de pessoas em locais de passagem, que deveriam estar sempre disponíveis.

Com o objetivo de analisar e melhor compreender os benefícios das propostas de melhoria foi elaborada uma simulação digital. Através do software *Simio* foi possível representar várias fases do processo com os tempos de processamento adequados, de forma a calcular alguns intervalos de tempo para comparar com os recolhidos anteriormente. Registaram-se reduções elevadas nos tempos de espera médios nos diversos indicadores avaliados no que diz respeito a tempo total dos utentes no serviço, tempo de espera entre a retirada da senha e o atendimento pelo administrativo e tempo de espera entre o atendimento pelo administrativo e a chamada para a *box* de colheita. Acredita-se, assim, que estas implementações trazem muitas vantagens ao serviço.

A segunda fase da Melhoria, a implementação das propostas, não foi realizada uma vez que alterações desta dimensão necessitam de um grande processo de aprovações e desenvolvimento devido à dimensão e complexidade da organização. Desta forma, não há dados de comparação entre a fase atual e a implementação das propostas, de forma real. Para um futuro, espera-se a concretização das sugestões e uma melhoria do processo e condições da Central de Colheitas.

Como forma de conclusão do presente projeto de dissertação que se apresenta, é importante realçar que, após a implementação das propostas de melhoria, segue-se a fase Controlar do ciclo DMAIC, onde o objetivo passa por acompanhar e monitorizar os pontos críticos do processo, de modo a compreender se é necessário novo estudo ou não.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbes, N., Sejri, N., Xu, J., & Cheikhrouhou, M. (2022). New Lean Six Sigma readiness assessment model using fuzzy logic: Case study within clothing industry. *Alexandria Engineering Journal*, *61*(11), 9079–9094. <https://doi.org/10.1016/J.AEJ.2022.02.047>
- Al-Aomar, R. (2012). A lean construction framework with six sigma rating. *International Journal of Lean Six Sigma*, *3*(4), 299–314. <https://doi.org/10.1108/20401461211284761>
- Alemsan, N., Tortorella, G., Taboada Rodriguez, C. M., Balouei Jamkhaneh, H., & Lima, R. M. (2022). Lean and resilience in the healthcare supply chain – a scoping review. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2021-0129>
- Alves, D., Almeida, D. E., Leal, F., Ferreira, A., Pinho, D. E., & Fagundes, L. D. (2006). Gestão do Conhecimento na análise de falhas: mapeamento de falhas através de sistema de informação. *Production*, *16*(1), 171–188. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132006000100014>
- Anjard, R. P. (1995). Management and planning tools. *Training for Quality*, *3*, 34–37.
- Attanayake, C., & Ren, Y. (2021). *China, Sri Lanka and the BRI*. 240–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.4337/9781789908718.00029>
- Barosz, P., Gołda, G., & Kampa, A. (2020). Efficiency Analysis of Manufacturing Line with Industrial Robots and Human Operators. *Applied Sciences 2020, Vol. 10, Page 2862, 10*(8), 2862. <https://doi.org/10.3390/APP10082862>
- Borges, G. A., Tortorella, G. L., Martínez, F., & Thurer, M. (2020). Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of a public hospital. *Production*, *30*, 1–16. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190131>
- Byrne, B., McDermott, O., & Noonan, J. (2021). Applying lean six sigma methodology to a pharmaceutical manufacturing facility: A case study. *Processes*, *9*(3). <https://doi.org/10.3390/PR9030550>
- Cardoso, N., Alves, A. C., Figueiredo, M., Silva, A., & Algoritmi, C. (2017). *Improving Workflows in a Hospital Through the Application of Lean Thinking Principles and Simulation*.
- Castanheira-Pinto, A., Gonçalves, B. S., Lima, R. M., & Dinis-Carvalho, J. (2021). Modeling, Assessment and Design of an Emergency Department of a Public Hospital through Discrete-Event Simulation. *Applied Sciences 2021, Vol. 11, Page 805, 11*(2), 805. <https://doi.org/10.3390/APP11020805>

- Centro para a Inovação no Setor Público. (2021). *Diagrama de Afinidades: Investigar | Processar os dados da investigação*.
- Chassin, M. R. (1998). Is healthcare ready for six sigma quality? *The Milbank Quarterly*, 76(4), 565–591.
- Coito, T., Martins, M. S. E., Firme, B., Figueiredo, J., Vieira, S. M., & Sousa, J. M. C. (2022). Assessing the impact of automation in pharmaceutical quality control labs using a digital twin. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, 270–285. <https://doi.org/10.1016/J.JMSY.2021.11.014>
- Correia, D. M. C. (2018). *Melhoria de uma célula produtiva através da metodologia Lean Six Sigma*. Universidade do Minho.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 220–240. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, XIII(2), 455–479.
- Coutinho, T. (2020, December 9). *Diagrama de Espaguete: o que é e para que serve*. <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/diagrama-de-espaguete>
- Cunha, C. C., & Pereira, V. P. (2020, April). Aplicabilidade da Metodologia Six Sigma em Projetos na Indústria. *Revista Gestão e Gerenciamento*, 41–51. www.nppg.org.br/gestaoegerenciamento
- D'Andre Matteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)*, 119(9), 1197–1209. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTHPOL.2015.02.002>
- Dehghanimohammadabadi, M., & Keyser, T. K. (2017). Intelligent simulation: Integration of SIMIO and MATLAB to deploy decision support systems to simulation environment. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 71, 45–60. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2016.08.007>
- Dekier, L. (2012). The Origins and Evolution of Lean Management System. *Journal of International Studies*, 5(1), 46–51.
- Erthal, A., Frangeskou, M., & Marques, L. (2021). Cultural tensions in lean healthcare implementation: A paradox theory lens. *Int. J. Production Economics*, 233. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107968>
- ESTIEM. (2020). LSS - EDA Session. In *Lean Six Sigma Principles*.

- Fernandes, J. M. O. (2020). *Definição e implementação de processos normalizados na área de Gestão de Encomendas de Cliente numa empresa de componentes eletrónicos*. Escola de Engenharia - Universidade do Minho.
- Florescu, A., & Barabas, S. A. (2020). Modeling and Simulation of a Flexible Manufacturing System—A Basic Component of Industry 4.0. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 8300, 10(22), 8300. <https://doi.org/10.3390/APP10228300>
- García-Alcaraz, J. L., Morales García, A. S., Díaz-Reza, J. R., Jiménez Macías, E., Javierre Lardies, C., & Blanco Fernández, J. (2022). Effect of lean manufacturing tools on sustainability: the case of Mexican maquiladoras. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(26), 39622–39637. <https://doi.org/10.1007/S11356-022-18978-6>
- Graban, M. (2018). Lean hospitals: Improving quality, patient safety, and employee engagement, third edition. *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement, Third Edition*, 1–319. <https://doi.org/10.4324/9781315380827>
- Gupta, P., & Zawacki, J. (2002). Six Sigma deployment. *Springs*, 41(6), 15. <https://doi.org/10.4324/9780080480947/SIX-SIGMA-DEPLOYMENT-CARY-ADAMS-PRAVEEN-GUPTA-CHARLES-WILSON>
- He, Z., Staples, G., Ross, M., & Court, I. (1996). Fourteen Japanese quality tools in software process improvement. *Undefined*, 8(4), 40–44. <https://doi.org/10.1108/09544789610125333>
- Hospital de Braga - Sobre nós*. (n.d.). Retrieved May 16, 2022, from <https://www.hospitaldebraga.pt/hospital/sobre-nos>
- Ibrahim, I., Sultan, M., Yassine, O. G., Zaki, A., Elamir, H., & Guirguis, W. (2022). Using Lean Six Sigma to improve timeliness of clinical laboratory test results in a university hospital in Egypt. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2021-0138>
- Kanamori, S., Sow, S., Castro, M. C., Matsuno, R., Tsuru, A., & Jimba, M. (2015). Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: a qualitative study of staff perception. *https://doi.org/10.3402/GHA.v8.27256*, 8(1). <https://doi.org/10.3402/GHA.V8.27256>
- Karsak, E., Sozer, S., & Alptekin, S. (2003). Product planning in quality function deployment using a combined analytic network process and goal programming approach. *Computers and Industrial Engineering*, 44(1), 171–190. [https://doi.org/10.1016/S0360-8352\(02\)00191-2](https://doi.org/10.1016/S0360-8352(02)00191-2)

- Kehr, T. W., & Proctor, M. D. (2017). People Pillars: Re-structuring the Toyota Production System (TPS) House Based on Inadequacies Revealed During the Automotive Recall Crisis. *Quality and Reliability Engineering International*, 33(4), 921–930. <https://doi.org/10.1002/QRE.2059>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management* (12th ed.). John Wiley & Sons.
- Komorowski, M., Marshall, D. C., Saliccioli, J. D., & Crutain, Y. (2016). Exploratory data analysis. *Secondary Analysis of Electronic Health Records*, 185–203. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43742-2_15/FIGURES/18
- Kovacevic, M., Jovicic, M., Djapan, M., & Zivanovic-Macuzic, I. (2016). Lean thinking in healthcare: Review of implementation results. *International Journal for Quality Research*, 10(1), 219–230. <https://doi.org/10.18421/IJQR10.01-12>
- Kujala, J., Lillrank, P., Kronström, V., & Peltokorpi, A. (2006). Time-based management of patient processes. *Journal of Health, Organisation and Management*, 20(6), 512–524. <https://doi.org/10.1108/14777260610702262>
- Law, A. M. (2015). *Simulation Modeling and Analysis* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Leslie, M., Hagood, C., Royer, A., Reece, C. P., & Maloney, S. (2006). Using lean methods to improve OR turnover times. *AORN Journal*, 84(5), 849–855. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)63971-9](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)63971-9)
- Lima, R. M., Dinis-Carvalho, J., Souza, T. A., Vieira, E., & Gonçalves, B. (2021). Implementation of lean in health care environments: an update of systematic reviews. In *International Journal of Lean Six Sigma* (Vol. 12, Issue 2, pp. 399–431). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2019-0074>
- Lima, R. M., & Gomes, J. P. (2020). Gestão Integrada da Produção. In *BPMN (Business Process Model and Notation)*.
- Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2011). *Metodologias para Implementar Lean Production: Uma Revisão Crítica de Literatura*.
- Mantelli Xavier, L., & Henrique Brait, C. H. (2018). *Aplicação de ferramentas da qualidade ciclo PDCA e Diagrama Causa-Efeito para melhoria contínua: Estudo de caso em laboratório agrônomo. 26.*

- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *Quality & Safety in Health Care*, 19(5), 376–382. <https://doi.org/10.1136/QSHC.2009.037986>
- Mccooy, C., & Douglas, C. (2022). *Applying Lean Six Sigma to evidence-based practice projects Process improvement methodology minimizes barriers to implementing new knowledge*. www.nursingmanagement.com
- McDermott, C., & Stock, G. N. (2007). Hospital operations and length of stay performance. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(9), 1020–1042. <https://doi.org/10.1108/01443570710775847>
- Miguel, P. A. C. (2006). *Qualidade: enfoque e ferramentas* (1st ed.). Artliber.
- Mizuno, S. (1993). *Gerência para melhoria da Qualidade - As sete novas ferramentas de controle da Qualidade* (Editora LTC, Ed.).
- Monden, Y. (2011). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time, 4th Edition*. Springer.
- Montenegro Aguiar de Araújo, M. (2008). *Lean nos Serviços de Saúde*.
- Morgenthaler, S. (2009). Exploratory data analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 1(1), 33–44. <https://doi.org/10.1002/WICS.2>
- Niñerola, A., Sánchez-Rebull, M. V., & Hernández-Lara, A. B. (2020). Quality improvement in healthcare: Six Sigma systematic review. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)*, 124(4), 438–445. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTHPOL.2020.01.002>
- Nunes, R., Flávio, M., & Picchi, A. (2013). Método para aplicação do trabalho padronizado. *Ambiente Construído*, 13(3), 7–27. <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/24487>
- Papalexí, M., Bamford, D., & Breen, L. (2020). Key sources of operational inefficiency in the pharmaceutical supply chain. *Supply Chain Management*, 25(6), 617–635. <https://doi.org/10.1108/SCM-02-2019-0076/FULL/PDF>
- Patton, J. M. (2017). *Using SIMIO Modeling Software to Simulate Operations in a Small Medical Private Practice*.

- Poksinska, B. (2010). The current state of Lean implementation in health care: literature review. *Quality Management in Health Care*, 19(4), 319–329. <https://doi.org/10.1097/QMH.0B013E3181FA07BB>
- Pufahl, L., Zerbato, F., Weber, B., & Weber, I. (2022). BPMN in healthcare: Challenges and best practices. *Information Systems*, 107. <https://doi.org/10.1016/J.IS.2022.102013>
- Pyzdek, T., Keller, P. A., York, N., San, C., Lisbon, F., Madrid, L., City, M., Delhi, M. N., & Juan, S. (2010). Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels, Third Edition. In *The six sigma handbook, third edition*. McGraw-Hill Education. <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071623384>
- Ramires, F. (2019). *Universidade do Minho Escola de Engenharia Process Mining and Lean Six Sigma: A Blended Approach to Improve the Purchasing Process of a Hospital*.
- Reponen, E., Jokela, R., Blodgett, J. C., Rundall, T. G., Shortell, S. M., Nuutinen, M., Skants, N., Mäkijärvi, M., & Torkki, P. (2021). Validation of the Lean Healthcare Implementation Self-Assessment Instrument (LHISI) in the finnish healthcare context. *BMC Health Services Research*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07322-2>
- Rosa, A., Marolla, G., Lega, F., & Manfredi, F. (2021). Lean adoption in hospitals: the role of contextual factors and introduction strategy. *BMC Health Services Research*, 21(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/S12913-021-06885-4/FIGURES/7>
- Silva e Santos, M., Silva, E. A., & Ferreira, A. F. (2014, January 8). Estudo das ocorrências do defeito “build-up” aplicando a metodologia DMAIC – Six sigma. *Cadernos UniFOA - Engenharia de Produção*, 79–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v9.n1%20esp.213>
- Sousa, S., Nunes, E. P., & Antunes, D. S. L. (2014). *Lean Six Sigma in Internal Logistics: A Case Study*. <https://doi.org/10.1201/b16763-18>
- Souza, T. A. (2021). *Gestão de Operações Hospitalares: um framework baseado em Lean Healthcare*. Universidade do Minho.
- Souza, T. A., de Souza, M. C., Lima, R. M., Pimenta, L. v., & Oliveira, M. S. (2019). Lean Healthcare Project Leader: A Framework Based on Functions and Competencies. *Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*, 261–272.

- Souza, T. A., de Souza, M. C., Lima, R. M., Pimenta, L. v., & Oliveira, M. S. (2020). Lean healthcare project leader: a framework based on functions and competencies. *Springer Proceedings in Mathematics and Statistics*, 281, 261–272. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14973-4_25
- Souza, T. A., Vaccaro, G. L. R., & Lima, R. M. (2021). PSCPF: planning, scheduling and control of patient flow. *Production*, 31, 1–14. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200006/PDF/PRODUCTION-31-E20200006.PDF>
- Tagge, E. P., Thirumoorthi, A. S., Lenart, J., Garberoglio, C., & Mitchell, K. W. (2017). Improving operating room efficiency in academic children's hospital using Lean Six Sigma methodology. *Journal of Pediatric Surgery*, 52(6), 1040–1044. <https://doi.org/10.1016/J.JPESURG.2017.03.035>
- Tavares, P. R. S. (2017). *Logística Lean / Aplicando as ferramentas lean na cadeia de suprimentos para gestão e geração de valor*. MAG Editora.
- Tay, K. H., Ooi, C. C., Mahmood, M. I. bin, Aw, L. P., Chan, L. P., Ng, D. C. E., & Tan, B. S. (2021). Reconfiguring the radiology leadership team for crisis management during the COVID-19 pandemic in a large tertiary hospital in Singapore. *European Radiology*, 31(1), 468–474. <https://doi.org/10.1007/S00330-020-07116-W>
- Tripp, D. (2005). *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica* (Issue 3).
- Truscott, W. (2012). Six Sigma: Continual Improvement for Businesses. *Six Sigma: Continual Improvement for Businesses*, 1–250. <https://doi.org/10.4324/9780080474397/SIX-SIGMA-CONTINUAL-IMPROVEMENT-BUSINESSES-WILLIAM-TRUSCOTT>
- Tsai, H. W., Huang, S. W., Hung, Y. L., Hsu, Y. S., & Huang, C. C. (2021). Use of the smart lean method to conduct high-quality integrated perioperative management prior to hospitalization. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24). <https://doi.org/10.3390/IJERPH182413391>
- Veillard, J., Champagne, F., Klazinga, N., Kazandjian, V., Arah, O. A., & Guisset, A. L. (2005). A performance assessment framework for hospitals: the WHO regional office for Europe PATH project. *International Journal for Quality in Health Care: Journal of the International Society for Quality in Health Care*, 17(6), 487–496. <https://doi.org/10.1093/INTQHC/MZI072>
- Ward, M. E., Daly, A., McNamara, M., Garvey, S., & Teeling, S. P. (2022). A Case Study of a Whole System Approach to Improvement in an Acute Hospital Setting. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health, 19(3), 1246.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19031246>

Weigl, A. L. (2000). *A Book Review: Lean Thinking by Womack and Jones*.

Werkema, C. (2012). *Criando a Cultura Lean Seis Sigma* (Vol. 2). Elsevier Editora. www.elsevier.com.br

White, S. A. (2004). *Introduction to BPMN*. www.bptrends.com

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Notes on Continuous Process Improvement Lean Thinking Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster, Inc.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. In *Journal of the Operational Research Society* (Vol. 48, Issue 11, p. 1148).
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1998). *A Mentalidade enxuta nas empresas: Elimine o desperdício e crie riqueza*.

Zdęba-Mozoła, A., Rybarczyk-Szwajkowska, A., Czapła, T., Marczak, M., & Kozłowski, R. (2022). Implementation of Lean Management in a Multi-Specialist Hospital in Poland and the Analysis of Waste. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 800.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19020800>

APÊNDICE I – BPMN DO PROCESSO ATUAL

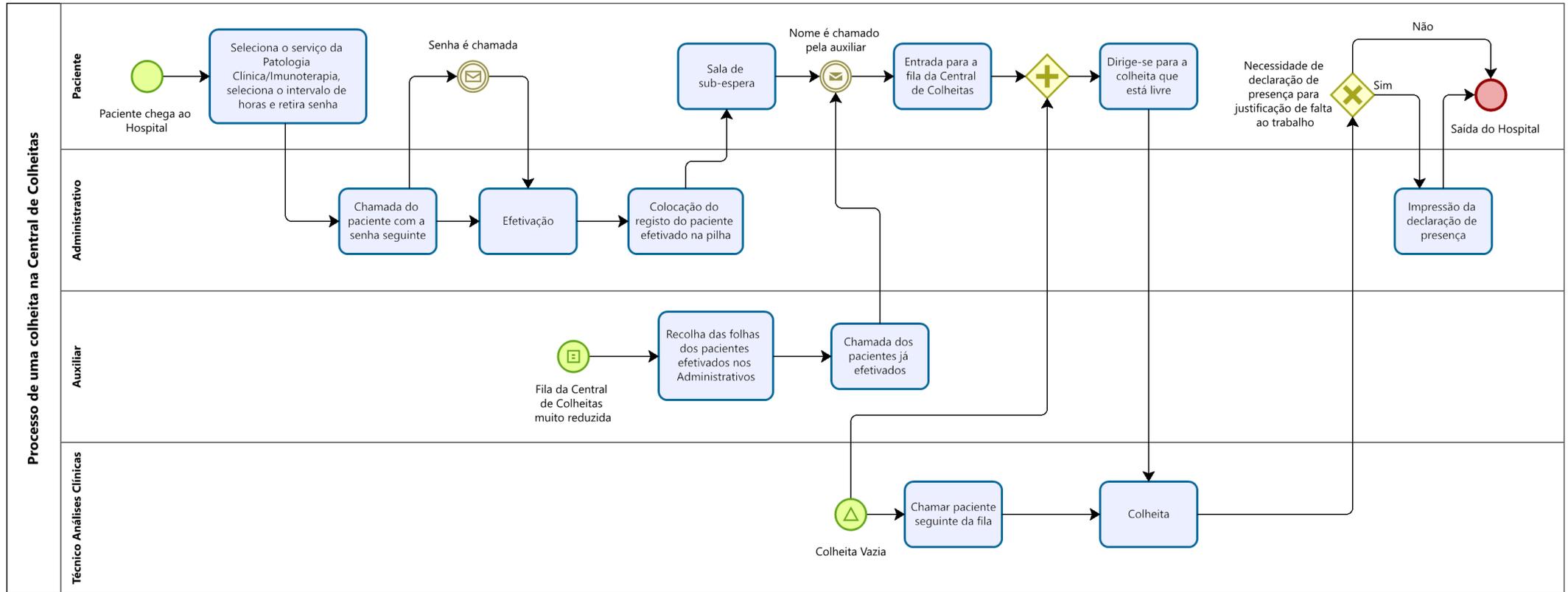


Figura 38 – BPMN do Processo Atual

APÊNDICE II – BPMN DO PROCESSO COM A PROPOSTA IMPLEMENTADA

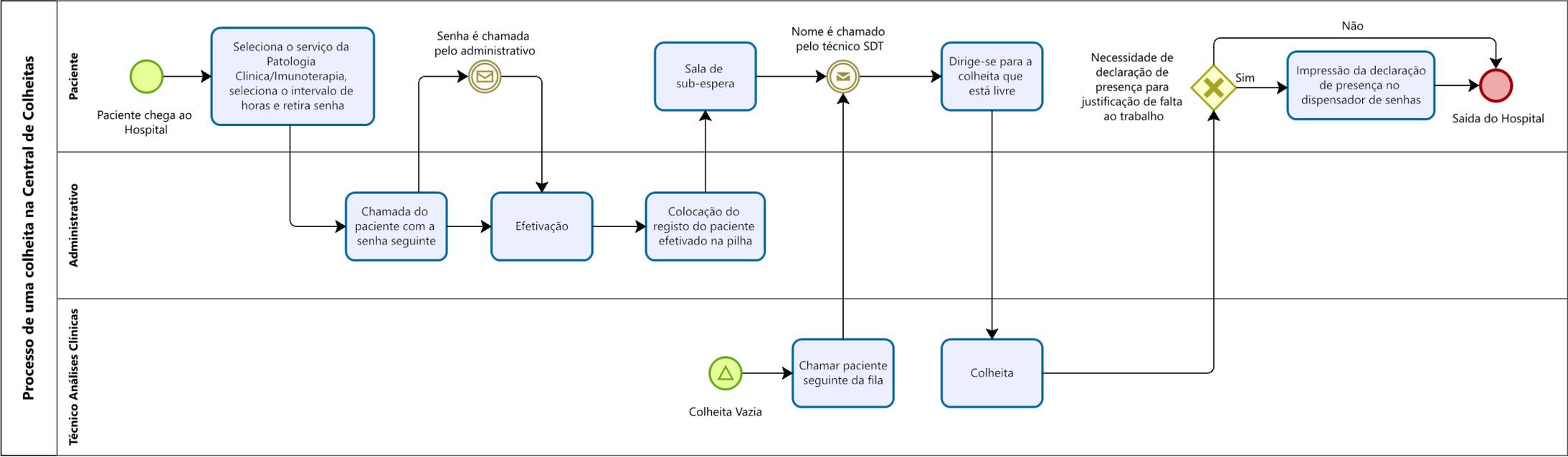


Figura 39 – BPMN do Processo após implementação da proposta