



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Leonor Taborda Fernandes

**Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando
Princípios *Lean* e Simulação Discreta na
Urgência**

Janeiro de 2024



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Leonor Taborda Fernandes

**Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando
Princípios *Lean* e Simulação Discreta na
Urgência**

Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professor Doutor Rui Manuel de Sá Pereira de Lima

Professor Doutor Bruno Samuel Ferreira Gonçalves

Janeiro de 2024

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

A elaboração deste projeto contou com o contributo de muitas partes, às quais faço questão de deixar o meu profundo agradecimento.

Ao Doutor Pedro Cunha, por ter possibilitado a concretização deste projeto, por ter proporcionado todas as condições necessárias para que o mesmo fosse possível, e por todo o apoio e envolvimento, assim como o de toda a sua equipa. Um agradecimento especial ao Enfermeiro Fernando, por toda a disponibilidade e participação, pela boa vontade e interesse em ver resultados no projeto e por acreditar na contribuição do mesmo no contexto real.

Ao meu orientador, Professor Doutor Rui Lima, agradeço por toda a disponibilidade, dedicação e sabedoria partilhada ao longo do projeto, que permitiram o sucessivo avanço do mesmo, e pelo envolvimento e interesse na área, que permitiram chegar sempre mais longe. Agradeço pelo constante apoio e motivação, e por me ter proporcionado a oportunidade de integrar um projeto numa área de interesse pessoal, o qual me permitiu reconhecer o contributo real da mesma.

Ao meu coorientador, Professor Doutor Bruno Gonçalves, igualmente pela dedicação e disponibilidade que foram, sem dúvida, cruciais para o projeto. Agradeço por todo o conhecimento partilhado e pelo sentido de ambição que me incutiu ao longo do desenvolvimento do projeto, que me permitiram atingir resultados sucessivamente melhores.

Ao Erik, um agradecimento especial, por toda a disponibilidade, boa vontade e paciência para me apoiar e motivar ao longo deste processo e, acima de tudo, pelos bons momentos de amizade proporcionados ao longo deste último ano.

Aos meus pais, por todo o carinho, compreensão e apoio, por acreditarem em mim e me terem ensinado que “se os outros conseguem, eu também consigo”. O agradecimento que lhes dirijo é transversal a tudo o que me proporcionaram e ensinaram ao longo da vida. À minha família, por me facultarem sempre tudo o que precisei, pela proximidade e por todo o carinho, que contribuíram, sem dúvida, para este processo.

Aos meus amigos – aos que cruzaram o meu percurso académico, agradeço o companheirismo, apoio e sobretudo a amizade que foi criada para além do ambiente académico, mais do que agradecida estou também orgulhosa e feliz pelos vossos percursos; aos restantes, agradeço por todo o incentivo, cumplicidade e vivências, a vossa presença e amizade desempenhou um papel fundamental ao longo de todo o percurso. Feliz por termos a oportunidade de acompanhar mutuamente as conquistas uns dos outros.

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.

Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando Princípios *Lean* e de Simulação Discreta na Urgência

RESUMO

No contexto atual do crescente nível de procura pelos Serviços de Urgência (SU), os hospitais sentem dificuldade em acompanhar o ritmo das necessidades impostas pelos pacientes. Além disso, assiste-se ainda a uma utilização inadequada destes serviços, verificada por um número significativo de episódios caracterizados como Não-Urgentes. Neste sentido, o presente projeto surgiu com o intuito de estudar o desempenho do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães e desenvolver propostas de melhoria da *performance* do mesmo.

A investigação foi suportada em dados referentes a registos dos episódios de urgência ocorridos no espaço de um ano, que permitiram oferecer uma visão geral da dinâmica de admissões do serviço. Os dados foram tratados analiticamente e a partir destes foram parametrizadas as diferentes etapas de um episódio de urgência. Partindo desta base, construiu-se um modelo de simulação representativo do serviço atual, recorrendo ao *software SIMIO*. Utilizando os princípios inerentes à filosofia *Lean Healthcare* como critérios de análise, foram desenvolvidos cenários hipotéticos alternativos, no sentido de avaliar a viabilidade de implementação de alterações no serviço. Além disso, foram ainda estudadas as razões que suportam o recurso excessivo ao Serviço de Urgência.

Os resultados do modelo inferem que o atendimento atual do serviço cumpre as diretrizes do protocolo de Triagem de Manchester, com tempos de espera médios de 1,89, 1,03 e 0,02 horas para os pacientes com pulseiras verde, amarela e laranja, respetivamente. A realocação de um médico do turno noturno para o diurno do serviço de Clínica Geral poderia reduzir os tempos de espera médios por atendimento médico. A presença excessiva de episódios Não-Urgentes e o atraso na transferência de pacientes para o Serviço de Internamento impactam o tempo de permanência dos pacientes no serviço e a taxa de ocupação das salas de tratamento. Mais de 40% dos episódios registados no período do estudo constituem episódios Não-Urgentes. Cerca de 70% dos pacientes estudados quanto à procura pelo SU compareceram no serviço por decisão própria e a indisponibilidade de consultas no Centro de Saúde foi a principal razão apresentada para este acontecimento.

PALAVRAS-CHAVE

Eficiência operacional, *Lean Healthcare*, Simulação, Urgência Hospitalar

Flow Analysis and Improvement Using Lean Principals and Discrete Simulation in the Emergency Room

ABSTRACT

In the current context of the increasing demand for Emergency Department, hospitals face challenges in keeping up with the pace of patient needs. Additionally, there is an inappropriate use of these services, evidenced by a significant number of episodes characterized as Non-Urgent. In this sense, the present project emerged with the aim of studying the performance of the Emergency Service at Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães and developing proposals to improve the service's performance.

The research was supported by data related to records of emergency episodes occurring over the course of one year, providing an overview of the service's admission dynamics. These data were analytically processed, and the different steps of an emergency episode were parameterized. Based on this foundation, a simulation model representative of the current service was built using SIMIO software. Employing Lean Healthcare philosophy principles as analysis criteria, hypothetical alternative scenarios were developed to assess the feasibility of implementing changes in the service. Furthermore, the reasons behind the excessive use of the Emergency Department were also studied.

The results obtained from the model suggest that the current service's attendance complies with the Manchester Triage Protocol guidelines, with average waiting times of 1,89, 1,03 and 0,02 hours for patients with green, yellow and orange priorities. The reallocation of one General Practice's service doctor from the night shift to the day shift could reduce the average waiting time for medical appointments. The excessive presence of Non-Urgent episodes and the delay in transferring patients to the Inpatient Service affect patient's length of stay in the Emergency Department and the occupancy rate of the treatment rooms. Over 40% of the episodes recorded during the study period constitute Non-Urgent episodes. Approximately 70% of patients studied regarding Emergency Department demand attended the service by their own decision, with the unavailability of appointments at the Health Centers being the main reason presented for this occurrence.

KEYWORDS

Operational efficiency, Lean Healthcare, Simulation, Hospital Emergency

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas.....	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xiv
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia da investigação.....	2
1.4 Estrutura da Dissertação.....	4
2. Enquadramento Teórico.....	5
2.1 <i>Toyota Production System e Lean Thinking</i>	5
2.1.1 Princípios <i>Lean Thinking</i>	7
2.1.2 Tipos de desperdícios.....	8
2.2 <i>Lean Healthcare</i>	9
2.2.1 Ferramentas <i>Lean</i> utilizadas no âmbito do <i>Lean Healthcare</i>	10
2.2.2 Os sete desperdícios no contexto de <i>Lean Healthcare</i>	10
2.2.3 Principais obstáculos à implementação do <i>Lean Healthcare</i>	11
2.3 Simulação de Eventos Discretos (<i>Discrete Event Simulation – DES</i>).....	12
2.3.1 DES no contexto do <i>Lean Healthcare</i>	12
2.3.2 Construção de um modelo de Simulação de Eventos Discretos.....	14
2.3.3 <i>Software SIMIO</i>	16
3. Enquadramento do Projeto.....	19
3.1 Organização dos Serviços de Saúde em Portugal.....	19
3.1.1 Níveis de prestação de cuidados de saúde.....	20

3.1.2	Serviços de Urgência	21
3.2	Recurso aos Serviços de Urgência em Portugal.....	23
3.3	Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães.....	26
3.3.1	Triagem de Manchester	27
3.3.2	O percurso do paciente num episódio de urgência	30
3.3.3	Planta e organização do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães.....	30
3.3.4	Recurso ao Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães – Estudo sobre a procura por parte de pacientes que constituem episódios Não-Urgentes.....	34
4.	Análise, Parametrização e Desenvolvimento do Modelo de Simulação.....	38
4.1	Descrição analítica de um episódio de urgência	38
4.1.1	Chegada de pacientes	40
4.1.2	Admissão	42
4.1.3	Triagem.....	43
4.1.4	Tratamento.....	45
4.1.5	Saída dos pacientes.....	48
4.2	Descrição do desenvolvimento do Modelo de Simulação	49
4.2.1	Chegada de pacientes	50
4.2.2	Admissão	51
4.2.3	Triagem.....	51
4.2.4	Salas de Tratamento.....	52
4.2.5	Transferências Internas	55
4.2.6	Partilha de recursos.....	57
4.2.7	Saída dos pacientes.....	60
5.	Interpretação e Discussão dos resultados obtidos e Propostas de melhoria.....	63
5.1	Experiência I – Variação do número de médicos de Clínica Geral	64
5.2	Experiência II – Priorização total de atendimento de pacientes com pulseira amarela	67
5.3	Experiência III – Variação do número de episódios de pacientes com pulseira verde admitidos no Serviço de Urgência	70
5.4	Experiência IV – Variação do número de enfermeiros no processo de Triagem	76

5.5	Experiência V – Variação da percentagem do tempo de tratamento que é disponibilizada para observação de pacientes, por parte dos médicos.....	78
5.6	Experiência VI – Variação do tempo de espera para admissão no Serviço de Internamento.	82
6.	Conclusão	86
	Referências Bibliográficas	88
	Apêndices	93
	Apêndice 1 – BPMN do funcionamento geral do Serviço de Urgência.....	93
	Apêndice 2 – BPMN do fluxo de etapas de Clínica Geral (Salas Verde e Amarela)	94
	Apêndice 3 – BPMN do fluxo de etapas de Medicina Interna (Sala Laranja)	95
	Apêndice 4 – BPMN do fluxo de etapas de Cirurgia Geral e Ortopedia	96
	Apêndice 5 – BPMN do fluxo de etapas da requisição da intervenção de outras especialidades.....	97
	Apêndice 6 – BPMN do fluxo de etapas de um episódio emergente	98
	Apêndice 7 – Questionário utilizado para estudar as razões subjacentes à procura de cuidados de saúde no Serviço de Urgência (direcionado para episódios Não-Urgentes).....	99
	Apêndice 8 – Número total de admissões registadas no Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora.....	103
	Apêndice 9 – Taxas de chegada dos pacientes ao Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora.....	103
	Apêndice 10 – Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica “Pouco Urgente” (pulseira verde)	104
	Apêndice 11 – Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica “Pouco Urgente” (pulseira verde), obtido a partir da respetiva Tabela de classificação de Pareto	105
	Apêndice 12 – Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica “Urgente” (pulseira amarela).....	106
	Apêndice 13 – Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica “Urgente” (pulseira amarela), obtido a partir da respetiva Tabela de classificação de Pareto	107
	Apêndice 14 – Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica “Muito Urgente” (pulseira laranja)	108
	Apêndice 15 – Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica “Muito Urgente” (pulseira laranja), obtido a partir da respetiva Tabela de classificação de Pareto.....	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Casa do TPS.....	6
Figura 2 - Processo de construção de um modelo de simulação	15
Figura 3 - Vista geral da interface do SIMIO.....	17
Figura 4 - Vista geral da interface da secção Experiments do SIMIO.....	18
Figura 5 - Número de visitas realizadas ao Serviço de Urgência por 100 pessoas em 2011, 2019 e 2021.....	23
Figura 6 - Número total de admissões realizadas nos Serviços de Urgência a nível nacional, 2013 – 2022.....	24
Figura 7 - Evolução do número total de admissões realizadas nos Serviços de Urgência a nível nacional, por prioridade clínica, 2013 – 2022	24
Figura 8 - Exemplo de um Fluxograma presente no Protocolo de Triagem de Manchester	28
Figura 9 - Prioridades clínicas definidas pelo Protocolo de Triagem de Manchester e respetivos Tempos Alvo.....	29
Figura 10 - Esquema ilustrativo do percurso do paciente no Serviço de Urgência.....	30
Figura 11 - Planta do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães	31
Figura 12 - Proveniências (respostas obtidas a partir do estudo realizado)	35
Figura 13 - Razões apresentadas pelos pacientes para terem recorrido ao Serviço de Urgência (respostas obtidas a partir do estudo realizado).....	36
Figura 14 - Taxas de chegada dos paciente ao Serviço de Urgência por hora por dia: a) domingo; b) segunda-feira; c) terça-feira; d) quarta-feira; e) quinta-feira; f) sexta-feira; g) sábado	41
Figura 15 - Histograma representativo das durações do processo de Triagem registadas e respetiva curva estatística.....	43
Figura 16 - Fluxo parametrizado de um episódio de urgência genérico (fluxo de "caixa negra")	46
Figura 17 - Histograma representativo das durações de espera por admissão no Serviço de Internamento e respetiva curva estatística.....	49
Figura 18 - Visão geral do modelo de simulação.....	50
Figura 19 – Step de atribuição das patologias às entidades do modelo (fragmento de um Process) ...	53
Figura 20 - Step de atribuição das distribuições estatísticas representativas do tempo de tratamento às entidades do modelo (fragmento de um Process).....	53
Figura 21 - Process "Partilha_Recursos"	58

Figura 22 - Step de verificação da duração do tempo de espera de um paciente com pulseira amarela (Fragmento de um Process).....	59
Figura 23 - Step de verificação do número de pacientes com pulseira amarela atendidos consecutivamente (Fragmento de um Process)	60
Figura 24 - Process "Decisao_Saida"	61
Figura 25 - Representação gráfica dos resultados da Experiência I.....	65
Figura 26 - Fragmentos do Process "Partilha_Recursos": a) step Decide que verifica se ambos os pacientes com pulseiras verde e amarela se encontram próximos de atingir o tempo limite de espera por atendimento regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester; b) step Decide que verifica se os pacientes com pulseira verde se encontram próximos de atingir o tempo limite de espera por atendimento regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester	69
Figura 27 - Representação gráfica dos resultados da Experiência III.....	73
Figura 28 - Representação gráfica dos resultados da Tabela 12.....	75
Figura 29 - Representação gráfica dos resultados da Tabela 14.....	80
Figura 30 - Representação gráfica dos resultados da Experiência VI, referentes à evolução do tempo médio de permanência dos pacientes no Serviço de Urgência	83
Figura 31 - Representação gráfica dos resultados da Experiência VI, referentes à evolução da ocupação média das salas de tratamento	84
Figura 32 - BPMN do funcionamento geral do Serviço de Urgência	93
Figura 33 - BPMN do fluxo de etapas de Clínica Geral	94
Figura 34 - BPMN do fluxo de etapas de Medicina Interna.....	95
Figura 35 - BPMN do fluxo de etapas de Cirurgia Geral e Ortopedia.....	96
Figura 36 - BPMN do fluxo de etapas de requisição da intervenção de outras especialidades	97
Figura 37 - BPMN do fluxo de etapas de um episódio emergente.....	98
Figura 38 - Questionário utilizado para estudar as razões subjacentes à procura de cuidados de saúde no Serviço de Urgência (direcionado para episódios Não-Urgentes).....	102
Figura 39 - Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica "Pouco Urgente" (pulseira verde), obtido a partir da respetiva Tabela de classificação de Pareto.....	105
Figura 40 - Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica "Urgente" (pulseira amarela), obtido a partir da respetiva Tabela de classificação de Pareto	107
Figura 41 - Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica "Muito Urgente" (pulseira laranja), obtido a partir da respetiva Tabela de classificação de Pareto.....	109

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição percentual das prioridades clínicas atribuídas no processo de Triagem	44
Tabela 2 - Distribuição percentual das prioridades clínicas utilizadas como dados de input para a construção do modelo de simulação	45
Tabela 3 - Distribuições estatísticas representativas da duração do tratamento de cada patologia por prioridade clínica: a) pulseiras verdes; b) pulseiras amarelas; c) pulseiras laranja	47
Tabela 4 - Distribuição percentual dos destinos pós-alta dos episódios de urgência, utilizados como dados de input na construção do modelo de simulação	48
Tabela 5 - Percentagem de episódios caracterizados por uma patologia cirúrgica ou ortopédica que são direcionados diretamente da Sala de Triagem para a Sala de Cirurgia Geral + Ortopedia	55
Tabela 6 - Percentagem de transferência interna para as diferentes salas de tratamento, partindo de: a) Sala Verde; b) Sala Amarela e c) Sala Laranja	57
Tabela 7 - Resultados do Cenário Standard	63
Tabela 8 - Resultados da Experiência I	64
Tabela 9 - Resultados da Experiência II	70
Tabela 10 - Cálculo do valor do fator de redução e da percentagem do número de episódios por prioridade clínica, para todos os cenários de redução do número de pacientes com pulseira verde	72
Tabela 11 - Resultados da Experiência III	72
Tabela 12 - Resultados da Experiência III com: a) menos um médico no turno noturno; b) menos um médico no turno diurno	74
Tabela 13 - Resultados da Experiência IV	76
Tabela 14 - Resultados da Experiência V, com variação da % de tempo de tratamento despendida na observação médica dos pacientes com: a) pulseira verde; b) pulseira amarela; c) pulseira laranja	79
Tabela 15 - Resultados da Experiência VI	83
Tabela 16 - Número total de admissões registadas no Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora.....	103
Tabela 17 - Taxas de chegada dos pacientes ao Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora	103
Tabela 18 - Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica "Pouco Urgente" (pulseira verde)	104

Tabela 19 - Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica "Urgente" (pulseira amarela)	106
Tabela 20 - Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica "Muito Urgente" (pulseira laranja)	108

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ACSS – Administração Central do Sistema de Saúde

BPMN – *Business Process Model and Notation*

CRRNEU – Comissão de Reavaliação da Rede Nacional de Urgência/Emergência

CSH – Cuidados de Saúde Hospitalares

CSCI – Cuidados de Saúde Continuados Integrados

CSP – Cuidados de Saúde Primários

DGS – Direção Geral da Saúde

DES – *Discrete Event Simulation*

HSOG – Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães

NU – Não-Urgentes

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

SNS – Serviço Nacional de Saúde

SU – Serviço de Urgência

SUB – Serviço de Urgência Básico

SUMC – Serviço de Urgência Médico-Cirúrgico

SUP – Serviço de Urgência Polivalente

TPS – *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Mapping*

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo destina-se à descrição sucinta do enquadramento do projeto de dissertação no contexto real de estudo, os respetivos objetivos delineados, a metodologia adotada ao longo do desenvolvimento do projeto e, por fim, a apresentação da estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

O desenvolvimento de um serviço de saúde capaz de responder às necessidades da população é um fator fundamental para o desenvolvimento de um país, a vários níveis (Sachs, 2001; Francis et al., 2023). A acessibilidade e equidade de um sistema de saúde são duas características que contribuem para o bem-estar da população, promovendo o desenvolvimento de comunidades saudáveis e o aumento da qualidade de vida, e, simultaneamente, o progresso socioeconómico do próprio país (Sachs, 2001; Francis et al., 2023).

Nos últimos anos tem-se verificado uma alteração na dinâmica da procura por cuidados de saúde em Portugal, como reflexo da alteração de fatores demográficos, tecnológicos e governamentais (Lopes et al., 2019). Esta alteração apresenta especial destaque nos Serviços de Urgência (SU), nos quais se tem assistido a um crescimento acentuado e insustentável dos níveis de procura, tornando-se cada vez mais difícil de responder prontamente e de forma eficaz às necessidades da população. O Serviço de Urgência constitui um sistema complexo, dinâmico e imprevisível, que tem de ser capaz de dar resposta à grande diversidade de episódios diários. Assim, a amplificação do número de admissões efetuadas nestes serviços constitui um fator crítico, que põe em causa a capacidade do serviço de atingir o seu propósito, sobrecarregando os profissionais de saúde e consumindo os recursos disponíveis. Além disso, estas circunstâncias impactam diretamente a qualidade do serviço prestado, originando possíveis atrasos nos processos de diagnóstico e tratamento e, conseqüentemente, um prolongamento dos tempos de espera e de permanência no serviço (Butun et al., 2023). Estudos indicam que a elevada procura pelos Serviços de Urgência surge do facto de os mesmos serem erradamente percecionados como a opção óbvia e imediata para receção de cuidados de saúde por parte da população (Botelho et al., 2019). Este cenário destaca, cada vez mais, a importância da implementação de estratégias que procurem promover a sensibilização da população para esta temática e, simultaneamente, contrariar os impactos prejudiciais verificados no sistema, através da aplicação de técnicas de melhoria da eficiência operacional.

O Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães (HSOG) destaca-se pela sua contínua iniciativa e interesse em promover sucessivamente a qualidade dos serviços prestados. Neste sentido, e conjugando com a situação anteriormente descrita, da qual o HSOG não constitui uma exceção, surgiu a oportunidade de desenvolver um projeto cooperativo que visa a melhoria da *performance* do SU, através do estudo do funcionamento atual do serviço e do desenvolvimento de possíveis propostas de melhoria passíveis de serem implementadas no futuro. Este projeto surge como um aprofundamento do estudo desenvolvido pela equipa de projeto *HOM Lean*, em 2021, com recurso a um *software* de simulação de eventos discretos para recriar o funcionamento do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães.

Assim, o presente projeto de investigação surge com a finalidade de dar resposta aos desafios evidenciados na situação mencionada, a partir da implementação de abordagens e metodologias que promovem a potencialização da eficiência operacional, adaptadas ao contexto em questão, nomeadamente abordagens baseadas na filosofia *Lean Healthcare* e na Simulação de Eventos Discretos.

1.2 Objetivos

O principal objetivo deste projeto de dissertação consiste na integração e implementação dos princípios que constituem a filosofia *Lean Healthcare* para estudar o Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, através do desenvolvimento de um modelo de simulação. O propósito do estudo passa por representar e interpretar a dinâmica do funcionamento atual do sistema e, a partir desta, desenvolver cenários hipotéticos alternativos que promovam uma melhoria da eficiência operacional do sistema. Adicionalmente, o projeto também inclui um breve estudo sobre a procura pelos Serviços de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, direcionado aos pacientes que representam episódios Não-Urgentes, no sentido de compreender as razões subjacentes à decisão dos mesmos optarem pelos cuidados de saúde prestados no Serviço de Urgência, em detrimento das demais opções.

1.3 Metodologia da investigação

O desenvolvimento do presente projeto teve por base a metodologia “Investigação-Ação”, cujo objetivo passa por implementar uma estratégia que vise a obtenção de resultados práticos para problemas e questões reais dentro de uma determinada organização (Saunders et al., 2016). Esta metodologia desenvolve-se empiricamente ao longo de várias fases iterativas e conta com a

colaboração conjunta entre os membros da organização e a equipa de investigação, através da identificação de problemas, definição de planos de ação, implementação de medidas e avaliação contínua das mesmas (Saunders et al., 2016). Coutinho et al. (2009) destacam as principais características desta abordagem, classificando-a como: participativa e colaborativa, por implicar todos os intervenientes no processo; prática e interventiva, por não se limitar ao campo teórico e intervir numa determinada realidade; cíclica, por envolver uma espiral de ciclos que geram descobertas e, conseqüentemente, possibilidades de mudança; crítica, uma vez que os participantes atuam como agentes de mudança (críticos e autocríticos); e autoavaliativa, por continuamente avaliar as alterações implementadas. Assim, O'Brien (2001) definiu um ciclo de cinco etapas que refletem esta abordagem: Diagnóstico, Planeamento de Alternativas de Ação, Implementação de Ações, Avaliação e Discussão de Resultados e, por fim, Especificação da Aprendizagem.

Neste sentido, e com base nos princípios adjacentes à metodologia supramencionada, a construção do projeto foi dividida em várias fases, cronologicamente definidas, que envolveram a participação e cooperação de várias partes integrantes. O arranque do projeto emergiu de reuniões de *brainstorming* com os profissionais de saúde envolvidos no desenvolvimento da investigação, com o propósito de compreender aspetos específicos do Serviço de Urgência que deveriam ser abordados e explorados ao longo da mesma. Subsequentemente, após delineadas as áreas de atuação, foram realizadas várias visitas ao SU, com o propósito de assimilar o funcionamento integral do mesmo e interpretar a abordagem de implementação do projeto no contexto real do serviço.

Posteriormente, foi recebida a base de dados que serviu de suporte para o desenvolvimento do projeto e, a partir desta, procedeu-se à análise e tratamento das informações que a integravam. Esta etapa foi fundamental para complementar a estratégia previamente percecionada para o desenvolvimento do projeto. Em paralelo, foram recolhidas as respostas aos questionários desenvolvidos no âmbito do estudo sobre a procura pelo Serviço de Urgência, especificamente no Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, e posteriormente analisadas, permitindo desenvolver uma perspetiva mais informada em relação a esta temática.

Por fim, procedeu-se ao desenvolvimento do modelo de simulação, recorrendo ao *software SIMIO*, no qual se procurou refletir o funcionamento real atual do SU. Este modelo foi desenvolvido na base da análise dos registos disponibilizados pelo hospital e do conhecimento empírico sobre o funcionamento do serviço. O modelo de simulação, por sua vez, foi o ponto de partida para o desenvolvimento de cenários alternativos hipotéticos, que visam a melhoria da *performance* do Serviço de Urgência.

De salvaguardar que o contacto com o hospital, e os respetivos profissionais de saúde intervenientes no estudo, foi mantido frequentemente ao longo da investigação, permitindo validar e orientar sucessivamente as diferentes etapas do projeto, no sentido de aproximar e adequar ao máximo o andamento do projeto ao funcionamento real do Serviço de Urgência do HSOG.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos distintos, cada um com um propósito característico, estruturados estrategicamente de forma a potencializar uma compreensão coerente do trabalho desenvolvido.

O primeiro capítulo, que diz respeito à Introdução, no qual se integra esta subsecção, proporciona uma visão geral do projeto. Neste sentido, é dado um enquadramento do mesmo no contexto real do estudo, os objetivos delineados, a metodologia implementada ao longo do projeto e, por fim, a estrutura do presente documento.

Seguidamente, no capítulo “Enquadramento Teórico”, são abordados os fundamentos da literatura que sustentam a implementação prática do estudo, nomeadamente no que diz respeito aos conceitos de *Lean Thinking*, *Lean Healthcare* e *Discrete Event Simulation*.

No terceiro capítulo, denominado de “Enquadramento do Projeto”, é dada uma contextualização específica do projeto, nomeadamente no que diz respeito à organização dos serviços de saúde e o recurso aos Serviços de Urgência em Portugal, assim como uma apresentação do funcionamento e organização do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora de Oliveira de Guimarães.

Por sua vez, o capítulo “Análise, Parametrização e Desenvolvimento do Modelo de Simulação” incorpora uma caracterização analítica de alguns parâmetros relativos ao SU do HSOG e, de seguida, uma descrição do funcionamento e construção do próprio modelo de simulação, desenvolvido no *software SIMIO*.

Subsequentemente, no capítulo “Interpretação e Discussão dos resultados obtidos e Propostas de Melhoria” são apresentados e avaliados os resultados obtidos a partir do modelo desenvolvido, representativos do funcionamento atual do SU, assim como os resultados que dizem respeito aos cenários alternativos desenvolvidos. Neste capítulo são ainda apresentadas propostas de melhoria e limitações do próprio modelo de simulação.

Por fim, são definidas as considerações finais do projeto na Conclusão.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O propósito deste capítulo passa por abordar as fundações literárias que sustentam a investigação deste projeto. Serão explorados os conceitos de *Lean* e *Lean Healthcare*, assim como os respetivos princípios e aplicações que moldam estas abordagens ágeis no contexto da saúde. Além disso, serão também exploradas as complexidades da Simulação Discreta de Eventos (*Discrete Event Simulation, DES*), incluindo as suas vantagens, desvantagens e aplicações inovadoras no mesmo contexto.

2.1 Toyota Production System e Lean Thinking

Ideologias inovadoras emergem a partir de um conjunto de condições que aparentam não satisfazer as necessidades percecionadas e, por sua vez, proporcionam a exploração de abordagens diferentes. O surgimento da filosofia *Lean* remonta precisamente a um contexto no qual as ideologias pré-existentes convencionais se demonstravam desadequadas e ineficientes para o desenvolvimento industrial da época (Womack et al., 1990).

O final da segunda guerra mundial marcou um novo início para a Toyota – o Japão acabava de sair da guerra com uma crise económica agravada, pelo que a empresa enfrentava desafios em satisfazer as necessidades dos seus clientes e, simultaneamente, em manter uma política de contenção de custos. Na altura, a Toyota competia com a indústria automóvel da Europa e dos Estados Unidos da América, que adotavam a prática de produção em massa e vendas a larga escala. Por sua vez, o mercado japonês apresentava um padrão de procura distinto destes, uma vez que exigia uma grande variedade de produtos, mas em pequenas quantidades, pelo que a política de produção em massa se tornou obsoleta e ineficiente no contexto em causa, revelando-se inapta em satisfazer os requisitos impostos. Desta forma, e com o propósito de alcançar a produtividade europeia e americana, a Toyota foi confrontada com a necessidade de se adaptar à nova realidade, tendo desenvolvido um novo paradigma de produção, focado no aumento da eficiência produtiva a partir da eliminação de desperdícios e criação de fluxo – esta ideia marcou o início do *Toyota Production System (TPS)*, desenvolvido por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno (Ohno et al., 2019).

A construção estrutural do TPS emerge a partir de dois pilares primordiais: *Just-in-Time* e *Jidoka*. O princípio *Just-in-Time* representa a produção estritamente necessária, no momento necessário e nas quantidades necessárias, procurando ir ao encontro da procura exata exigida pelo mercado e evitando a acumulação de *stock*, minimizando, assim, desperdícios e custos associados ao armazenamento de

unidades. Por sua vez, o princípio *Jidoka* refere-se à capacidade de “autonomação” do processo, que conjuga a automação das máquinas com a autonomia do toque humano, permitindo a identificação precoce e eficaz de anomalias ao longo do processo e, desta forma, a interrupção do mesmo para correção de erros (Ohno et al., 2019). Este princípio previne a produção de unidades defeituosas, permitindo alcançar níveis de qualidade superiores e diferenciadores em relação à demais concorrência.

Para além destes dois conceitos que o sustentam, o TPS é constituído por outros princípios fundamentais, que integram este sistema com igual importância e relevância. Na Figura 1 encontra-se apresentada uma representação visual destes conceitos e fundamentos, designada comumente como “Casa do TPS”, criada por Fujio Cho.

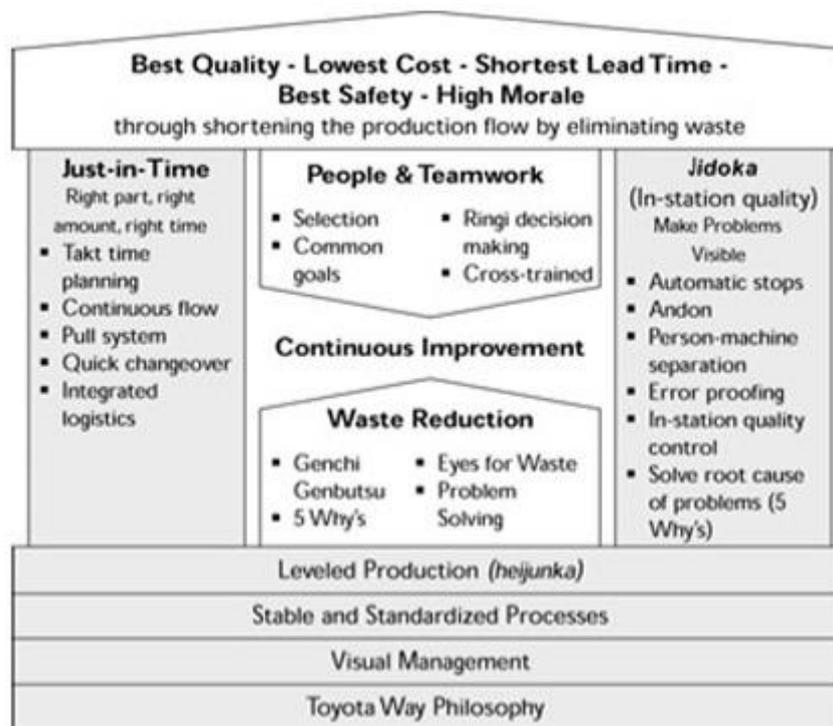


Figura 1 - Casa do TPS
Fonte: (Liker, 2004)

Segundo Araújo et al. (2008) a construção visual desta “casa” destaca a importância dos dois pilares principais – *Just-in-Time* e *Jidoka* – e a forma como sustentam a restante estrutura. Além disso, o formato de casa procura representar metaforicamente um sistema estável, com diversos elementos estruturais com funções características, onde a falha de um destes elementos compromete o restante sistema. Assim, apoiado nos dois pilares, encontra-se o telhado, que representa os objetivos centrais do TPS – qualidade, custo, segurança, *lead time* e valores morais. No centro da casa, o foco é a redução de desperdícios e a importância dada às pessoas, nomeadamente ao trabalho em equipa, que

contribuem continuamente para a melhoria contínua dos processos. Por fim, a base deste sistema, que assenta na produção nivelada, na criação de processos estáveis e normalizados, gestão visual e a filosofia *Toyota Way*.

Na década de 1990, Womack et al. (1997) introduziram o conceito de *Lean Thinking*, no livro “*The Machine that Changed the World*”, para descrever o *Toyota Production System* e introduzir conceitos inovadores como complemento. Segundo Womack et al. (1997), “*Lean* é fazer mais com menos – utilizar menos esforço, energia, equipamento, tempo, espaço físico, matéria-prima e capital, e conseguir oferecer aos clientes exatamente o que eles procuram”. A partir deste momento, o termo *Lean* passa a ter cada vez mais relevância, principalmente por se tratar dum conceito abrangente a todos os setores de atividade – da indústria aos serviços (Araújo et al., 2008).

2.1.1 Princípios *Lean Thinking*

O *Lean Thinking* é uma abordagem de gestão cujos princípios se baseiam no TPS, e têm como principal propósito melhorar a eficiência operacional, eliminar desperdícios e proporcionar um ambiente de trabalho mais ágil. Os princípios *Lean* identificados por Womack et al. (1997) são os seguintes:

1. Definição de valor: o significado de valor é unicamente definido pelo cliente final, uma vez que se relaciona com as expectativas que o mesmo projeta naquilo que está a adquirir. Valor está relacionado com todas as características de um determinado produto pelas quais o cliente está disposto a pagar, por considerar que esse produto irá satisfazer as próprias necessidades. A perceção da definição de valor é volátil, estando sujeita a alterações, consoante o contexto e momento em que surge a necessidade.
2. Identificação da cadeia de valor: a cadeia de valor é referente às atividades que estão envolvidas em todas as etapas do processo e que permitem entregar valor ao cliente. A cadeia de valor é constituída por atividades que acrescentam diretamente valor ao produto, atividades que não acrescentam valor, mas são necessárias e atividades que são dispensáveis. Ao longo desta cadeia, é imprescindível existir contacto entre as diferentes partes, para assegurar um fluxo eficaz e evitar ações redundantes.
3. Fluxo contínuo: a otimização do fluxo consiste em procurar identificar atividades que quebrem o ritmo do processo, promovendo a agilidade e fluidez das etapas que acrescentam valor ao produto, de forma a que o mesmo alcance o cliente sem grandes interrupções ou esperas.

4. Implementação do sistema de produção *Pull*: permitir que primeiro passo para a produção de determinado produto seja a procura do cliente, consoante as suas necessidades (“*sell one, make one*”). Ou seja, permitir que o cliente “puxe” a produção, em detrimento da produção ser “empurrada” para o mesmo (muitas vezes não pretendida), promovendo a produção em quantidades exatas e evitando a acumulação de *stock*.
5. Procura pela perfeição (Melhoria Contínua): procurar constantemente melhorar os processos – existe sempre espaço para reduzir esperas, ocupação de espaço físico, custos e defeitos.

2.1.2 Tipos de desperdícios

Os cinco princípios supramencionados estão diretamente ligados à redução ou eliminação de desperdícios. Ohno (1988) identificou sete formas de desperdício, considerados os maiores tipos de perdas na indústria, sendo estes:

1. Transporte: movimento, de materiais ou pessoas, entre os processos que não acrescentam valor ao produto.
2. Inventário: excesso de materiais não utilizados ou produto semiacabado à espera de serem utilizados/completados ou produtos finais em espera para serem entregues ao cliente.
3. Movimento: deslocações desnecessárias de recursos humanos que não acrescentam valor ao produto.
4. Esperas: períodos temporais não-produtivos, como resultado da não disponibilidade de recursos ou informações, ou da espera pelo término de execução de determinada tarefa.
5. Sobreprocessamento: execução de processos que não acrescentam valor ao produto, na perspectiva do cliente.
6. Sobreprodução: produzir uma quantidade superior à necessária ou antes do previsto, contrastando com a prática *Just-in-Time*, contribuindo para o aumento dos custos de armazenamento de *stock*.
7. Defeitos: produção de partes ou produtos defeituosos que não atendem aos padrões de qualidade estabelecidos – o retrabalho destes produção provoca um aumento de custos e tempo despendido.

Womack et al. (1997) consideram ainda um oitavo desperdício: a inutilização do potencial humano, que faz referência ao subaproveitamento de habilidades, conhecimentos e talentos empíricos dos colaboradores participantes nos processos em causa.

2.2 *Lean Healthcare*

A ampliação da abordagem *Lean* para os diferentes níveis de atuação das organizações (inicialmente projetada apenas para a produção) dá origem a um novo conceito, designado *lean enterprise*, cujo objetivo passa por promover uma organização ágil, flexível e focada no cliente (Melton, 2005). Os resultados positivos obtidos a partir desta implementação ao nível da redução de custos de operação, *lead time* e melhoria da qualidade e eficiência do serviço oferecido foram rapidamente reconhecidos e geraram curiosidade em diferentes setores, levando à expansão do conceito *Lean* para diferentes áreas para além da indústria (Ballé et al., 2006), sendo uma destas o setor da saúde.

A dinâmica complexa e instável inerente à natureza do setor da saúde acarreta desafios para a implementação de estratégias de gestão de *performance* que sejam capazes de acompanhar e responder às constantes alterações nestes serviços. De acordo com Vendemiatti et al. (2010), a dinâmica hospitalar é caracterizada por provir de uma rede complexa de integrantes e processos que atuam a partir de diferentes posições hierárquicas, especializações e identidades organizacionais – por exemplo, enquanto as equipas de enfermagem se encontram vinculadas formalmente à autoridade hospitalar e, portanto, sujeitas a um conjunto de diretrizes regulamentadas pela mesma, as equipas médicas atuam como entidades autónomas, desprovidas de compromisso contratual. Esta disparidade pode ser desafiante no contexto da gestão global dos serviços de saúde, por dificultar a coordenação eficaz de ambas as equipas. Assim, a adoção de uma abordagem de gestão que atue para além da barreira das diferenças de organização dos intervenientes do serviço, semelhantes às utilizadas no contexto empresarial, é uma necessidade para potencializar os serviços prestados (Matos, 2002). Neste sentido, para atenuar esta complexidade, torna-se necessária a adoção de técnicas de gestão robustas que permitam desenvolver uma visão de fluxo operacional e promovam a qualidade e eficiência do serviço (Souza et al., 2009). Surgem, assim, técnicas de gestão eficiente para este efeito, originárias do setor da indústria, relacionadas com os princípios do *Lean Thinking* (Graban, 2016), com especificações e limitações próprias, características do contexto onde são aplicadas, dando origem ao conceito contemporâneo de *Lean Healthcare*.

Lean Healthcare pode ser descrito como uma filosofia que integra um conjunto de métodos operacionais que atuam na melhoria da gestão e organização dos hospitais, a partir da reconfiguração de espaços e processos, envolvendo profissionais administrativos, enfermeiros e médicos (Graban, 2016). Um fator-chave comum a ambas as áreas (*Lean Thinking* e Saúde) é o foco no indivíduo, tanto no prestador do serviço, como no que beneficia do mesmo, pelo que este constitui o ponto de partida da filosofia *Lean Healthcare* – a compreensão da definição de valor para os pacientes é o princípio

orientador que promove a definição das alterações necessárias para os hospitais, pelo que o objetivo da aplicação desta filosofia é proporcionar os meios corretos no momento correto, com qualidade e flexibilidade que permita a adaptação do serviço às constantes mudanças no setor da saúde (Weinstock, 2008). De forma geral, segundo os estudos de D'Andreamatteo et al. (2015) a implementação do *Lean Healthcare* acarreta impactos positivos principalmente na produtividade do sistema, na redução de custos, na qualidade do serviço clínico prestado, na segurança e satisfação do *staffe* do paciente.

2.2.1 Ferramentas *Lean* utilizadas no âmbito do *Lean Healthcare*

Um estudo de revisão sistemática da literatura, realizado por Lima et al. (2021), que contemplava 114 artigos publicados entre 2014 e 2018, permitiu depreender que as categorias de investigação “diagnóstico e resolução de problemas” e “organização do trabalho e gestão visual” na área do *Lean Healthcare* são as mais desenvolvidas a nível de quantidade de publicações efetuadas, contrastando com um número limitado de estudos realizados no âmbito da classe “fluxo de produção” e da cultura de “melhoria contínua” a longo prazo, estando isto diretamente relacionado com as ferramentas *Lean* utilizadas e o método de implementação das mesmas, no âmbito das investigações. Assim, foi averiguado que a ferramenta mais utilizada neste contexto é o *Value Stream Mapping* (VSM), sendo a sua utilização eficaz verificada principalmente na gestão de fluxos materiais (Lima et al., 2021). Destaca-se, de seguida, a utilização da técnica 5S (*Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain*), que atua no sentido de promover a eficiência operacional, segurança e qualidade, revelando-se uma ferramenta bastante eficaz e imprescindível no contexto do *Lean Healthcare* (Lima et al., 2021). Outra ferramenta que se destaca pelo seu impacto positivo no desempenho do sistema é a Gestão Visual, que promove uma cultura de transparência e compreensão acessível das tarefas de monitorização (Lima et al., 2021). E por fim, a abordagem de Padronização do trabalho realizado, que incentiva a consistência da execução de tarefas, permitindo que todos os intervenientes dos processos sejam capazes de executar todas as etapas de forma semelhante, mesmo que em momentos diferentes, evitando a implementação de abordagens individuais (Lima et al., 2021).

2.2.2 Os sete desperdícios no contexto de *Lean Healthcare*

Os sete desperdícios passíveis de serem observados na indústria, identificados por Ohno (1988), são transversais a diferentes setores, incluindo o da saúde. De seguida são apresentados alguns exemplos reais, alusivos aos sete desperdícios mencionados, que podem ser observados no contexto da saúde (Westwood et al., 2007).

1. Transporte: movimentação do *staff* para recolha de resultados de exames ou análises; existência de armazéns centrais de materiais usados com frequência, em detrimento da alocação de materiais nos locais onde os mesmos são necessários.
2. Inventário: excesso de *stock* nas salas de armazenamento de material que não está a ser utilizado; pacientes em espera para receberem alta; filas de espera.
3. Movimento: deslocação do *staff* à procura de material ou documentação que não se encontra no local designado; material que é utilizado em conjunto guardado separadamente em lados opostos da sala de tratamento (por exemplo, seringas e agulhas); deslocações para recolher material básico de tratamento inexistente na sala de tratamento.
4. Esperas: esperas por pacientes, médicos, resultados, prescrições, medicação, altas médicas, decisões administrativas, entre outros.
5. Sobreprocessamento: informação duplicada; requisitar informação aos pacientes repetidamente; marcação múltipla de consultas.
6. Sobreprodução: requisição repetida de exames; arquivo de informação “*just in case*”.
7. Defeitos: reações adversas a medicamentos; erro na administração de determinada medicação; repetição de testes e exames que foram mal executados.

2.2.3 Principais obstáculos à implementação do *Lean Healthcare*

Apesar da implementação do *Lean Healthcare* se destacar pelos resultados expressivamente positivos no que diz respeito à melhoria da eficiência operacional dos sistemas e da qualidade dos serviços prestados, é imperativo reconhecer que se trata de um processo desafiante e que enfrenta algumas limitações, características da natureza do setor da saúde.

Um estudo realizado por Bandeira et al. (2020), que contemplava uma revisão sistemática da literatura sobre *Lean Healthcare* e as suas técnicas, revelou que o fator humano representa um entrave para a implementação prática das técnicas do *Lean Healthcare*. Entre os principais problemas identificados, destaca-se a resistência à mudança, uma postura pessimista por parte da equipa de profissionais de saúde relativamente às propostas apresentadas e falta de envolvimento dos colaboradores ao longo do projeto. Estas complexidades relacionadas com o comportamento humano são fatores determinantes que impactam diretamente o desempenho da implementação do *Lean* na saúde, pelo que os sistemas de saúde apenas atingirão o sucesso se tiverem a capacidade de inovar e ultrapassar barreiras organizacionais e setoriais (Roberts et al., 2016). Albliwi et al. (2014) corrobora com as limitações referidas e acrescenta ainda como entraves à aplicação do *Lean* no setor da saúde a

falta de comunicação e a limitação de recursos. Por fim, Cardoso et al. (2017) refere que um dos grandes desafios, devido à elevada complexidade e sistematização dos processos envolvidos na sistema, a percepção clara de onde e quando devem ser implementadas eficientemente as metodologias *Lean*, pelo que tal requer um estudo exaustivo do contexto do estudo.

2.3 Simulação de Eventos Discretos (*Discrete Event Simulation – DES*)

Sistemas de Eventos Discretos (DES) são sistemas caracterizados pela presença de estados que sofrem alterações como resposta a eventos instantâneos assíncronos ao longo do tempo (Cassandras et al., 2008). A DES é uma técnica computacional de pesquisa operacional que modela diferentes sistemas como uma *network* de filas e atividades, com o propósito de avaliar, prever e otimizar sistemas já existentes ou sistemas propostos, considerando alterações que ocorrem em momentos específicos ao longo do tempo (Qureshi et al., 2019). A DES, à semelhança do *Lean*, surgiu do setor da produção, nos anos 50, numa tentativa de simular a planta de uma fábrica siderúrgica no Reino Unido, e desde então tem sido aplicada nas mais diversas áreas e setores, para simular sistemas operacionais complexos, onde transações, processos e fluxos individuais de entidades, assim como a variabilidade, são fatores importantes (Vázquez-Serrano et al., 2021). Os modelos de DES utilizam eventos e padrões característicos dos sistemas para imitar o que se observa na realidade, conseguindo captar o comportamento do sistema através da combinação de vários processos aleatórios associados à estrutura do mesmo (Vázquez-Serrano et al., 2021). A construção de um modelo de DES requer uma quantidade considerável de dados numéricos quantitativos, assim como um conjunto de expressões lógicas que descrevam como as entidades alteram os seus estados. A Simulação de Eventos Discretos pode ser aplicada nas mais diversas áreas e combinada com diferentes abordagens, tendo adquirido uma crescente popularidade ao longo dos anos, principalmente na área da saúde (Vázquez-Serrano et al., 2021).

2.3.1 DES no contexto do *Lean Healthcare*

A crescente complexidade e integração dos sistemas de saúde têm dificultado os processos de tomada de decisão, problema que pode estar relacionado com a falta de ferramentas disponíveis e eficazes, devido ao facto de se tratarem de sistemas complexos, intolerantes à ocorrência de erros e resistentes à mudança, sendo que a importância de avaliar decisões antes da implementação de alterações é uma necessidade reconhecida no setor da saúde (Chahal et al., 2013).

A Simulação de Eventos Discretos, também conhecida como modelação *time-to-event*, é adequada para problemas complexos, como os que se observam no setor da saúde, cujas abordagens têm sido bastante reconhecidos pelos resultados positivos que apresentam (Chahal et al., 2013) – segundo Vázquez-Serrano et al. (2021), cerca de 40% dos artigos desenvolvidos no âmbito da aplicação da DES no setor da saúde foram publicados nos últimos 3 anos. A DES tem sido aplicada no setor da saúde de forma notavelmente preferencial, relativamente às demais abordagens, devido à flexibilidade de resposta face a mudanças, o nível de detalhe considerado na construção dos modelos, a atenção dada a cada paciente individualmente, a facilidade de ajuste dos componentes do modelo, a possibilidade de avaliação temporal dos eventos, a gestão de filas de espera e a visualização gráfica dos fluxos modelados (Gunal, 2012).

Segundo Salmon et al. (2018), observa-se uma crescente utilização da simulação nos Serviços de Urgência, sendo que a DES é a principal abordagem de simulação implementada nestes serviços, combinada com outras abordagens, que permitem complementar o estudo e compensar as fraquezas da DES. Os principais resultados normalmente avaliados com a implementação da DES neste contexto são: tempo e eficiência, gestão financeira e redução de custos, alocação de recursos, qualidade do atendimento, defeitos e segurança do paciente (Vázquez-Serrano et al., 2021).

Robinson et al. (2012) consideram que a DES e o *Lean* se apresentam como metodologias complementares e com motivações comuns ao nível da melhoria dos processos e da prestação de serviços. A complementaridade destas metodologias verifica-se no facto de a implementação da DES permitir intervir na monitorização dos conceitos-chave que estão na base da filosofia *Lean*, no que diz respeito a três pontos principais. Por um lado, a construção de modelos de simulação discreta pode auxiliar a identificação de desperdícios de espera e movimento do processo, alinhando-se com um dos princípios do *Lean Thinking*. Por outro lado, a variabilidade inerente aos sistemas, uma grande fonte de ineficiência, que a DES considera aquando do desenvolvimento dos modelos de simulação, coincide com o argumento do *Lean* que afirma que a irregularidade da procura provoca ineficiências nos processos. Por fim, a implementação da DES potencializa a determinação da utilização e alocação de recursos, incluindo pessoas, permitindo a identificação de *bottlenecks* – compreender a utilização dos recursos humanos contribui não só para a monitorização da eficiência operacional, mas também para a promoção de um ambiente de trabalho seguro e satisfeito, evitando a sobrecarga dos mesmos. Desta forma, os mesmos autores identificam três funções estratégicas que a abordagem *SimLean* (conjugação da DES com o *Lean*) possibilita: educar, auxiliando na compreensão de conceitos fundamentais e dinâmicas envolvidas no setor da saúde; envolver, a partir da criação de modelos

dinâmicos que permitam compreender as dinâmicas atuais e explorar propostas alternativas para o futuro; e avaliar, através da aplicação efetiva das propostas delineadas e análise dos seus impactos e eficiência.

Apesar de a simulação apresentar fortes vantagens da sua implementação, também existem, naturalmente, alguns fatores menos favoráveis. Desenvolver um modelo de simulação pode ser um processo demorado e dispendioso, e é significativamente condicionado pela qualidade dos dados utilizados na sua construção, pelo que uma recolha de dados fiáveis pode ser exaustiva (Vázquez-Serrano et al., 2021). Além disso, e uma vez que estes modelos incorporam um nível de aleatoriedade considerável, torna-se desafiante identificar se os resultados obtidos surgem das características do modelo ou simplesmente da própria aleatoriedade inerente. Por fim, os modelos de simulação não oferecem uma solução ótima para determinado problema, mas sim um reflexo do comportamento modelado e das informações introduzidas (Law et al., 1991). Desta forma, Vázquez-Serrano et al., 2021) afirma que a implementação da abordagem de simulação em determinado sistema deve ser previamente ponderada, balanceando os benefícios e os desafios inerentes à mesma.

2.3.2 Construção de um modelo de Simulação de Eventos Discretos

Um estudo de simulação requer a criação de um modelo conceitual – a representação de um problema dentro de um determinado sistema, que seja um reflexo do conhecimento teórico ou de observações empíricas, com detalhe suficiente e identificação de situações de interesse que permitam retirar conclusões confiáveis (Smith et al., 2021). Esta representação conceitual deve integrar objetivos, *inputs*, *outputs*, limites, pressupostos e simplificações, sendo subseqüentemente introduzida num *software* que permite criar o modelo de simulação propriamente dito (Vázquez-Serrano et al., 2021). Em termos práticos, os conceitos-chave da DES são eventos (algo que ocorre no contexto em questão num determinado momento), entidades, atributos e recursos – no contexto da saúde, as entidades são objetos independentes, caracterizadas por determinados atributos, que consomem recursos enquanto experienciam eventos (Vázquez-Serrano et al., 2021). Estas entidades, após serem sucessivamente processadas, são libertadas e, posteriormente, destruídas pelo modelo.

Segundo o manual desenvolvido por Smith et al. (2021), o processo de simulação é realizado de forma iterativa e pode ser sintetizado em quatro fases principais, sendo que estas não ocorrem estritamente de forma sequencial: *design* conceitual, análise de *inputs*, desenvolvimento, verificação e validação do modelo, e análise de *outputs* e exploração. A Figura 2 apresenta uma representação do processo de simulação, incluindo das quatro fases mencionadas.

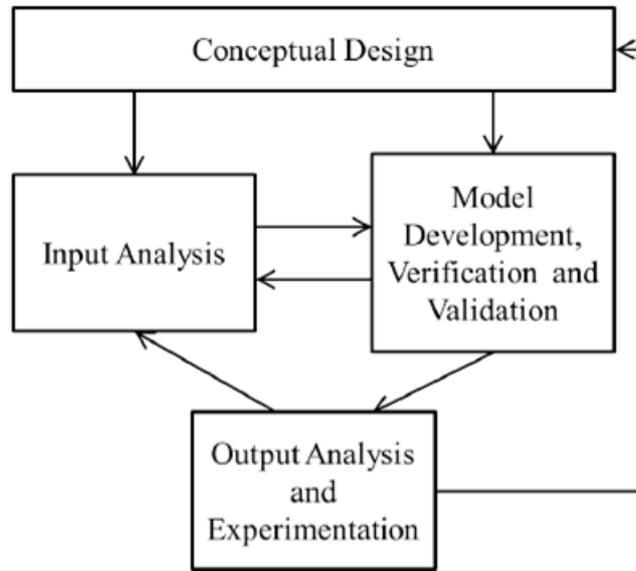


Figura 2 - Processo de construção de um modelo de simulação
 Fonte: (Smith et al., 2021)

O *design* concetual do modelo requer uma compreensão integral do sistema que está a ser modelado, assim como alguns conceitos básicos relacionados com a própria abordagem de simulação. Esta fase é de natureza informal, não existindo um processo bem definido para a concretizar, e envolve a discussão de detalhes do problema e possíveis abordagens de modelação. Um aspeto importante nesta fase é assegurar que o modelo responderá às principais questões inerentes aos objetivos pelos quais o mesmo está a ser construído, pelo que investir tempo no desenvolvimento concetual do modelo, antes de partir para a modelação efetiva do mesmo, é um esforço recompensador. Por sua vez, a análise dos *inputs* consiste essencialmente em caracterizar analiticamente as variáveis aleatórias de *input* e especificar distribuições e processos passíveis de serem aplicados ao nível do *software* que traduzam a situação real de estudo. A fase de desenvolvimento, verificação e validação do modelo encontra-se dividida por etapas – a etapa do desenvolvimento consiste na criação de um modelo de simulação executável, através da “programação” propriamente dita do modelo concetual previamente desenvolvido; a etapa de verificação assegura que o modelo se comporta de acordo com as expectativas de quem o desenvolveu; e a etapa de validação procura garantir a precisão do modelo relativamente ao sistema real – é importante ressaltar que provar que determinado modelo está corretamente desenvolvido não é objetivamente possível, pelo que esta validação parte apenas da recolha de evidências que satisfaçam certos critérios de comportamento e desempenho do mesmo. Por fim, procede-se à execução do modelo para obtenção de informações sobre o sistema subjacente. A análise dos *outputs* consiste em estudar as respostas individuais geradas pelo modelo de simulação

e tirar conclusões sobre o sistema em questão, e a exploração procura testar diferentes cenários, através da manipulação de variáveis, para perceber o impacto das mesmas no sistema.

2.3.3 *Software SIMIO*

O *SIMIO* é uma *framework* de construção de modelos de simulação baseada em objetos inteligentes, pelo que um modelo é construído a partir da combinação de vários objetos representativos dos componentes físicos do sistema em estudo, permitindo aproximar o modelo do sistema real (Pegden et al., 2011). A lógica de construção de modelos do *SIMIO* partilha os mesmos princípios básicos das linguagens de programação orientadas a objetos, sendo que, no caso do *SIMIO*, estes princípios são aplicados dentro de um ambiente de modelação e não de programação tradicional. Contrariamente ao que se verifica nos demais *softwares*, o processo de simulação do *SIMIO* é simples e completamente gráfico, não existindo a necessidade de programar com código – os responsáveis pela construção de modelos de simulação em *SIMIO* necessitam de *skills* de modelação e não de programação (Pegden et al., 2011). Além disso, apesar de a construção do modelo ser tipicamente realizada em 2D, o *SIMIO* suporta ainda a visualização do modelo em 3D, com acesso a animações através de uma ligação direta ao *Google Warehouse*, permitindo criar uma visualização mais dinâmica e realista do funcionamento do sistema durante a simulação (Pegden et al., 2011).

De seguida, será apresentada uma breve descrição da interface da ferramenta *SIMIO*, incluindo os seus principais atributos e potencialidades. Na Figura 3 encontra-se representada uma visão geral da interface do *SIMIO* no seu estado inicial, desprovida de modelação, na qual é possível identificar alguns elementos característicos.

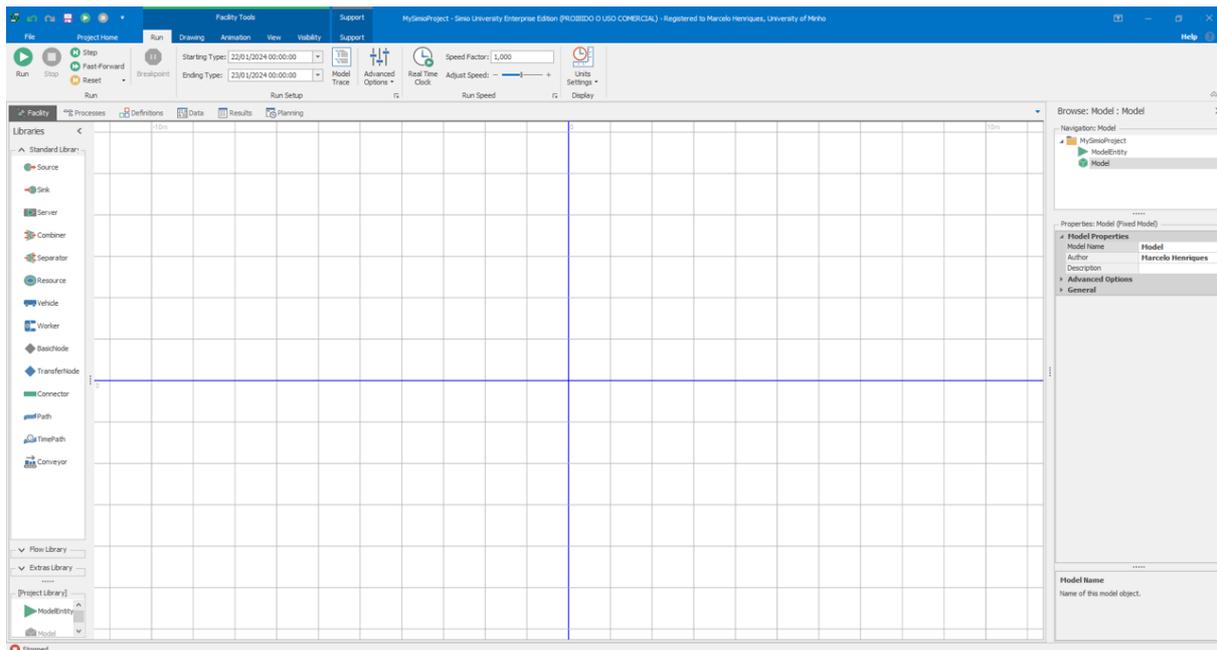


Figura 3 - Vista geral da interface do *SIMIO*

Ao dar início a um novo projeto, o *SIMIO* automaticamente cria uma *Model Entity*, que é precisamente o objeto que representa as entidades que circulam pelo modelo e que interagem com os recursos e eventos, desencadeando a dinâmica da simulação. A interação da *ModelEntity* com a estruturação do modelo é o que permite gerar os resultados que traduzem o comportamento do sistema.

Analisando a Figura 3 é possível identificar uma faixa superior composta por quatro menus principais, nomeadamente, *File*, *Project Home*, *Facility Tools* e *Support*, que proporcionam um acesso rápido a funcionalidades essenciais do *SIMIO*. Imediatamente abaixo desta faixa, no painel principal, existe uma outra com cinco abas. A aba *Facility* diz respeito ao espaço onde o modelo é construído, que é o painel branco quadriculado representado na Figura 3, onde os objetos são posicionados e onde a animação da simulação pode ser observada a decorrer em tempo real. A aba *Processes* constitui a interface onde são construídos os processos que definem a lógica da modelação dos eventos que ocorrem no sistema – estes processos são construídos através de *steps*, cada um associado a uma determinada função, cuja sequência permite estabelecer uma lógica operacional do processo. As abas *Definitions* e *Data* são as secções onde são introduzidas as bases analíticas estruturais que estão na base do comportamento das entidades do modelo. Por fim, na aba *Results* é onde se encontram presentes os resultados da simulação.

A partir do painel *Browse* (na faixa lateral direita) é possível editar diretamente as propriedades do modelo. Na faixa lateral esquerda encontra-se uma biblioteca de objetos que são utilizados para modelar o sistema, sendo os principais: *Sources*, que representam os pontos de entrada das entidades

no modelo de simulação, dando início ao fluxo de atividades; *Sinks*, que dizem respeito aos objetos para onde as entidades se dirigem após serem totalmente modeladas, sendo aqui destruídas; *Servers*, que são os objetos que processam as entidades e onde é possível gerar filas de espera; *Resources*, que representam unidades de capacidade especializada; *Workers*, que são recursos móveis que podem ser ocupados (*seized*) e libertados (*released*) ao longo da simulação; *Basic Nodes*, elementos que auxiliam o fluxo espacial das entidades e funcionam também como pontos de decisão; *Paths*, que representam as conexões que orientam o movimento das entidades.

Na secção *Experiments* do *Browser*, cuja interface se encontra representada na Figura 4, o *SIMIO* permite ainda conduzir simulações de cenários alternativos para o mesmo modelo, manipulando os valores das suas propriedades, permitindo analisar o comportamento do modelo em diversas condições. Ao configurar diversas experiências, os utilizadores conseguem variar parâmetros-chave e perceber o efeito que os mesmos acarretam no sistema, isto sem alterar as propriedades *standard* do mesmo, permitindo a coexistência de vários cenários diferentes em simultâneo. Esta é a funcionalidade que auxilia no processo de avaliação de desempenho do sistema e, assim, na tomada de decisão no que diz respeito à realização de alterações no mesmo. Em termos práticos, nesta secção é possível variar as propriedades do modelo e requisitar apenas as respostas dos parâmetros específicos dos quais se pretenda conhecer o impacto dessas alterações.

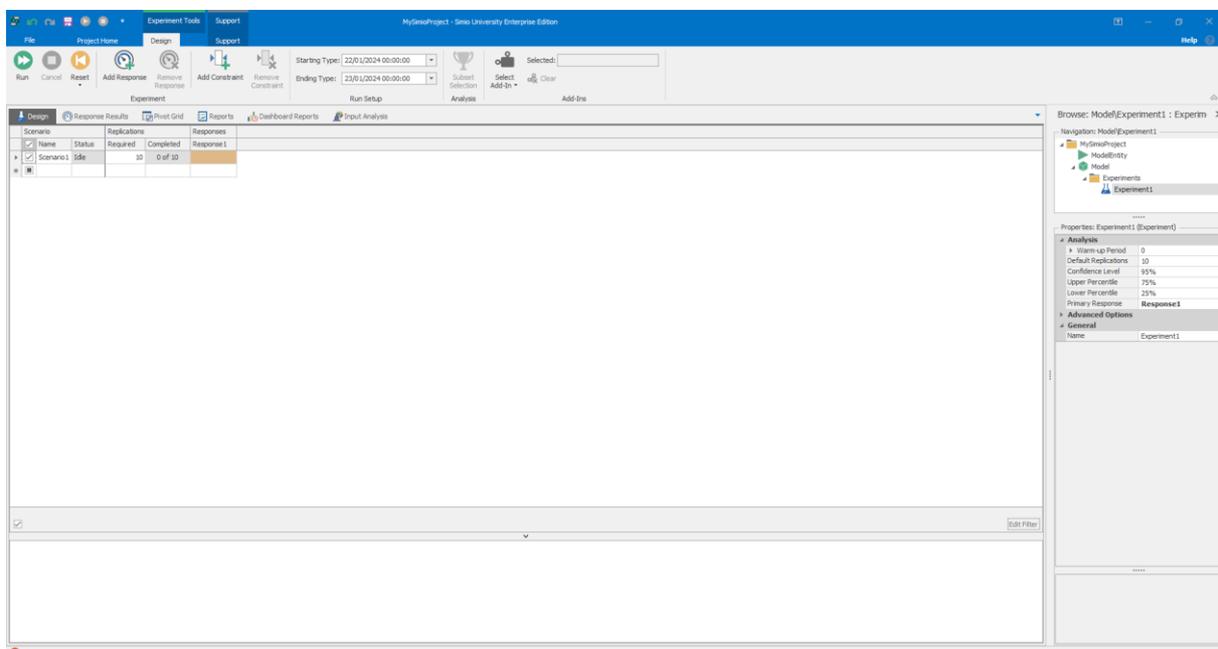


Figura 4 - Vista geral da interface da secção *Experiments* do *SIMIO*

3. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

O presente capítulo tem como propósito enquadrar o projeto no contexto real em que se insere, de forma a potencializar a compreensão do trabalho desenvolvido no Serviço de Urgências (SU) do Hospital da Senhora da Oliveira, em Guimarães (HSOG). Desta forma, será abordada, primeiramente, a estrutura organizacional dos serviços de saúde em Portugal e a forma como as diferentes entidades se correlacionam para atender às necessidades da população. De seguida, será realizada uma análise relativa ao recurso aos Serviços de Urgência a nível nacional, com base em estudos estatísticos, e possíveis fatores que poderão contribuir para tal. Por fim, será realizada uma caracterização do HSOG, nomeadamente do respetivo SU – o alvo do estudo –, destacando alguns parâmetros essenciais para a investigação em causa.

3.1 Organização dos Serviços de Saúde em Portugal

Segundo a publicação realizada no Diário Da República (I Série, No 86, 1976), o Serviço Nacional de Saúde (SNS) português cobre todos os cidadãos e estabelece o direito à saúde dos mesmos, constituindo um serviço de saúde “universal, geral e gratuito”.

Hierarquicamente, o Ministério da Saúde é a entidade central responsável por desenvolver políticas e supervisionar e avaliar a sua implementação na área da saúde em Portugal (Barros et al., 2011). Por sua vez, o Ministério da Saúde encontra-se articulado em diversas entidades, cujos objetivos, apesar de cada uma acarretar responsabilidades e características distintas, convergem num mesmo propósito. Assim, a Direção Geral da Saúde (DGS) é responsável por organizar todos os serviços de saúde, tanto dentro como fora do SNS, atuando como órgão estratégico e de supervisão, definindo diretrizes e recomendações para a implementação de planos de ação pelo SNS e monitorizando o estado de saúde da população (Serviço Nacional de Saúde, 2020). Por sua vez, a Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) desempenha um papel crucial na regulamentação, monitorização e gestão financeira e de recursos humanos do sistema de saúde público em Portugal. No entanto, o princípio da descentralização e autonomia da gestão operacional das organizações da saúde, estabelecido desde a criação do SNS, permite esta gestão a nível regional, através de cinco entidades administrativas – Administração Regional de Saúde (ARS) Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve. Estas cinco regiões administrativas têm o propósito de assegurar o acesso eficaz a todos os serviços de saúde a nível regional (Barros et al., 2011).

3.1.1 Níveis de prestação de cuidados de saúde

O SNS organiza a prestação de cuidados de saúde em três níveis diferenciados: cuidados de saúde primários, secundários (ou hospitalares) e terciários (ou continuados integrados) (Entidade Reguladora da Saúde, 2011). Os Cuidados de Saúde Primários (CSP) representam o primeiro nível de contacto dos indivíduos, da família e da comunidade com o Sistema Nacional de Saúde (Entidade Reguladora da Saúde, 2011). Starfield (1998) acrescenta ainda quatro elementos estruturantes essenciais para descrever os CSP: cuidados de primeiro contacto (*gatekeepers*), longitudinais (ao longo da vida), compreensivos (globais, holísticos) e que devem garantir a coordenação/integração com os restantes níveis de cuidados. Os CSP disponibilizam consultas abertas diariamente (consultas sem agendamento prévio), de forma a proporcionar uma maior flexibilidade e acesso imediato a cuidados de saúde, às quais os utentes podem aceder livremente. Por sua vez, os Cuidados de Saúde Hospitalares (CSH) podem ser definidos como o “conjunto de atividades que se destinam à prevenção, promoção, recuperação ou manutenção da saúde, assim como de diagnóstico, tratamento/terapêutica e reabilitação, em ambiente hospitalar e realizadas a doentes em fase aguda de doença, cujos episódios se caracterizam pela necessidade de intervenções especializadas, exigindo meios/recursos com tecnologia diferenciada” (Entidade Reguladora da Saúde, 2011). Por fim, os Cuidados de Saúde Continuados Integrados (CSCI) representam o conjunto de intervenções sequenciais de saúde e/ou apoio social, decorrente de avaliação conjunta, centrado na recuperação global e reinserção familiar e social dos pacientes, promovendo a autonomia e independência dos mesmos (Entidade Reguladora da Saúde, 2011).

Em Portugal, o local para prestação de cuidados de saúde é determinado com base nos cuidados que o paciente necessita. Segundo o relatório desenvolvido por Simões et al. (2017), os CSP desempenham um papel crucial na oferta de cuidados de saúde preventivos e no acompanhamento de patologias crónicas ao longo da vida do paciente. No entanto, no contexto de doenças agudas (condições de saúde com início súbito e evolução rápida), a abordagem definida varia consoante a gravidade do estado de saúde do paciente – no caso de se tratarem de condições agudas urgentes, os pacientes necessitam da assistência dos Serviços de Urgência (SU), que integram o nível de CSH; por outro lado, situações de doença aguda não urgente podem ser tiradas e avaliadas pelo serviço da Linha de Saúde 24. A Linha de Saúde 24 é um Serviço de Triagem, Aconselhamento e Encaminhamento, que surgiu com o propósito de esclarecer dúvidas dos utentes relativamente a questões de saúde, procurando evitar a deslocação desnecessária dos mesmos a uma unidade física de prestação de cuidados de saúde perante um caso de não urgente (como, por exemplo, tosse ou febre). Esta equipa

avalia os sintomas descritos pelo utente e orienta a resolução do problema ao nível dos autocuidados ou, caso entenda como efetivamente necessário, encaminha o mesmo para o serviço apropriado (SU, Centro de Saúde com atendimento urgente – consulta aberta –, consulta agendada com o médico de família ou INEM), sendo que a escolha final do local onde pretende receber assistência recai sempre no paciente, que frequentemente opta pelos SU (Serviço Nacional de Saúde, 2023c).

3.1.2 Serviços de Urgência

Os Serviços de Urgência (SU) desempenham um papel fundamental na prestação de cuidados de saúde na sociedade, pelo que a eficiência operacional dos mesmos se torna um aspeto crucial para assegurar a assistência necessária e adequada a quem a estes recorre para esse efeito. Segundo a Direção Geral de Saúde (DGS), os Serviços de Urgência (SU) são serviços multidisciplinares e multiprofissionais que surgem com o propósito de “tratar clientes em situações urgentes e emergentes, oferecendo tratamento eficaz, eficiente e equitativo” (Direção Geral da Saúde, 2001). Importa, ainda, clarificar a diferença entre os conceitos “urgência” e “emergência” – ambos presentes na rotina operacional diária do SU –, para compreender de forma lógica o funcionamento destes serviços. Assim, a Comissão de Reavaliação da Rede Nacional de Urgência/Emergência (CRRNEU) descreve o conceito de “urgência” como “todas as situações clínicas de instalação súbita, com risco de estabelecimento de falência de funções vitais, que exige intervenção de avaliação e/ou correção em curto espaço de tempo (curativas ou paliativas)” e, por sua vez, define “emergência” como “todas as situações clínicas de instalação súbita, em que existe um risco de perda de vida ou de função orgânica, necessitando de intervenção em curto espaço de tempo” (Grupo de Trabalho dos Serviços de Urgência, 2019).

Em Portugal, a rede de Serviços de Urgência integra três níveis distintos de resposta, com capacidades e disponibilidade de recursos característicos, sendo estes (por ordem crescente dos parâmetros mencionados): Serviço de Urgência Básico (SUB), Serviço de Urgência Médico-Cirúrgico (SUMC) e Serviço de Urgência Polivalente (SUP) (Ministério da Saúde, 2014). Os SUB representam a primeira linha de resposta a situações de urgência de maior proximidade às populações, providos de recursos humanos e de equipamentos essenciais mínimos, localizados em áreas cujo acesso a uma unidade de urgência de nível superior (SUMC ou SUP) ultrapasse uma duração máxima de 60 minutos. O propósito destas unidades é procurar resolver situações simples e comuns de urgência. Desempenham também um papel importante de estabilização inicial de situações de maior complexidade que exijam, posteriormente, intervenção médica especializada, nas quais o transporte

direto e seguro através do Sistema de Emergência Médica Pré-Hospitalar não seja assegurado para níveis de SU mais elevados, ou em situações em que os utentes não recorrem primeiramente aos serviços telefónicos de assistência disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS) – 112 e Linha Saúde 24 – e optam por se deslocarem diretamente aos SUB.

Os SUMC correspondem ao segundo nível de assistência a episódios de urgência e devem existir em rede, permitindo uma conexão coordenada entre os mesmos e garantindo uma resposta eficiente e abrangente às necessidades dos utentes. Os SUMC devem estar localizados de forma a servirem como recurso primordial de apoio diferenciado à rede de SUB e referenciando para SUP situações que necessitem de cuidados mais diferenciados ou apoio de especialidades não existentes no SUMC. Naturalmente, a disponibilidade de recursos dos SUMC é mais abrangente, relativamente aos SUB, sendo que os mesmos são dimensionados e ajustados conforme a necessidade de resposta à população da área de influência. Como valências médicas obrigatórias e equipamento médico mínimo constam as seguintes especialidades: Medicina Interna, Pediatria, Cirurgia Geral, Ortopedia, Anestesiologia, Imuno-Hemoterapia, Bloco Operatório, Imagiologia (radiologia convencional, ecografia simples e TAC) e Patologia Clínica – o apoio das especialidades de Cardiologia, Neurologia, Oftalmologia, Otorrinolaringologia, Urologia, Nefrologia, Obstetrícia, Cirurgia Pediátrica, Psiquiatria, Pneumologia, Gastrenterologia e Medicina Intensiva deverá ser realizado de acordo com a regulamentação definida nas respetivas redes de especialidades hospitalares e de referência. Além disso, cada SUMC deve ser capaz de realizar o diagnóstico clínico e imagiológico de AVC agudo (Via Verde AVC), assim como realizar o tratamento trombólito. Estes serviços devem ainda garantir a permanente formação das equipas que os constituem.

Por fim, os SUP, que constituem o nível mais diferenciado e especializado de resposta a situações de Urgência e Emergência, devem assegurar resposta de proximidade à população das suas áreas. Adicionalmente aos recursos referentes aos SUMC, o que diferencia estas duas unidades é a capacidade de os SUP serem capazes de oferecer resposta especializada às seguintes valências: Neurocirurgia, Imagiologia (com Angiografia Digital e RMN), Patologia Clínica com Toxicologia, Cardiologia de intervenção/Cateterismo Cardíaco/Angioplastia, Pneumologia e Gastrenterologia com endoscopia, Cirurgia Cardiorácica, Cirurgia Plástica e Reconstructiva, Cirurgia Maxilo-facial, Cirurgia Vasculiar e Medicina Intensiva. Os SUP devem ainda ser capazes de realizar o diagnóstico clínico e imagiológico de Via Verde AVC, Via Verde da Sepsis, Via Verde do Trauma e Via Verde AVC Coronária.

3.2 Recurso aos Serviços de Urgência em Portugal

Os hospitais desempenham um papel fundamental na oferta de cuidados de saúde, principalmente no que diz respeito à prestação de cuidados especializados e secundários. No entanto, a sobrelotação dos SU é um problema de saúde pública em Portugal, dado que estes serviços são muitas vezes percecionados erradamente como a porta de acesso ao SNS, tanto em situações Urgentes como Não-Urgentes (NU), em detrimento das unidades de Cuidados de Saúde Primários (CSP) – cujo papel passa precisamente por estabelecer o primeiro nível de contacto entre a comunidade e o SNS (Lemos et al., 2023).

Segundo a Administração Central do Sistema de Saúde (2022), Portugal regista taxas de atendimento de Serviços de Urgência consideravelmente superiores quando comparado com outros países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Um estudo realizado em 2021, que considerou dados de 25 países da OCDE, registou uma média de 27 visitas ao Serviço de Urgência por cada 100 pessoas, por ano (OCDE, 2023). Este estudo revelou ainda que a taxa de utilização deste serviço em Portugal era particularmente elevada, com uma média de 63 visitas ao Serviço de Urgência por cada 100 pessoas, por ano (OCDE, 2023). Na Figura 5 estão apresentados os valores representativos do número de visitas ao SU, resultantes do estudo referido para os países em causa.

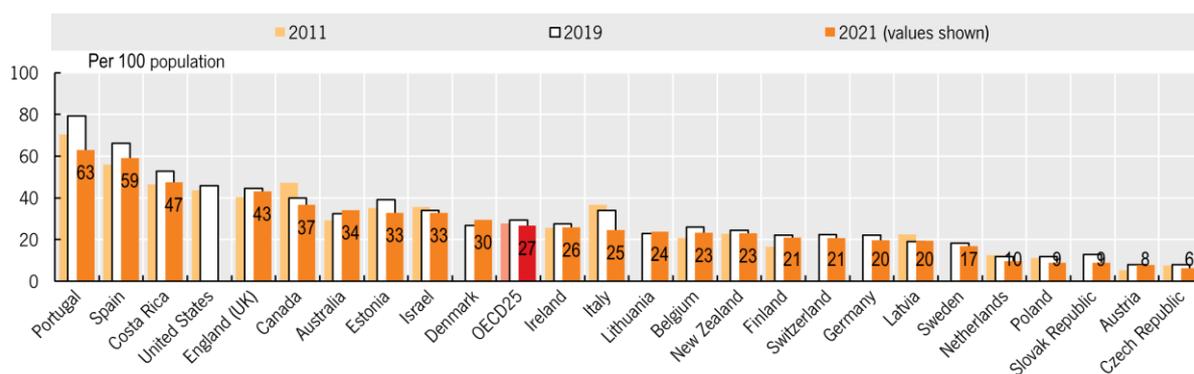


Figura 5 - Número de visitas realizadas ao Serviço de Urgência por 100 pessoas em 2011, 2019 e 2021
Fonte: (OCDE, 2023)

Analisando a Figura 5 verifica-se que Portugal se encontrava no topo da lista dos países com o maior número de episódios de SU por 100 habitantes, relativamente aos restantes países que foram alvo do estudo.

Entre 2013 e 2019 a procura pelos Serviços de Urgência em Portugal aumentou aproximadamente 5,2%, atingindo o pico em 2019, com um registo total de mais de 6,4 milhões de admissões no SU a nível nacional (Serviço Nacional de Saúde, 2023b). Nos dois anos subsequentes

(2020 e 2021) observou-se uma diminuição deste número, justificada pela pandemia COVID-19 (Lemos et al., 2023), tendo este valor aumentado novamente em 2022 após a estabilização da situação pandémica. Na Figura 6 encontra-se representado o gráfico de barras que ilustra a evolução do número total de admissões realizadas nos Serviços de Urgência em Portugal ao longo dos anos (2013–2022), assim como os respetivos valores.

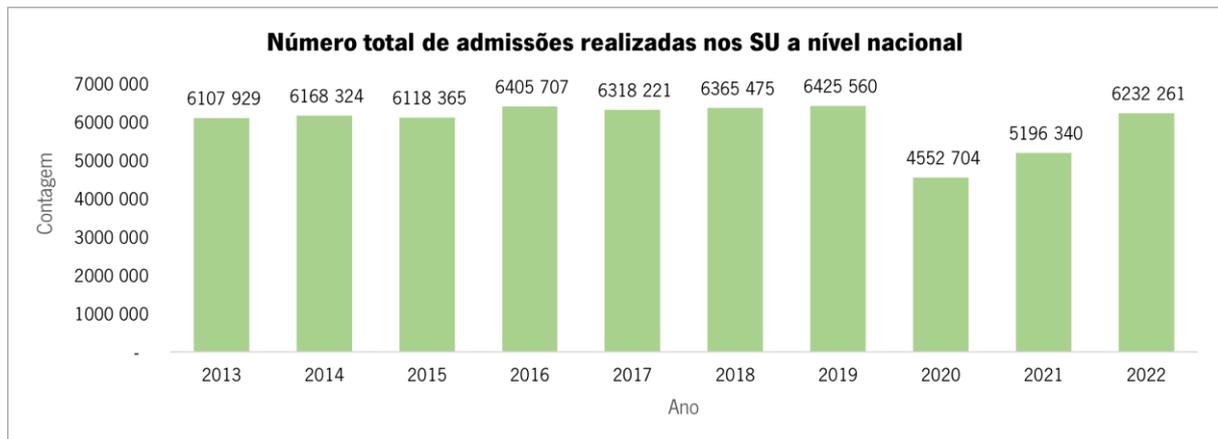


Figura 6 - Número total de admissões realizadas nos Serviços de Urgência a nível nacional, 2013 – 2022
Adaptado de: (Serviço Nacional de Saúde, 2023)

Utilizando os mesmos anos como referência, foi ainda possível analisar o comportamento dos registos efetuados nos SU a nível nacional por prioridade clínica, como se pode verificar na Figura 7 onde a diminuição verificada nos anos 2020 e 2021 foi justificada anteriormente.

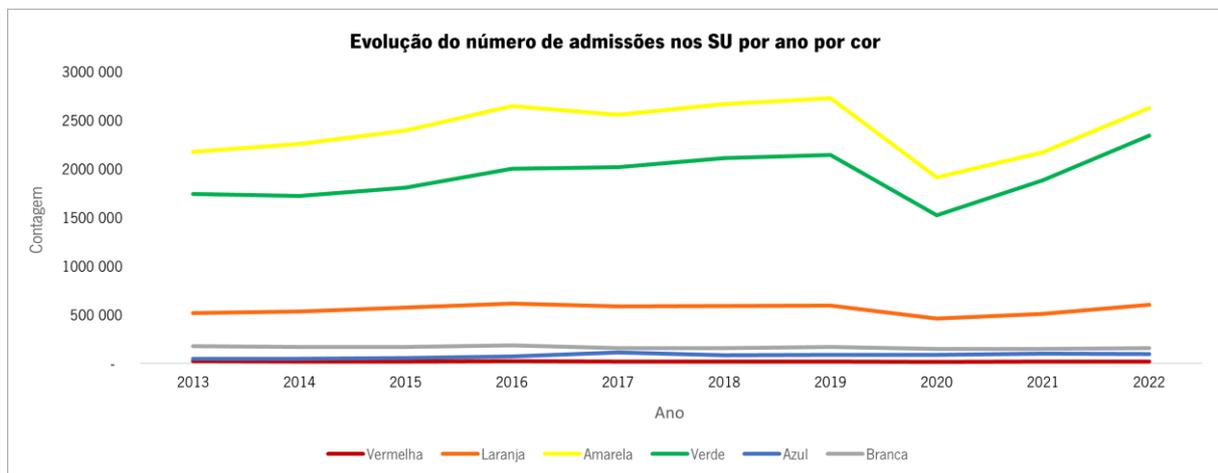


Figura 7 - Evolução do número total de admissões realizadas nos Serviços de Urgência a nível nacional, por prioridade clínica, 2013 – 2022
Adaptado de: (Serviço Nacional de Saúde, 2023)

Analisando o gráfico anterior, facilmente se identifica a presença predominante de duas prioridades clínicas no contexto geral de admissões ao longo dos anos – Pouco Urgente (cor verde) e Urgente (cor amarela) –, que refletem uma parte significativa dos episódios totais de urgência. No ano

de 2022, aproximadamente 80% dos episódios de urgência ocorridos a nível nacional corresponderam a episódios de pacientes com pulseiras verdes e pulseiras amarelas (Serviço Nacional de Saúde, 2023a).

Embora forneçam um serviço crucial para a sociedade, um elevado registo de episódios de urgência pode ser indicativo da inadequada e ineficiente utilização dos Serviços de Urgência – principalmente quando uma porção significativa do número total de episódios corresponde a pacientes que procuram estes serviços em situações genericamente classificadas como Não-Urgentes (NU) (OCDE, 2023), que dizem respeito aos pacientes com pulseiras azuis, verdes e brancas. Analisando os dados disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde (2023a), verifica-se que em 2022, aproximadamente 41,6% dos episódios admitidos nos SU a nível nacional correspondiam a episódios Não-Urgentes, pelo que, e atendendo à definição do conceito de urgência, é perceptível que grande parte dos utilizadores deste serviço segue um perfil de utilização que não coincide com a própria definição do serviço (Campos, 2014). A elevada frequência de episódios inadequados nos SU acarreta impactos prejudiciais para o sistema, condicionando a satisfação dos pacientes e a qualidade do atendimento, e, consecutivamente, comprometendo o acesso a episódios genericamente classificados como Urgentes – pacientes com pulseiras amarelas, laranjas e vermelhas (Grupo de Trabalho dos Serviços de Urgência, 2019).

A utilização excessiva dos Serviços de Urgência é motivo de preocupação não só em Portugal, mas também a nível internacional. No entanto, o recurso a estes serviços não está apenas relacionado com a perceção distorcida da gravidade dos próprios estados de saúde dos pacientes, mas também com o contexto social, fenómenos socioeconómicos e fatores demográficos associados aos mesmos. Segundo o relatório realizado pelo Grupo de Trabalho dos Serviços de Urgência (2019), em Portugal tem-se assistido nos últimos anos a um conjunto de alterações demográficas que têm impactado visivelmente o panorama da saúde a nível nacional. Dados demográficos indicam que Portugal está a seguir uma trajetória de envelhecimento constante, pelo que este fenómeno, associado ao consequente aumento da esperança média de vida, condiciona os padrões de doença, sendo evidente uma procura mais incisiva por cuidados de saúde a nível nacional por parte de pacientes mais idosos, que lidam com doenças crónicas e condições precárias de mobilidade. Além disso, outro fator explicativo da utilização abusiva dos SU em Portugal prende-se com a própria organização do sistema de saúde, mais concretamente a gestão da prestação de cuidados de saúde e a falta de cooperação entre os diferentes níveis de configuração de cuidados de saúde (Santana et al., 2008), sendo que num estudo realizado por Butun et al. (2023), onde cerca de 300 pessoas foram questionadas pelas razões que as levaram a

recorrer ao SU, a incapacidade de obter uma consulta médica externa, por falta de disponibilidade de médicos, foi a principal razão apontada por cerca de 30% dos inquiridos.

3.3 Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães

O Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, EPE, constitui uma instituição de saúde pública, localizada no concelho de Guimarães, no distrito de Braga, em Portugal. Segundo Serviço Nacional de Saúde (2021), esta instituição “presta cuidados de saúde diferenciados” e “a sua área de influência direta corresponde aos concelhos de Guimarães, Fafe, Cabeceiras de Basto, Vizela e Mondim de Basto”, disponibilizando, ainda, cuidados de saúde aos “utentes dos concelhos de Famalicão, Felgueiras e Celorico de Basto que o desejarem”. O HSOG procura oferecer cuidados de saúde de qualidade a todos os pacientes que usufruem dos seus serviços, atendendo às suas necessidades, promovendo uma prática inclusiva e fortalecendo o princípio da humanização entre profissionais e utentes. Simultaneamente, valoriza o desenvolvimento académico profissional e a pesquisa científica.

Tendo em conta os níveis de responsabilidade de serviço a que está determinado e os padrões de estrutura, recursos humanos, formação, critérios e indicadores de qualidade, o SU do HSOG é classificado como um Serviço de Urgência Médico-Cirúrgico, tendo o SU do Hospital de Braga (SUP) como a unidade de apoio diferenciada associada (Direção Geral da Saúde, 2001). O Serviço de Urgência do HSOG encontra-se dividido em três áreas – Serviço de Urgência Geral, Serviço de Urgência Pediátrica e Serviço de Urgência de Ginecologia e Obstetrícia. O estudo em causa foca-se unicamente no funcionamento do Serviço de Urgência Geral, pelo que no decorrer do presente documento a designação “Serviço de Urgência (SU)” será utilizada genericamente para fazer referência ao Serviço de Urgência Geral do HSOG.

Sendo serviços que se encontram abertos ininterruptamente 24 horas por dia e todos os dias do ano, os SU são confrontados diariamente com uma ampla variedade de casos, com níveis de gravidade e celeridade que variam de utente para utente. Esta dinâmica é desafiante para os profissionais de saúde, uma vez que contribui para um ambiente bastante difícil de prever diariamente, exigindo um grande nível de flexibilidade e adaptação. Numa tentativa de aproximar este fenómeno volátil a uma abordagem mais uniforme e padronizada, recorre-se a um sistema de Triagem, de forma a categorizar e, posteriormente, atender os utentes conforme as suas prioridades clínicas.

3.3.1 Triagem de Manchester

O processo de Triagem procura diminuir o impacto que a sobrelotação do serviço provoca, derivada da elevada procura pelos SU – resultando no aumento dos tempos de espera e, consequentemente, potenciais agravamentos dos estados de saúde dos pacientes –, através da determinação da severidade clínica de cada episódio, permitindo estabelecer um fluxo organizado e adequado no pós-triagem (Castanheira-Pinto et al., 2021). Em termos gerais, um método de triagem fornece ao profissional não um diagnóstico, mas uma prioridade clínica baseada na identificação de problemas (Castanheira-Pinto et al., 2021).

O sistema de Triagem de Manchester foi introduzido em Portugal em 2000 e tem como propósito atribuir uma prioridade clínica a cada episódio de urgência, determinada pela avaliação clínica do utente no momento da Triagem. A avaliação clínica parte da queixa apresentada pelo utente, que constitui o principal sinal ou sintoma identificado pelo mesmo e que o motivou a procurar o SU, ou pelo profissional de saúde responsável pelo processo (Grupo Português de Triagem, 2021). Desta forma, a Triagem de Manchester consiste numa lista de 52 Fluxogramas, que se baseiam nas queixas expostas, e que abrangem a totalidade de situações apresentadas nos SU, compilados num documento. Para dar início ao processo de Triagem, o profissional de saúde seleciona o Fluxograma que mais se aproxima à queixa apresentada pelo utente – alguns exemplos de Fluxogramas presentes no documento podem ser “Dor abdominal”, “Palpitações” e “Indisposição”. Após escolhido o fluxograma que melhor se adequa, o profissional de saúde percorre a lista de Discriminadores do Fluxograma (perguntas), pela ordem indicada, selecionando o primeiro que obtenha uma resposta positiva ou impossível de negar (Grupo Português de Triagem, 2021). Na Figura 8 está representado um exemplo de um fluxograma real.



Figura 8 - Exemplo de um Fluxograma presente no Protocolo de Triage de Manchester
 Fonte: (Grupo Português de Triage, 2021)

A forma detalhada como a Triage de Manchester está elaborada assegura uma informação cruzada entre os diferentes fluxogramas, devido ao facto de determinada queixa poder estar associada a mais do que um Fluxograma (Grupo Português de Triage, 2021), uma vez que o fator “subjetividade” se encontra inerente ao processo, mesmo que de forma dissimulada, por se tratar dum processo de decisão que deriva apenas da ação humana. Esta organização garante que uma mesma queixa, declarada por utentes diferentes, não resulte em prioridades clínicas diferentes em nenhum episódio (Grupo Português de Triage, 2021).

A ordem dos discriminadores (perguntas) está deliberadamente definida para facilitar o processo, pelo que é importante que o mesmo seja realizado de forma sistemática, garantindo a segurança do paciente. Como é possível verificar a partir da análise da Figura 8, a avaliação dos discriminadores é realizada a partir da prioridade clínica mais elevada (cor vermelha), salvaguardando que as questões de carácter mais crítico sejam abordadas primeiramente, priorizando, assim, aspetos que requerem atenção imediata (Grupo Português de Triage, 2021).

A escolha do discriminador é o que determina a prioridade clínica do paciente, que pode ser classificado como “Não Urgente” (cor azul), “Pouco Urgente” (cor verde), “Urgente” (cor amarela), “Muito Urgente” (cor laranja) e, finalmente, “Emergente” (cor vermelha), como se observa na Figura 9. A cada prioridade clínica está ainda associado um tempo alvo previsto de atendimento, isto é, o tempo máximo que deve decorrer desde o momento em que determinado paciente é triado até ao momento em que o mesmo paciente é atendido pelo médico. Na Figura 9 encontram-se representadas as

diversas prioridades clínicas passivas de serem atribuídas aos utentes, com as respetivas classificações e tempos alvo.

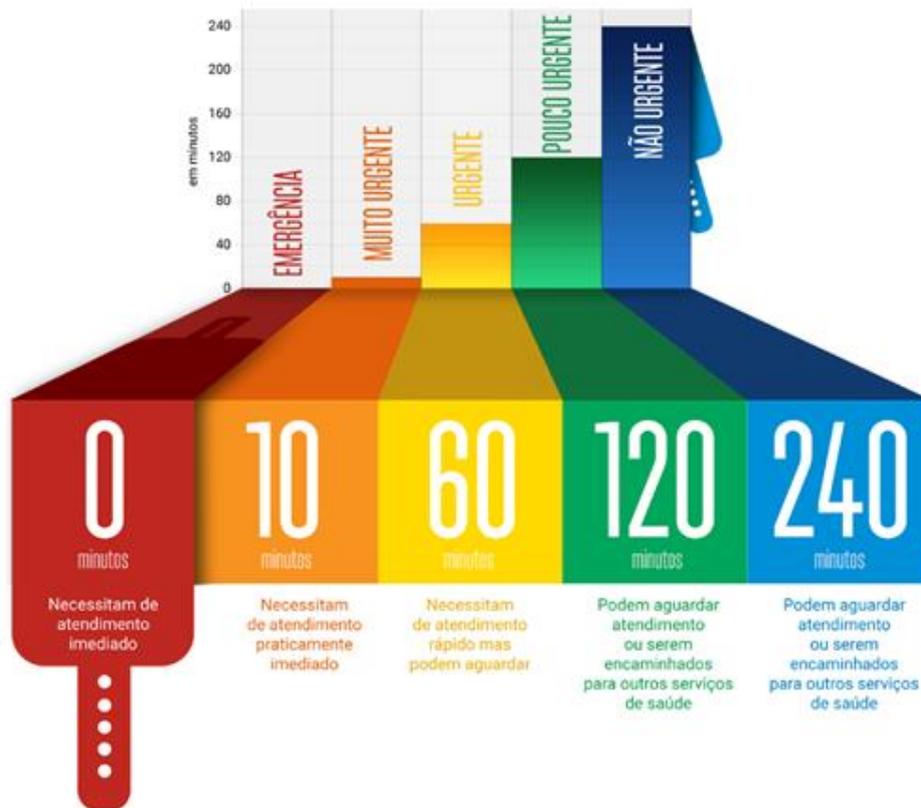


Figura 9 - Prioridades clínicas definidas pelo Protocolo de Triagem de Manchester e respetivos Tempos Alvo
Fonte: (Grupo Português de Triagem, 2021)

Os tempos máximos padrão regulamentados pela Triagem de Manchester, descritos na Figura 9, são um dos indicadores-chave de performance mais relevantes para o sucesso do SU e refletem diretamente o estado de funcionamento do sistema (Castanheira-Pinto et al., 2021), pelo que cada SU deve procurar ativamente cumprir estas diretrizes, com o propósito de promover um ambiente de qualidade, segurança e eficiência de atendimento. Os tempos alvo definidos são proporcionais à criticidade da prioridade clínica a que estão associados, isto é, episódios de gravidade mais elevada, requerem atendimentos mais expeditos. No HSOG existe ainda uma prioridade clínica adicional, representada pela cor branca, que representa situações de atendimento eletivo – procedimentos agendados e planeados –, contrastando com o contexto do SU. Esta cor pode ser atribuída com base em razões administrativas, clínicas ou outras, como se encontra definido pelo Grupo Português de Triagem (2021), sendo que se encontra estabelecido como objetivo nacional que o número de casos de pacientes com pulseira branca não deve ultrapassar os 5% da totalidade dos episódios de urgência.

3.3.2 O percurso do paciente num episódio de urgência

Um episódio de urgência pode ser genericamente dividido em três fases: Admissão, que corresponde à primeira indicação de que o paciente necessita de atenção médica e na qual o paciente fornece as suas informações básicas para ser admitido no sistema e, assim, dar início ao processo; Triagem, na qual o paciente é avaliado e classificado com determinada prioridade clínica; e Tratamento, que corresponde a todo o processo compreendido desde o momento em que o paciente é observado pela primeira vez por um médico até ao momento em que abandona o SU, incluindo todos os procedimentos, medicações e tratamentos administrados (Castanheira-Pinto et al., 2021). Na Figura 10 encontra-se representada, de forma esquemática e genérica, as diferentes fases dos percursos do paciente no SU, acima descritas.

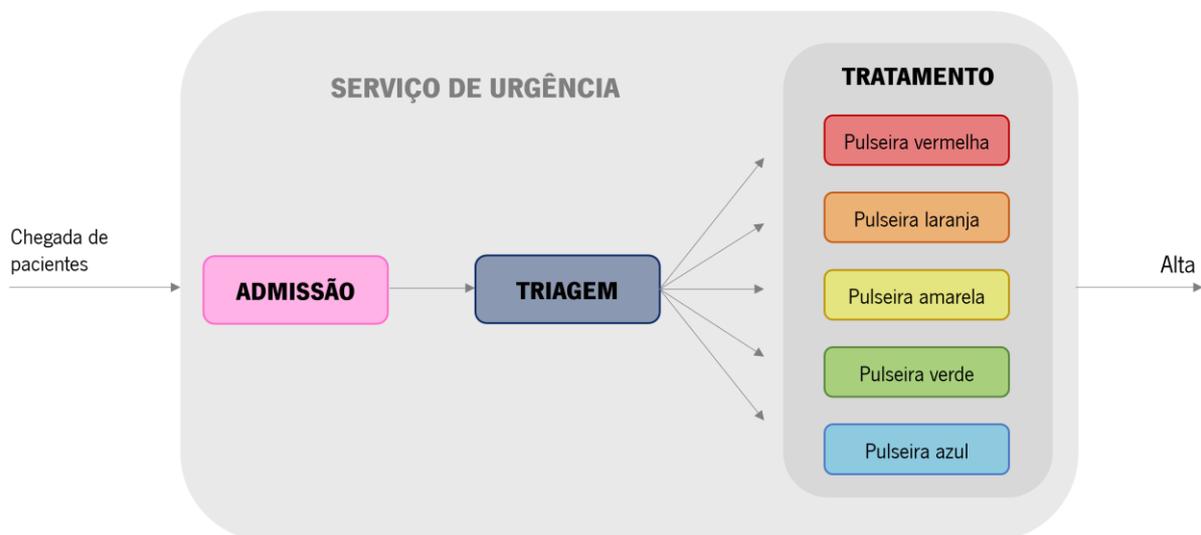


Figura 10 - Esquema ilustrativo do percurso do paciente no Serviço de Urgência
Adaptado de: (Castanheira-Pinto et al., 2021)

É importante referir que, embora o objetivo do SU seja assistir todos os diferentes episódios do início ao fim, terminando com uma decisão de alta, cada utente tem a liberdade de decidir permanecer ou abandonar o serviço, em qualquer momento, com base na sua experiência e observação (Yousefi et al., 2020), ficando responsável pelas consequências que advêm dessa decisão.

Cada fase do processo descrita ocorre numa determinada área do Serviço de Urgência, destinada especificamente à execução da mesma, que serão abordadas de seguida.

3.3.3 Planta e organização do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães

O SU do HSOG dispõe de diversas salas, cada uma destinada a um propósito específico. Na Figura 11 encontra-se representada a planta do SU, com cores distintas que realçam as áreas relevantes para o estudo em causa.

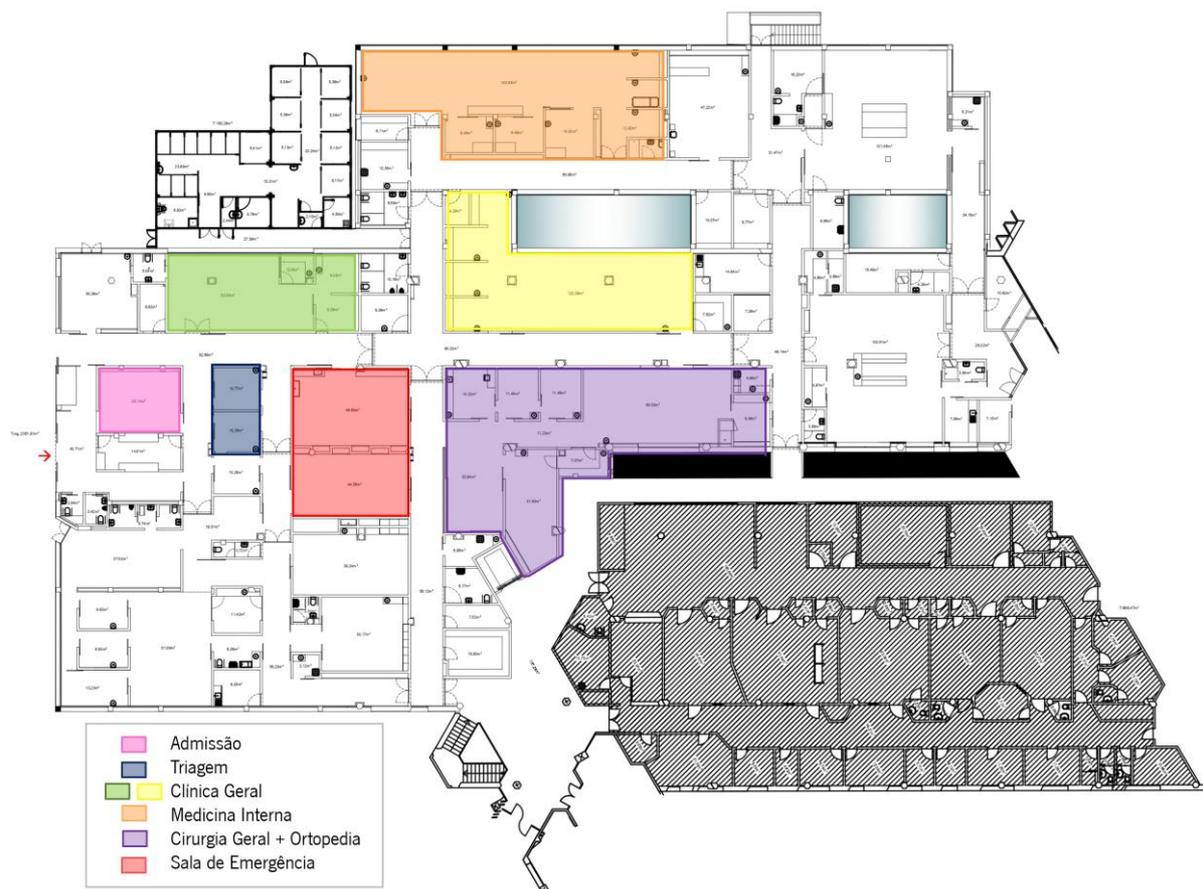


Figura 11 - Planta do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães

De forma a interpretar o funcionamento do serviço, torna-se necessário compreender o fluxo do paciente no SU. Num episódio de urgência tradicional, o paciente entra no SU pela porta de acesso ao mesmo, que se encontra assinalada na Figura 11 pela seta vermelha, e realiza o processo de Admissão na área representada pela cor rosa. Após realizado este processo, o paciente é chamado para a Triagem – oportunamente e pela ordem estabelecida pela lista de espera, criada ao longo do processo de Admissão –, que se realiza na área assinalada pela cor azul. Por fim, e consoante a prioridade clínica e a especialidade atribuída no processo de Triagem, o paciente é direcionado para uma das salas de tratamento – representadas pelas cores verde, amarelo, laranja e roxo – onde será atendido pelo médico que o submeterá a determinados procedimentos. Após terminado o tratamento ao qual foi submetido, é atribuída a alta ao paciente, cujo destino pode variar consoante o estado clínico do mesmo.

Por norma, pacientes emergentes (com pulseira vermelha) chegam ao SU transportados numa ambulância, dada a criticidade visivelmente alta do estado de saúde dos mesmos. O processo de Triagem destes é realizado pelo profissional de saúde acompanhante durante o transporte, antes dos mesmos darem entrada no Serviço de Urgência, permitindo o encaminhamento imediato destes para a

Sala de Emergência, representada na Figura 11 pela cor vermelha, quando entram no SU, não passando pelas fases do processo tradicional de um episódio de urgência. Outra situação semelhante ocorre quando o paciente aciona o protocolo de Via Verde de AVC, Trauma ou Dor Torácica, que dispõem de procedimentos específicos.

Como referido previamente, cada espaço do serviço encontra-se vinculado a determinado objetivo, pelo que os recursos disponíveis, materiais e humanos, estão estrategicamente definidos para desempenharem determinadas funções e impactam diretamente a eficiência do serviço.

Admissão

A sala de Admissão, representada na Figura 11 pela cor rosa, dispõe de 18 cadeiras de espera e 2 assistentes operacionais, ao longo de todo o dia, no balcão de Admissão, que é comum a todo o SU, responsáveis por receber, reencaminhar e recolher as informações iniciais necessárias dos pacientes.

Triagem

A área representada pela cor azul representa os gabinetes de Triagem. Ao todo, o SU dispõe de 3 gabinetes de Triagem, sendo que apenas 2 servem o Serviço de Urgência Geral, que representa o alvo do estudo. O processo de Triagem está à responsabilidade de 2 enfermeiros, sendo que este número não varia ao longo do dia.

Clínica Geral (Sala Verde e Sala Amarela)

A sala assinalada pela cor verde é designada por “Sala Verde” e dispõe de 20 cadeiras, 13 cadeirões e 2 gabinetes de atendimento médico. Por sua vez, a sala assinalada a amarelo designa-se “Sala Amarela” (também designada de Sala de Macas) e é composta por 14 macas (exclusivamente), 2 gabinetes de atendimento médico e um gabinete equipado para a realização de eletrocardiogramas. Os pacientes com pulseiras azuis, verdes e amarelas, que não necessitam da intervenção de nenhuma especialidade específica, são encaminhados para uma destas salas. Embora os nomes das salas se correlacionem com as cores das pulseiras, não implica necessariamente que a Sala Verde e a Sala Amarela recebam unicamente pacientes com pulseiras verdes e amarelas, respetivamente – o encaminhamento do paciente é realizado também tendo em consideração a condição física do mesmo, ou seja, se o paciente está em condições de aguardar sentado numa cadeira ou se necessita de aguardar deitado numa maca. Ambas as salas são abrangidas pela Clínica Geral, que contempla uma equipa de profissionais de saúde não especializados, cujo número varia consoante o turno – 7 médicos

no turno diurno (9h-21h) e 5 médicos no turno noturno (21h-9h) – , que estão distribuídos pelas duas salas.

Medicina Interna (Sala Laranja)

A área representada na Figura 11 pela cor laranja é designada por “Sala Laranja” dispõe de 10 cadeirões, 4 macas e 3 gabinetes de atendimento médico. Esta sala é abrangida pela especialidade de Medicina Interna representada por uma equipa de 4 profissionais de saúde especializados e polivalentes, ao longo de todo o dia.

Cirurgia Geral e Ortopedia

A sala roxa representa a sala compartilhada pelas especialidades de Cirurgia e Ortopedia. Dispõe de 14 cadeiras, 6 cadeirões, 6 macas, 2 gabinetes para atendimento da especialidade de Cirurgia Geral e 1 gabinete para atendimento da especialidade de Ortopedia, e ainda um compartimento adjacente onde são realizadas as pequenas cirurgias. Esta sala encontra-se à responsabilidade de 4 médicos da especialidade de Cirurgia Geral e de 3 médicos da especialidade de Ortopedia, durante todo o dia. O serviço de Cirurgia Geral e Ortopedia é transversal a todo o Serviço de Urgência.

Sala de Emergência

As salas destacadas pela cor vermelha representam a Sala de Emergência e a sala de Cirurgia de Trauma, responsáveis por assistir prontamente pacientes em estado crítico de saúde. Estas salas dispõem de equipamento médico especializado e preparado para responder a situações de emergência, estando à responsabilidade de 2 médicos, durante todo o dia. Estes médicos estão em constante disposição a este serviço, não podendo prestar assistência às restantes salas, em qualquer circunstância, assegurando o funcionamento imediato desta sala sempre que seja necessário – casos que ocorrem de forma totalmente imprevisível –, pelo que se pode concluir que as situações emergentes não causam uma entropia significativa no sistema geral do SU, uma vez que atendem a casos pontuais e com recursos específicos.

Uma vez encaminhados para as respetivas salas, os pacientes dão início ao tratamento, que inicia com a primeira observação médica e termina com a atribuição da alta, incluindo todos os exames, procedimentos, transferências e medicações requisitadas pelo profissional de saúde responsável ao longo do processo. No caso de existir agravamento do estado de saúde do paciente ao

longo do processo, o mesmo é triado novamente, podendo transitar para uma prioridade clínica superior – no entanto, o contrário não se verifica, isto é, em nenhum momento é atribuída uma prioridade clínica inferior à inicial.

É ainda importante referir que pacientes triados com pulseira laranja são sempre assistidos por uma determinada especialidade, e os restantes, podem ou não apresentar essa necessidade. As especialidades de Medicina Interna, Cirurgia Geral e Ortopedia fazem parte do SU, sendo que a intervenção das demais especialidades é acionada consoante a procura pelas mesmas. O Serviço de Urgência encontra-se ligado ao edifício principal do HSOG por portas que acedem ao Bloco Operatório e ao serviço de Imagiologia, comuns a ambos os edifícios.

Recorrendo ao *software Bizagi*, foi possível representar, por meio de *Business Process Model and Notation* (BPMN), o processo geral supramencionado e os subprocessos, alusivos ao fluxo do processo de cada sala de tratamento, o fluxo do processo de requisição de outra especialidade e o fluxo do processo de um episódio emergente. Nos Apêndices 1 a 6 encontram-se presentes os BPMNs mencionados.

3.3.4 Recurso ao Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães – Estudo sobre a procura por parte de pacientes que constituem episódios Não-Urgentes

De acordo com os dados do Serviço Nacional de Saúde (2023b) referentes ao ano de 2022, o HSOG registou um total de 146.872 episódios de urgência, valor que o coloca abaixo da média nacional de episódios de urgência verificados no mesmo ano (155.806 episódios, aproximadamente). Analisando do ponto de vista da prioridade clínica, o número de episódios Não-Urgentes (pacientes com pulseiras azuis, verdes e brancas), constituiu mais de metade do número total de episódios – sensivelmente 51,6% (Serviço Nacional de Saúde, 2023b).

Motivado por este cenário, e com o propósito de obter informação através dum contexto diário real no HSOG, foi realizado um estudo sobre as possíveis razões subjacentes à significativa afluência de pacientes NU verificada neste SU. Este estudo foi realizado através da recolha de questionários, em dias aleatórios, durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2023, direcionados especificamente a pacientes com pulseiras azuis e verdes – de salientar que, apesar de se inserirem na categoria de pacientes NU, pacientes com pulseira branca foram excluídos do estudo, dada a natureza eletiva da presença dos mesmos no SU. Neste estudo foram recolhidas um total de 101 respostas. O questionário utilizado no estudo em causa encontra-se presente no Apêndice 7.

Os pacientes que constituíam o alvo deste estudo concentravam-se essencialmente em três locais do Serviço de Urgência: em espera dentro da Sala Verde, no corredor que liga a Sala Verde e a Sala Amarela e dentro da Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia. A recolha das respostas aos questionários foi realizada mediante um diálogo individual com cada paciente, orientado pelas perguntas do questionário, registando, simultaneamente, as respostas dos mesmos. De forma geral, a adesão dos pacientes a esta iniciativa foi positiva, contribuindo favoravelmente para um ambiente colaborativo acessível ao longo do processo, excetuando casos pontuais que, sendo expectáveis, não comprometeram a robustez e a representatividade da amostra. Das questões realizadas, algumas salientaram-se pela sua relevância para o estudo.

Quando questionados relativamente à proveniência, foram obtidas várias respostas, cuja distribuição percentual se encontra representada no gráfico da Figura 12.

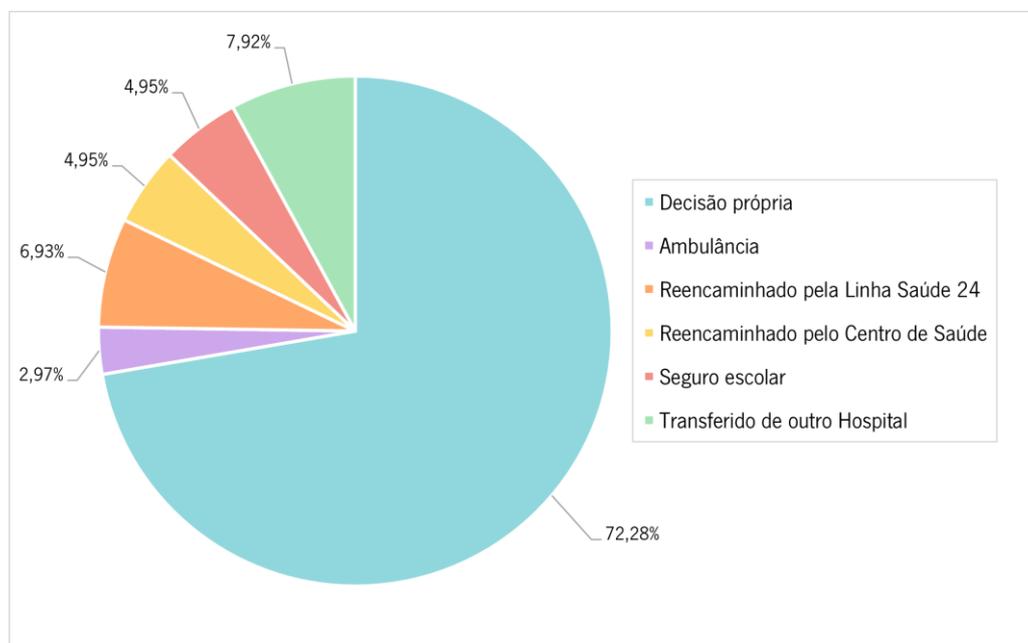


Figura 12 - Proveniências (respostas obtidas a partir do estudo realizado)

Analisando a Figura 12, destaca-se uma resposta predominante – cerca de 72,3% dos pacientes referiu ter comparecido no SU por decisão própria e apenas 6,9% dos inquiridos referiu ter sido reencaminhado pela Saúde 24 e 4,95% pelo respetivo Centro de Saúde. Estes resultados sugerem a possibilidade de existir uma perceção distorcida da gravidade dos próprios estados de saúde dos pacientes, levando-os a optar por recorrer, inadequadamente, ao Serviço de Urgência para receber cuidados de saúde, contrastando com uma minoria de pacientes que efetivamente foi referenciada por uma unidade ou entidade de saúde.

Quase a totalidade dos pacientes que responderam aos questionários confirmou estar inscrito num Centro de Saúde (cerca de 93,1%), mas apenas 80% destes afirmou saber que o Centro de Saúde disponibilizava consultas abertas. Como mencionado previamente, o propósito das consultas abertas dos Centros de Saúde passa por disponibilizar atendimento médico acessível e sem necessidade de marcação prévia, visando atender as necessidades da população em casos inesperados e prevenindo a sobrelotação dos Serviços de Urgência com situações que poderiam ser resolvidas com recurso às unidades de Cuidados de Saúde Primários. Desta forma, aos pacientes que afirmaram saber da oferta de consultas abertas no próprio Centro de Saúde, foram questionadas as razões que os levaram a optar, mesmo assim, pelos cuidados de saúde prestados no SU, em detrimento do Centro de Saúde, no qual estão registados. As respostas obtidas encontram-se representadas no gráfico da Figura 13.

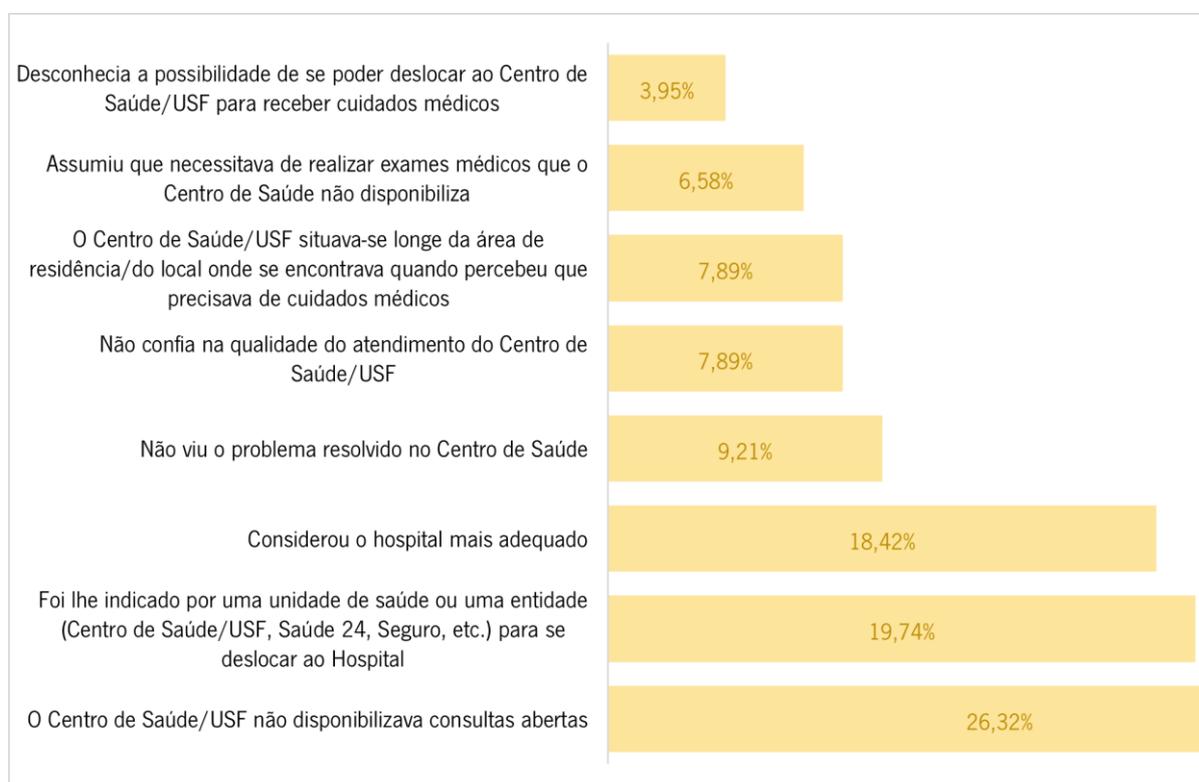


Figura 13 - Razões apresentadas pelos pacientes para terem recorrido ao Serviço de Urgência (respostas obtidas a partir do estudo realizado)

Partindo dos resultados apresentados na Figura 13, verifica-se que a justificação mais frequentemente apresentada pelos pacientes quando questionados sobre a razão pela qual optaram por recorrer ao Serviço de Urgência em detrimento do Centro de Saúde, sabendo que o mesmo disponibiliza consultas abertas, passa pela falta de disponibilidade do Centro de Saúde para atendimento espontâneo, motivando os mesmos a deslocarem-se diretamente para o Serviço de Urgência do hospital. Além disso, salienta-se também o facto de os pacientes considerarem

deliberadamente que o hospital oferece um serviço mais adequado para o tratamento dos mesmos, não ponderando recorrer a outras unidades de saúde antes de se dirigirem ao SU – alguns pacientes expressaram ainda que uma das razões que os levou a optar pelo Serviço de Urgência foi o facto de terem assumido que iriam necessitar de realizar determinados exames, e que o Centro de Saúde não disponibilizava o equipamento adequado para a realização dos mesmos. A falta de confiança na qualidade do atendimento do Centro de Saúde foi outro motivo apontado pelos pacientes como um fator determinante para não procurarem atendimento médico em unidades de Cuidados de Saúde Primários, sendo que alguns pacientes afirmaram que não viram os seus problemas resolvidos com a experiência que tiveram no Centro de Saúde, tendo-se dirigido, de seguida, para o Serviço de Urgência, contribuindo para a insatisfação relativamente a estas unidades de prestação de cuidados de saúde. Por fim, a distância ao Centro de Saúde e o desconhecimento da possibilidade de recorrer às consultas abertas dos mesmos para receção de cuidados de saúde foram outros fatores apontadas por uma minoria de pacientes como razões por terem optado pelo Serviço de Urgência para atendimento médico.

Os resultados obtidos com este estudo aparentam corroborar com a premissa de que o Serviço de Urgência é inadequadamente utilizado, uma vez que, em grande parte dos casos verificados, é percecionado como a primeira instância de prestação de cuidados de saúde, mesmo em situações consideradas Não-Urgentes e que, portanto, não justifiquem o recurso ao serviço. Neste sentido, destaca-se a relevância da consciencialização social no que diz respeito à abordagem a ser implementada nestes casos, promovendo a relação entre a população e os serviços das unidades de Cuidados de Saúde Primários. Assim, a orientação dos pacientes para locais de prestação de cuidados de saúde mais adequados, procura prevenir a sobrelotação dos Serviços de Urgência e, conseqüentemente, disponibilizar os recursos destes serviços para os episódios de natureza urgente, melhorando, assim, a eficiência operacional do SU e a qualidade dos cuidados de saúde prestados.

4. ANÁLISE, PARAMETRIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE SIMULAÇÃO

No âmbito da análise da *performance* do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, foi elaborado um modelo de simulação, através da utilização do *software SIMIO*. A construção deste modelo permite, não só, compreender a dinâmica operacional real do funcionamento deste serviço, com base nas suas características, como também reproduzir uma variedade de cenários alternativos hipotéticos, que permitem testar possíveis alternativas ao funcionamento atual do mesmo, através da avaliação de níveis de *performance* resultantes da variação de parâmetros intrínsecos ao sistema.

Desta forma, este capítulo destina-se à exploração da conceção do modelo em questão, abordando a sua construção analítica, elementos que o compõem e as dinâmicas envolvidas, que procuram ser o mais próximas possível do contexto real. Os dados que serão referenciados nos seguintes subcapítulos, e que serviram de base para a construção do modelo de simulação, foram disponibilizados pelo HSOG, e dizem respeito ao histórico de episódios registados no período compreendido entre 1 de agosto de 2022 e 31 de julho de 2023. Salvaguarda-se, novamente, o facto de o presente projeto apenas dizer respeito ao Serviço de Urgência Geral do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, desconsiderando os Serviços de Urgência Pediátrica e de Ginecologia e Obstetria.

4.1 Descrição analítica de um episódio de urgência

A aplicação de modelos de simulação, com o intuito de antecipar o comportamento de determinado sistema, requer uma descrição analítica de todas as etapas presentes no processo, para permitir abordar as mesmas de forma tangível e mensurável e auxiliar a compreensão e análise das suas dinâmicas. Desta forma, e após compreender a dinâmica e funcionamento do SU, o objetivo passou por caracterizar analiticamente o processo descrito na Figura 10, recorrendo à informação presente na base de dados mencionada. Assim, este capítulo dedica-se precisamente ao estudo analítico das diferentes etapas de um episódio de urgência genérico, cujos resultados foram utilizados como *inputs* no modelo de simulação elaborado.

A base de dados fornecida pelo HSOG contém registos caracterizadores do fluxo de cada episódio de urgência, alguns dos quais representavam informações particularmente relevantes para o projeto, nomeadamente: data e hora de admissão, hora de início e fim de triagem, fluxograma, prioridade clínica, especialidade de observação, sala de tratamento de destino, hora da primeira

observação médica, hora de alta e destino pós alta. Foram ainda disponibilizados dados referentes aos registos de pacientes reencaminhados para o serviço de internamento e registos que dizem respeito às transferências internas efetuadas pelos pacientes ao longo do tratamento.

Durante o período considerado, foram registadas mais de 103 mil admissões no SU. Uma análise destes registos permitiu compreender a existência de algumas discrepâncias que requeriam uma investigação mais aprofundada, pelo que, antes de desenvolver a análise dos dados, tornou-se imperativo proceder ao tratamento dos mesmos, de forma a assegurar a integridade e coerência da informação utilizada no estudo. Desta forma, procedeu-se à eliminação de alguns registos, utilizando um conjunto de critérios previamente definidos, sendo estes:

- Erros de preenchimento: registos cuja hora de término de determinada etapa representava um momento anterior ao momento de início dessa mesma etapa; registos sem registo de triagem e cujo destino não estava documentado como abandono; registos sem observação médica e cujo destino não estava documentado como abandono ou referência do paciente para um centro de saúde; registos com campos não preenchidos.
- Registos de pacientes com pulseiras brancas, devido ao facto de representarem um grupo específico de pacientes, cujo fluxo de atendimento depende de fatores específicos relacionados com o agendamento prévio da presença dos mesmos no SU.
- Registos de pacientes cujas salas de tratamento a que foram alocados fossem COVID, Pediatria e Ginecologia e Obstetrícia, por não fazerem parte do alvo de estudo.
- Registos de pacientes que receberam Alta Administrativa, uma vez que, muitas vezes, o momento em que a alta destes pacientes é registada não corresponde ao momento efetivo em que o paciente abandonou o serviço, mas sim ao momento em que foi identificada a falta de registo de alta do mesmo (pelas mais variadas razões), podendo este momento ocorrer várias horas após o paciente ter saído, pelo que estes registos não refletem realisticamente os tempos de permanência dos pacientes no SU e enviesariam significativamente a análise dos dados.

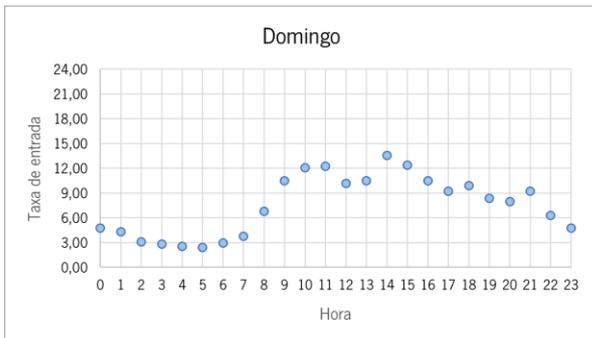
Assim, após o tratamento de dados descrito, foi possível obter um conjunto de dados coerente e representativo do funcionamento do Serviço de Urgência, estabelecendo, assim, uma base sólida de informação para a subsequente análise, contribuindo para a obtenção de resultados mais precisos e significativos. As análises presentes nos subcapítulos seguintes são baseadas no conjunto de dados obtido após o tratamento referido, que contém 82695 registos.

4.1.1 Chegada de pacientes

A imprevisibilidade diária do número de admissões realizadas no SU é um fator que impacta significativamente a dinâmica do serviço, desafiando consideravelmente a eficiência da gestão dos recursos e a oferta de cuidados de saúde de qualidade. A variabilidade da quantidade de admissões nos SU pode originar picos de procura e, conseqüentemente, um desequilíbrio entre a capacidade de oferta do serviço e as necessidades dos pacientes.

O HSOG monitoriza as entradas dos pacientes a partir do processo de admissão, registrando a data e hora em que esse procedimento ocorre. A partir desta informação, tornou-se possível determinar o número total de admissões realizadas no SU em cada dia da semana, por hora, ao longo do ano. Os resultados obtidos encontram-se no Apêndice 8. Analisando estes resultados, conclui-se que, no período considerado, o dia da semana que verificou uma maior afluência de pacientes no SU foi a segunda-feira, com um total de 14227 admissões, o que se traduz, a nível percentual, em 17,20% do número total de admissões no período considerado. Por sua vez, o dia da semana que registou um menor número de admissões foi o domingo, com um total de 9395 admissões (11,36% do número total de admissões).

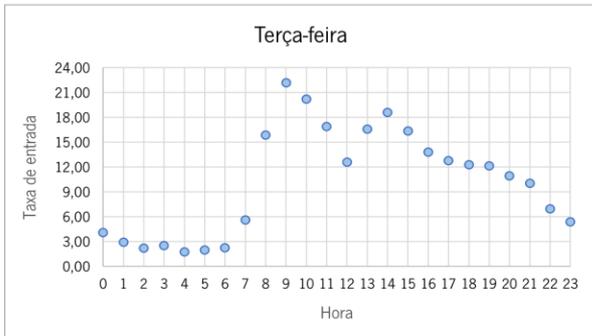
A partir destes registos, tornou-se possível determinar as taxas de entrada por dia da semana, por hora, considerando que no período em causa decorreram 52 dias de cada dia da semana, à exceção de segunda-feira, que ocorreu 53 vezes. As taxas de entrada calculadas encontram-se representadas no Apêndice 9 e, a partir destas, foram construídos os gráficos da Figura 14.



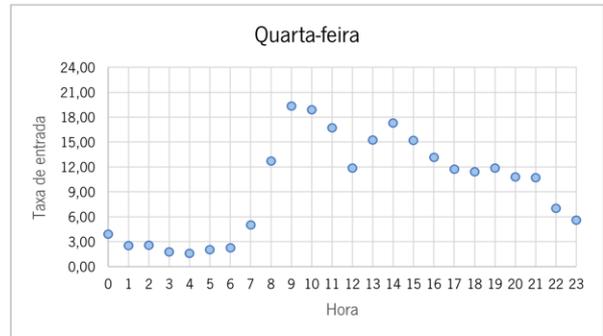
a)



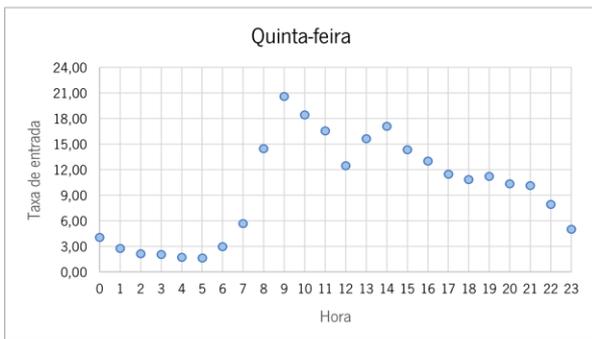
b)



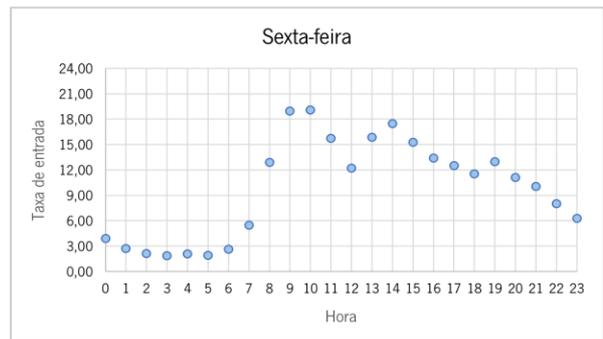
c)



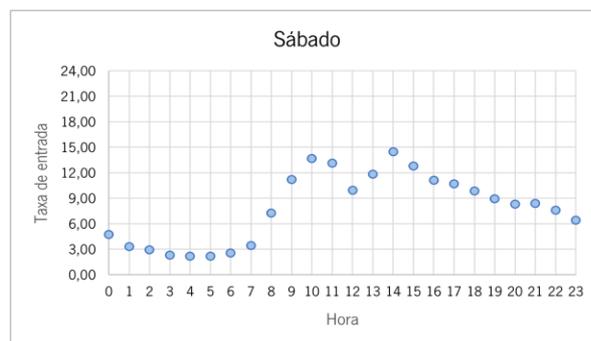
d)



e)



f)



g)

Figura 14 - Taxas de chegada dos paciente ao Serviço de Urgência por hora por dia: a) domingo; b) segunda-feira; c) terça-feira; d) quarta-feira; e) quinta-feira; f) sexta-feira; g) sábado

Analisando os resultados apresentados, foi possível discriminar alguns padrões de comportamento da procura pelo SU. Assim, verifica-se que a procura pelo serviço durante o período da noite é consideravelmente reduzida, relativamente às restantes alturas do dia. A morfologia dos padrões de procura sugere a existência de dois picos de afluência no serviço – um durante a manhã, sensivelmente entre as 9h e as 11h, e outro durante o início da tarde, entre as 13h e as 15h. Além disso, a procura pelo SU aparenta ser mais elevada durante os dias úteis, essencialmente nos primeiros dias da semana, comparativamente ao fim-de-semana, pelo que esta análise parece corroborar com a perceção manifestada por parte dos profissionais de saúde, que afirmam que o início da semana representa, geralmente, cenários mais desafiantes em termos de desempenho do serviço.

4.1.2 Admissão

Um episódio de urgência inicia no momento em que o paciente faz a sua admissão no balcão à entrada do SU, sendo esta a primeira indicação de que o mesmo procura assistência médica. Posteriormente, o hospital começa a monitorizar cada episódio de urgência, registando informaticamente os momentos em que determinados procedimentos incluídos no processo de tratamento dos pacientes ocorrem. Assim, e visto que a monitorização dos episódios de urgência apenas inicia após o paciente ser admitido no serviço, não existem registos relativos ao tempo de processamento do processo de admissão, pelo que se considerou, com base no estudo elaborado por Castanheira-Pinto et al. (2021), uma distribuição uniforme com um valor mínimo e máximo de 3 e 5 minutos, respetivamente, para caracterizar o tempo de duração do processo de admissão dos pacientes no SU. A determinação desta distribuição surgiu do tratamento e ajuste de uma amostra aleatória de dados, que resultou de um conjunto de observações realizadas durante três dias diferentes, com o propósito de recolher informação relativa à duração do processo de admissão.

Uma análise realizada ao número de admissões efetuadas neste SU permitiu retirar algumas ilações no que diz respeito ao recurso ao serviço por utilizadores frequentes, denominados de hiperutilizadores. O conceito de hiperutilizador não é unânime na literatura, sendo que a definição adotada pelo HSOG infere que são pacientes que recorrem 4 ou mais vezes por ano ao SU. Durante o período considerado, 55708 pacientes diferentes recorreram ao SU, totalizando 82695 admissões no serviço. Destes pacientes, destaca-se o grupo de 2544 hiperutilizadores (4,57% do número total de pacientes) que contribuiu com 13566 episódios de urgência, o que se traduz numa percentagem significativa de 16,40% do número total de episódios registados.

4.1.3 Triagem

Após serem admitidos no SU, os pacientes aguardam pelo processo de Triagem. A execução do processo de Triagem é documentada no sistema informático para cada episódio, a partir do registo do momento em que este processo é iniciado e o momento em que termina, pelo que a duração da Triagem de cada paciente é obtida através da diferença entre ambos os registos – esta duração pode variar com base em diversos fatores característicos de cada episódio. Assim, tornou-se necessário determinar uma distribuição estatística que melhor representasse a duração da execução deste processo, partindo da informação disponível na base de dados, viabilizando uma descrição analítica do mesmo. Utilizando o *software Minitab*, foram realizados vários testes estatísticos para testar qual distribuição se traduzia no ajuste que melhor representava a duração do processo de Triagem, utilizando o Método de Máxima Verosimilhança, cujos resultados estão representados graficamente na Figura 15.



Figura 15 - Histograma representativo das durações do processo de Triagem registadas e respetiva curva estatística

Analisando o gráfico anterior, infere-se que uma distribuição Lognormal, com local e escala iguais a 4,94477 e 0,77447 segundos, respetivamente, representa estatisticamente a duração do processo de Triagem.

O processo de Triagem atribui uma prioridade clínica (traduzida por uma cor) a cada paciente, com base em determinadas condições verificadas, pelo que compreender analiticamente a dinâmica associada à distribuição da procura das diferentes categorias de pacientes por cuidados de saúde urgentes é um fator-chave para o funcionamento do serviço. A prioridade clínica de cada episódio de

urgência era uma informação presente na base de dados utilizada, pelo que a partir desta foi possível determinar a percentagem de pacientes de cada categoria que integrou o SU no período considerado. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição percentual das prioridades clínicas atribuídas no processo de Triagem

Pulseiras azuis	1,57%
Pulseiras verdes	42,09%
Pulseiras amarelas	49,72%
Pulseiras laranja	6,45%
Pulseiras vermelhas	0,17%

Analisando os resultados anteriores, constata-se uma predominância evidente da presença de pacientes com pulseiras verdes e amarelas, que constituem a grande maioria de casos admitidos no SU no período considerado, seguidos dos pacientes com pulseiras laranja. Por sua vez, os pacientes com pulseiras azuis e vermelhas constituem uma percentagem bastante reduzida do número total de pacientes que recorrerem a este serviço. Dada a escassa afluência dos pacientes com pulseiras azuis, e tendo em conta que, à semelhança dos pacientes com pulseira verde, são considerados episódios de natureza Não-Urgente (que neste contexto correspondem a mais de 40% do total de admissões realizadas), para efeitos do presente estudo optou-se por considerar ambas as categorias de pacientes como se se tratasse apenas de um grupo – pacientes com pulseiras verdes. Por sua vez, e apesar de os pacientes com pulseiras vermelhas exigirem um nível elevado de atenção quando admitidos no serviço, causando potenciais perturbações no desempenho do mesmo, a natureza esporádica da procura destes pacientes e o reduzido número de registos dos mesmos acabam por mitigar o seu impacto no desempenho geral do SU. Além disso, estes pacientes passam por procedimentos distintos e característicos de cada caso específico, pelo que para o presente estudo os fluxos dos mesmos dentro do SU não serão considerados. Assim, considera-se que, no modelo de simulação desenvolvido, as prioridades clínicas passivas de serem atribuídas no processo de Triagem são Pouco Urgente (pulseira verde), Urgente (pulseira amarela) e Muito Urgente (pulseira laranja), pelo que foram determinadas novas probabilidades de ocorrência de cada prioridade clínica, utilizadas como *inputs* no processo de Triagem do modelo, presentes na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição percentual das prioridades clínicas utilizadas como dados de *input* para a construção do modelo de simulação

Pulseiras verdes	35876	43,73%
Pulseiras amarelas	40860	49,81%
Pulseiras laranja	5299	6,46%

4.1.4 Tratamento

Após o processo de Triagem, os pacientes são direcionados para determinada sala de tratamento, onde são atendidos pelo médico e, conseqüentemente, submetidos a um conjunto de procedimentos clínicos. A fase de tratamento representa todas as ações que um episódio de urgência pode assumir, existindo uma variedade de fluxos que podem ocorrer, que variam de paciente para paciente.

O registo das etapas de cada episódio de tratamento encontra-se à responsabilidade dos profissionais de saúde. O propósito desta documentação de informação passa por permitir perceber analiticamente o fluxo das etapas de cada episódio, pelo que, idealmente, este registo deveria ser feito em tempo real. No entanto, e uma vez que se trata de um processo que depende exclusivamente da intervenção humana, está sujeito a limitações e possíveis erros de preenchimento, pelas mais variadas razões, sendo este um desafio que o hospital enfrenta recorrentemente. Além disso, este registo é realizado em diferentes sistemas informáticos, o que dificulta a correlação e recolha da informação total dos diferentes episódios. Na base de dados disponibilizada encontram-se dados relativos ao momento de início e término de cada episódio de urgência, assim como o momento em que ocorreu a primeira observação médica, não sendo possível, no entanto, determinar o momento em que as restantes etapas de tratamento ocorreram. Apesar de não ser possível determinar o momento em que ocorre, sabe-se que, em cada episódio, para além da primeira intervenção médica existe, pelo menos, mais uma, que tem o intuito de atribuir a alta ao paciente e, assim, libertar o mesmo do sistema. Com base nisto foi elaborado o esquema presente na Figura 16, que procura ilustrar genericamente o fluxo parametrizado de um episódio de urgência, representativo de qualquer prioridade clínica. A parametrização presente na Figura 16 foi validada pelos profissionais de saúde envolvidos na elaboração deste projeto, com base na experiência profissional de tratamento de vários tipos de pacientes.



Figura 16 - Fluxo parametrizado de um episódio de urgência genérico (fluxo de "caixa negra")
Adaptado de: (Castanheira-Pinto et al., 2021)

A duração do tratamento de cada episódio de urgência – tempo decorrido entre o momento em que ocorre a primeira observação médica e o momento em que o paciente abandona o SU – constitui uma “caixa negra”, uma vez que, apesar de ser possível determinar a duração total deste conjunto de eventos, não é possível discriminar o número de etapas realizadas nem os momentos em que as mesmas ocorreram – este desafio dificulta a modelação precisa dos acontecimentos de um episódio de urgência.

Um aspeto que tem influência na celeridade de um episódio de urgência, para além da prioridade clínica, é a própria patologia manifestada pelo doente. A base de dados utilizada disponibiliza ambas as informações para cada episódio, sendo que a patologia se encontra representada pelo título do fluxograma utilizado para caracterizar a prioridade clínica do paciente através do protocolo de Triagem de Manchester – esta informação auxilia o médico responsável a determinar um fluxo de tratamento no momento da observação de cada paciente. Esta informação, conjugada com o registo do momento em que a primeira observação médica ocorreu e o momento em que a alta foi atribuída ao paciente, permitiu determinar os ajustes estatísticos que caracterizam as durações das “caixas negras” dos diferentes episódios, por patologia por prioridade clínica. Este procedimento foi elaborado para as patologias mais frequentemente verificadas no período considerado, que representam cerca de 80% dos episódios totais de prioridade clínica Pouco Urgente, Urgente e Muito Urgente (pulseiras verdes, amarelas e laranja, respetivamente). Esta determinação resultou de um estudo realizado utilizando Gráficos de Pareto, a partir dos quais se identificam quais as patologias que representam, aproximadamente, 80% do número total de episódios verificados para cada prioridade clínica. O estudo referido encontra-se presente nos Apêndices 10 a 15.

Partindo dos fluxogramas selecionados, e sendo que estes representam agora a amostra representativa total de patologias em estudo, foram recalculadas novas probabilidades de ocorrência das mesmas e, de seguida, utilizando o *software Minitab* e aplicando o Método de Máxima Verosimilhança, foram determinadas as distribuições estatísticas que melhor se ajustam à duração do

processo de tratamento para cada tipo de episódio. As distribuições estatísticas obtidas, para cada patologia de cada prioridade clínica estão representadas na Tabela 3, em segundos.

Tabela 3 - Distribuições estatísticas representativas da duração do tratamento de cada patologia por prioridade clínica: a) pulseiras verdes; b) pulseiras amarelas; c) pulseiras laranja

Pulseiras Verdes					
	Fluxograma	Número de ocorrências	%	% acumulada	Distribuição
1	43 - Problemas nos membros	12352	43,02%	43,02%	lognormal (8,26168;0,96354)
2	23 - Dor lombar	2342	8,16%	51,18%	weibull (9059,68812;1,18039)
3	19 - Dor abdominal	2148	7,48%	58,66%	weibull (12995,52256;1,16554)
4	36 - Infecções locais e abscessos	2060	7,18%	65,84%	lognormal (8,09196;1,11916)
5	45 - Problemas de ouvidos	1879	6,54%	72,38%	loglogística (0,66726;7,74773)
6	30 - Feridas	1712	5,96%	78,35%	weibull (5316,79358;0,87350)
7	44 - Problemas oftalmológicos	1482	5,16%	83,51%	weibull (4014,75818;0,86210)
8	22 - Dor de garganta	1280	4,46%	87,97%	weibull (4941,50869;0,88693)
9	46 - Problemas urinários	1169	4,07%	92,04%	gama (7043,80998;1,05702)
10	35 - Indisposição no adulto	1164	4,05%	96,09%	gama (10496,08026;1,15242)
11	6 - Cefaleia	1122	3,91%	100,00%	weibull (10460,06413;1,11914)
TOTAL		28710	100,00%		

a)

Pulseiras Amarelas					
	Fluxograma	Número de ocorrências	%	% acumulada	Distribuição
1	35 - Indisposição no adulto	5479	16,64%	16,64%	loglogística (0,42546;9,75828)
2	19 - Dor abdominal	5460	16,59%	33,23%	loglogística (0,43309;9,67084)
3	43 - Problemas nos membros	5201	15,80%	49,03%	lognormal (8,72186;1,07804)
4	23 - Dor lombar	2924	8,88%	57,92%	gama (8090,04443;1,78389)
5	25 - Dor torácica	2348	7,13%	65,05%	lognormal (9,32413;0,75993)
6	6 - Cefaleia	1931	5,87%	70,91%	loglogística (0,39877;9,48322)
7	47 - Queda	1747	5,31%	76,22%	weibull (24484,38274;1,26771)
8	46 - Problemas urinários	1630	4,95%	81,17%	loglogística (0,50796;9,56526)
9	14 - Diarreia e/ou vômitos	1550	4,71%	85,88%	loglogística (0,42860;9,70499)
10	15 - Dispneia	1399	4,25%	90,13%	loglogística (0,44877;9,71281)
11	28 - Estado de inconsciência / síncope	1191	3,62%	93,75%	loglogística (0,37966;9,74235)
12	50 - T.C.E Trauma crânio-encefálico	1060	3,22%	96,97%	weibull (27529,33816;1,22905)
13	30 - Feridas	997	3,03%	100,00%	loglogística (0,69703;8,22333)
TOTAL		32917	100,00%		

b)

Pulseiras Laranja					
	Fluxograma	Número de ocorrências	%	% acumulada	Distribuição
1	35 - Indisposição no adulto	1489	34,54%	34,54%	gama (8933,19068;2,14056)
2	15 - Dispneia	918	21,29%	55,83%	gama (8898,73776;2,23804)
3	25 - Dor torácica	647	15,01%	70,84%	weibull (20195,86333;1,58277)
4	19 - Dor abdominal	370	8,58%	79,42%	loglogística (0,39819;9,83370)
5	23 - Dor lombar	327	7,59%	87,01%	loglogística (0,36323;9,77966)
6	40 - Palpitações	160	3,71%	90,72%	loglogística (0,39677;9,65805)
7	31 - Grande traumatismo	154	3,57%	94,29%	loglogística (0,40279;9,63423)
8	28 - Estado de inconsciência / síncope	130	3,02%	97,31%	gama (8083,92419;2,58702)
9	43 - Problemas nos membros	116	2,69%	100,00%	lognormal (8,69827;1,03007)
TOTAL		4311	100,00%		

c)

4.1.5 Saída dos pacientes

O processo de atribuição de alta do Serviço de Urgência permite a libertação de pacientes que já receberam tratamento e que não necessitam de mais atenção clínica, disponibilizando os recursos que ocupavam. O destino do paciente após a conclusão de um episódio de urgência pode variar, com base nas condições e necessidades clínicas do mesmo. A base de dados utilizada também disponibiliza esta informação, a partir da qual foi possível determinar a proporção de pacientes encaminhados para os diferentes destinos. As possibilidades de destinos apresentados foram agregadas em seis grupos principais, sendo estes: Encaminhamento para Atenção Primária, Serviço de Internamento, Consulta Externa, Encaminhamento para outro Hospital, Serviço Domiciliário e Alta (sem destino específico discriminado). Os resultados obtidos encontram-se presentes na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição percentual dos destinos pós-alta dos episódios de urgência, utilizados como dados de *input* na construção do modelo de simulação

	Destinos	%	% acumulada
1	Encaminhado para Atenção Primária	52,13%	52,13%
2	Alta	28,26%	80,39%
3	Serviço de internamento	10,88%	91,27%
4	Consulta Externa	6,01%	97,28%
5	Encaminhado para outro Hospital	2,46%	99,74%
6	Serviço domiciliário	0,26%	100,00%

Um desafio encontrado na atribuição de alta a alguns pacientes reside na transição fluida dos mesmos para o Serviço de Internamento, devido à pouca disponibilidade de camas, levando à retenção destes pacientes no Serviço de Urgência, ao consumo inadequado de recursos e ao prolongamento da estadia dos mesmos no SU. O presente modelo simula esta situação, considerando o atraso verificado na libertação destes pacientes (e dos respectivos recursos ocupados). Utilizando registos referentes ao momento em que o paciente recebe indicação de que necessita de ser internado e o momento em que o mesmo dá efetivamente entrada no Serviço de Internamento, foi possível, recorrendo ao *software Minitab* e recorrendo ao Método de Máxima Verosimilhança, determinar a distribuição estatística que melhor representa o atraso verificado, cujo gráfico se encontra representado na Figura 17. Analisando o gráfico da Figura 17 representativo da distribuição estatística, infere-se que uma distribuição Loglogística, com local e escala iguais a 9,492 e 0,5420 segundos, respetivamente, representa estatisticamente a duração da espera por disponibilidade de recursos no Serviço de Internamento.

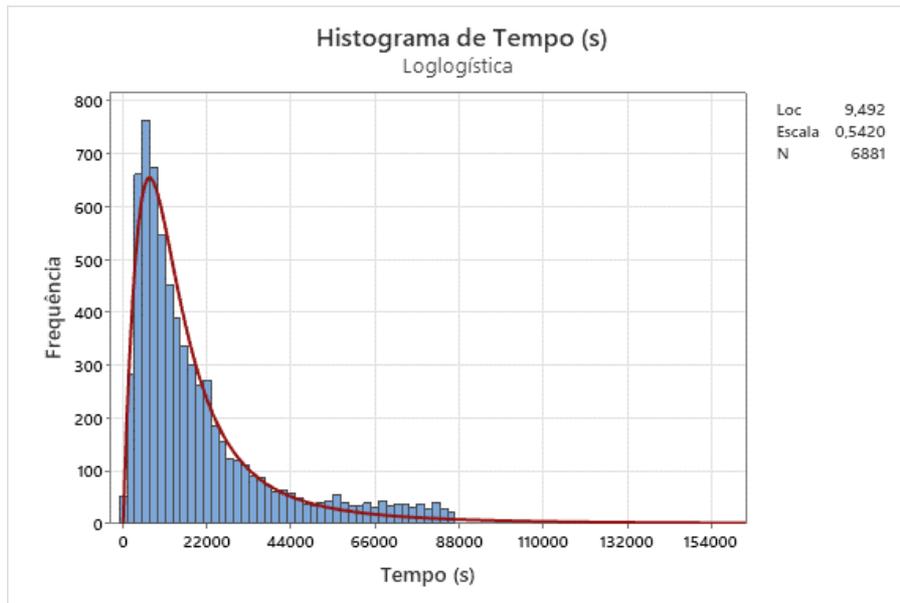


Figura 17 - Histograma representativo das durações de espera por admissão no Serviço de Internamento e respetiva curva estatística

Salvaguarda-se que, apesar de serem duas opções viáveis e reais, não foram considerados os destinos “Óbito” e “Abandono” na modelação do SU, uma vez que estas ações podem ser desencadeadas em qualquer momento do fluxo do episódio de urgência, sendo a determinação deste momento impossível de definir, pelo que apenas foram consideradas as possibilidades de destinos que são definidos no momento de conclusão do episódio de urgência.

4.2 Descrição do desenvolvimento do Modelo de Simulação

Após descrever analiticamente os episódios de urgência, foi possível construir um modelo de simulação, utilizando o *software SIMIO*, que representasse o funcionamento do Serviço de Urgência do HSOG, a partir da implementação da informação previamente apresentada. Na Figura 18 encontra-se representada uma visão geral do ambiente gráfico do modelo desenvolvido.



Figura 18 - Visão geral do modelo de simulação

Na Figura 18 é possível observar a sala de Admissão, os gabinetes de Triagem, as Salas Verde, Amarela e Laranja, a Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia e a Sala de Emergência.

O *software SIMIO* possibilita a visualização do modelo em formato tridimensional e animado, permitindo uma fácil identificação das áreas envolvidas e a compreensão mais perceptível dos processos modelados. Desta forma, foi possível construir este modelo de acordo com a planta real das instalações do SU, permitindo uma aproximação do mesmo à realidade, não só no que diz respeito aos parâmetros analíticos utilizados, mas também a nível visual. O presente subcapítulo destina-se à compreensão do processo de modelação, através da explicação da lógica utilizada no mesmo.

4.2.1 Chegada de pacientes

Como mencionado previamente, foram calculadas as taxas de chegada dos pacientes por hora por dia da semana, presentes no Apêndice 9. Estes valores foram utilizados como parâmetros de *input* para gerar as *Model Entities* do modelo, designadas por “Paciente”, representando precisamente a chegada dos pacientes ao SU. Em termos práticos, foi inicialmente criada a *rate table* “ChegadasPorHora”, que contém todas as taxas de entrada calculadas. Para simular a chegada dos pacientes ao SU foi alterada a dinâmica de chegada de entidades na entrada do modelo, representada

pelo *Source1*, para *Time Varying Arrival Rate*, que permite que a taxa de chegada de entidades não seja fixa e que sofra alterações ao longo do tempo. De seguida, foi invocada a *rate table* “ChegadasPorHora” neste objeto, permitindo assim modelar a dinâmica de chegada de pacientes.

Logo após a entrada, e antes do processo de Admissão, as entidades são confrontadas com o *Process* “Check_Vermelhos”, que surge apenas com o intuito de segregar possíveis entidades que correspondam a pacientes com pulseira vermelha, utilizando uma condição de probabilidade. Como mencionado previamente, o modelo não inclui a modelação dos fluxos destes pacientes, pelo que estas entidades são apenas direcionadas para a Sala de Emergência e destruídas de seguida. As entidades que não satisfazem a condição mencionada, prosseguem com o fluxo *standard*, dirigindo-se para a Admissão.

4.2.2 Admissão

O processo de Admissão marca o início de todos os episódios de urgência, visto que representa a primeira instância onde os pacientes entram na monitorização do sistema. Como mencionado previamente, o tempo de processamento do processo de Admissão foi parametrizado com uma distribuição uniforme com valor mínimo e máximo de duração de 3 e 5 minutos, respetivamente, e considerou-se a utilização de dois recursos, representativos do *staff* operacional do processo. A modelação desta etapa permite registar o momento em que cada paciente inicia este processo, possibilitando o cálculo do *takt time* da mesma, e ainda o momento em que cada paciente o termina, correspondendo ao momento em que os mesmos iniciam o período de espera pela etapa seguinte, a Triagem. Este último registo permite ainda determinar o tempo de ciclo da etapa de Admissão e ainda o *takt time* do processo de Triagem. Terminada a Admissão, os pacientes aguardam na sala de espera, a partir da qual serão chamados, oportunamente, para se dirigirem para a Triagem.

4.2.3 Triagem

Os pacientes são chamados para o processo de Triagem segundo uma lista de espera cuja ordem é formada pela ordem em que os mesmos terminam a admissão. Esta etapa processa as entidades segundo a distribuição estatística Lognormal, com local e escala iguais a 4,94477 e 0,77447 segundos, respetivamente, e utiliza dois recursos, representativos de dois enfermeiros – apesar de três gabinetes de Triagem estarem representados no modelo, apenas dois deles se destinam à Triagem de pacientes do serviço em estudo (Serviço de Urgência Geral).

Como mencionado previamente, o modelo desenvolvido apenas pretende simular os fluxos dos pacientes com pulseiras verdes, amarelas e laranja (sendo que os pacientes com pulseiras azuis foram

agregados ao pacientes com pulseiras verdes), por representarem quase a totalidade dos episódios de urgência verificados no HSOG no período considerado, sendo que a categorização das entidades processadas pelas prioridades clínicas mencionadas é realizada recorrendo ao *Process* “Assign_Cor”, utilizando condições de probabilidade com base nas percentagens apresentadas na Tabela 2. O processo de Triagem regista ainda o tempo em que cada entidade acaba de ser processada, permitindo determinar o tempo de ciclo desta etapa.

4.2.4 Salas de Tratamento

O modelo em questão pretende simular os fluxos associados às Salas Verde, Amarela, Laranja e de Cirurgia Geral e Ortopedia. Para efeitos de modelação, deliberou-se que as salas de tratamento se encontravam diretamente relacionadas com a prioridade clínica dos pacientes, isto é, após a Triagem, os pacientes são encaminhados para a sala de cor correspondente à cor da própria pulseira – pelo que este sistema desconsidera a condição física e a especialidade de atendimento dos pacientes. Por sua vez, a Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia recebe pacientes independentemente da prioridade clínica que expressam – aspeto que será abordado mais à frente.

Cada sala apresenta um conjunto de recursos criteriosamente definidos, variando em quantidade e função, consoante o propósito de cada uma, nomeadamente a quantidade de recursos médicos e a capacidade da própria sala. A modelação dos recursos médicos de cada sala foi realizada recorrendo a uma *Process Logic* definida por *Work Schedule*, cujo número de médicos varia ao longo do dia, consoante os turnos definidos em 3.3.3. A capacidade de cada foi introduzida no modelo, utilizando *Properties*, também considerando a informação definida em 3.3.3.

De forma geral, todas as salas de tratamento apresentam uma modelação de fluxos análoga. Assim, quando o paciente entra na sala de tratamento, é-lhe atribuída uma patologia, mediante uma distribuição aleatória discreta de probabilidades. A Figura 19, que diz respeito a um fragmento de um *Process* utilizado na modelação do fluxo da Sala Verde, representa o *step* que permite realizar esta atribuição, sendo que este *step* é semelhante para a modelação das restantes Salas, variando apenas os valores das probabilidades consoante as prioridades clínicas – presentes na Tabela 3.

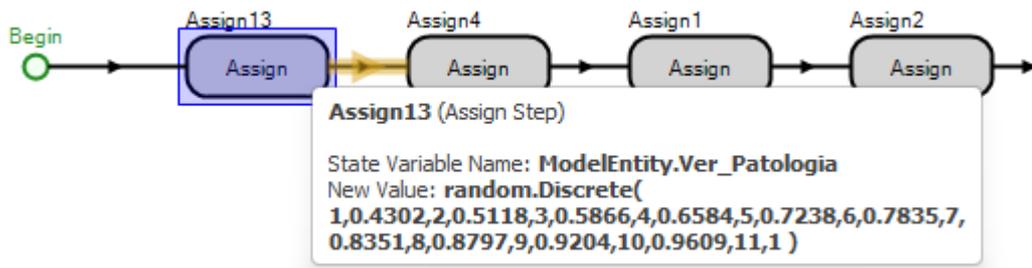


Figura 19 – Step de atribuição das patologias às entidades do modelo (fragmento de um Process)

Como mencionado anteriormente, o tempo de tratamento de um episódio de urgência está diretamente relacionado com a prioridade clínica e a patologia do paciente, cujas distribuições estatísticas que melhor se ajustam a estas durações foram previamente calculadas e estão representadas na Tabela 3 – estas distribuições foram inseridas como *input parameters* no *SIMIO*, com o formato “Cor_Patologia”. Assim, consoante a patologia atribuída, o modelo concede ao paciente uma distribuição estatística representativa do seu tempo de tratamento. A Figura 20 ilustra o *step* do processo que desencadeia esta ação – novamente, este *step* é alusivo à modelação da Sala Verde, sendo que as restantes salas apresentam uma modelação semelhante, variando apenas os valores consoante a sala a que diz respeito.

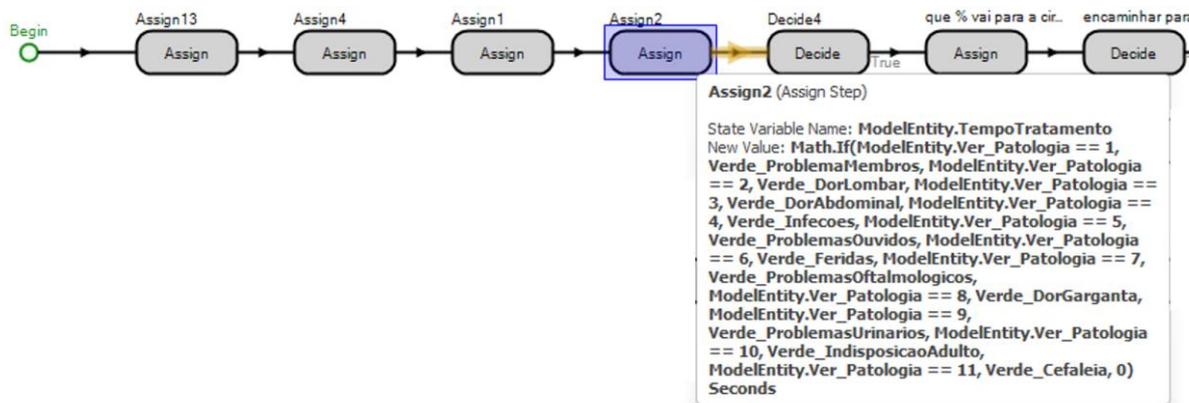


Figura 20 - Step de atribuição das distribuições estatísticas representativas do tempo de tratamento às entidades do modelo (fragmento de um Process)

Uma vez caracterizado com a patologia e respetiva distribuição de tempo de tratamento, o modelo regista o momento em que o paciente iniciou o período de espera pela primeira observação médica, sendo que este é um dos parâmetros mais relevantes de análise, uma vez que é um fator-chave de *performance* do sistema – monitorizado pelos limites regulamentados pelo protocolo de Triagem de Manchester. Além disso, o registo deste momento também permite determinar o *takt time* associado à sala de tratamento.

Sendo que se encontra em espera por observação médica, o paciente usufrui da capacidade disponível da sala de tratamento, ocupando um lugar, e o modelo atualiza o número de pacientes que aguardam por atendimento, acrescentando uma unidade a este contador. Assim que um recurso médico estiver disponível, o paciente é, então, observado pelo mesmo. O modelo dá por terminada a espera do paciente, registrando o momento em que o paciente é atendido, permitindo calcular efetivamente a duração total de espera pelo primeiro atendimento, cujo valor é registado num *tally statistic element*. Além disso, o modelo atualiza novamente o número de pacientes em espera por observação médica – neste caso, subtraindo uma unidade. Atendendo novamente à Figura 16 sabe-se que não é possível determinar com precisão o número de etapas inerentes ao tratamento do paciente, nem a duração das mesmas, tendo por esta razão surgido o conceito de “caixa negra”, que corresponde ao tempo decorrido entre o início da primeira observação médica até ao momento em que a alta é atribuída ao paciente. Assim, não sendo possível determinar com precisão o tempo disponibilizado pelo médico para observação do paciente ao longo do tratamento, deliberou-se, em conjunto com os profissionais de saúde envolvidos no desenvolvimento do projeto, que uma aproximação a 15% do tempo total de tratamento do paciente seria uma referência aceitável e representativa dessa duração, não sendo realista esta duração ser inferior a 10 minutos – condição que é assegurada pelo modelo. No fim do tratamento, o paciente retorna ao gabinete de observação médica para receber alta. Nesta fase, o modelo concede prioridade de atendimento a estes pacientes, em detrimento dos pacientes que ainda não foram observados pela primeira vez, permitindo a libertação destes pacientes do serviço, uma vez que já viram as suas necessidades satisfeitas. Novamente, sendo impossível determinar ao certo a duração deste último atendimento médico, foi novamente deliberada uma proporção de tempo representativa da mesma. Uma vez que esta observação será de duração relativamente menor em comparação com as restantes, sendo que o propósito é apenas autorizar a saída do paciente, foi considerada uma aproximação de 5% de tempo total de tratamento, não sendo também possível durar menos do que 10 minutos. Assim, considera-se que cerca de 20% do tempo total de tratamento do paciente é ocupado pela observação do médico, sendo os restantes 80% dedicados às restantes etapas – procedimentos médicos e de enfermagem, exames complementares, deslocações e esperas intermediárias.

A Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia, como mencionado anteriormente, tem a particularidade de receber pacientes de todas as prioridades clínicas. Quando os pacientes entram nas salas de tratamento, e após atribuídas as patologias, passam por um processo de verificação da natureza da patologia que assumem. No caso de se tratar de patologias de natureza cirúrgica ou ortopédica, existe

uma probabilidade de os mesmos terem sido direcionados do processo de Triagem diretamente para a Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia, por se tratarem de patologias que necessitam de procedimentos específicos dessas especialidades, podendo apresentar níveis de gravidade diferentes, caracterizados pela prioridade clínica. Assim, das patologias que estão a ser consideradas para cada prioridade clínica nesta modelação, foram identificadas as que são de natureza cirúrgica ou ortopédica e, de seguida, calculadas as percentagens de episódios das mesmas que foram enviadas diretamente para a Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia, após a Triagem. Os resultados obtidos estão representados na Tabela 5.

Tabela 5 - Percentagem de episódios caracterizados por uma patologia cirúrgica ou ortopédica que são direcionados diretamente da Sala de Triagem para a Sala de Cirurgia Geral + Ortopedia

Pulseiras Verdes	Número de casos reencaminhados após a triagem diretamente para:						
	Patologia	Fluxograma	Número de ocorrências	CIRURGIA GERAL	ORTOPEDIA	TOTAL	%
1	43 - Problemas nos membros		12352	164	7858	8022	64,94%
4	36 - Infecções locais e abscessos		2060	1328	64	1392	67,57%
6	30 - Feridas		1712	1555	82	1637	95,62%

a)

Pulseiras Amarelas	Número de casos reencaminhados após a triagem diretamente para:						
	Patologia	Fluxograma	Número de ocorrências	CIRURGIA GERAL	ORTOPEDIA	TOTAL	%
3	43 - Problemas nos membros		5201	162	3195	3357	64,55%
7	47 - Queda		1747	1191	369	1560	89,30%
13	30 - Feridas		997	898	82	980	98,29%

b)

Pulseiras Laranja	Número de casos reencaminhados após a triagem diretamente para:						
	Patologia	Fluxograma	Número de ocorrências	CIRURGIA GERAL	ORTOPEDIA	TOTAL	%
7	31 - Grande traumatismo		154	122	13	135	87,66%
9	43 - Problemas nos membros		116	10	91	101	87,07%

c)

Quando verificada a condição de probabilidade, estes pacientes são direcionados da respetiva sala de tratamento (para onde foram direcionados inicialmente pela prioridade clínica que apresentavam) para a Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia, pelo que o seu tratamento é definido pelo fluxo modelado nesta sala. Salvaguarda-se apenas que os processos associados ao tratamento das especialidades de Cirurgia Geral e Ortopedia apenas se encontram em fase inicial de estudo, pelo que não serão analisados de forma aprofundada ao longo desta dissertação.

4.2.5 Transferências Internas

Para tornar a modelação das salas de tratamento mais próxima do funcionamento real verificado no Serviço de Urgência do HSOG, foi ainda modelada a dinâmica de transferências internas entre salas de tratamento. Ao longo do tratamento, o paciente pode sofrer um agravamento do seu estado de saúde, resultando numa alteração da sua prioridade clínica. Sabe-se que a alteração da prioridade

clínica de um paciente apenas ocorre no sentido “crescente”, isto é, um paciente nunca vê a sua prioridade clínica ser substituída por outra de grau de urgência inferior. Uma alteração da prioridade clínica de um paciente pode levar à transferência do mesmo para outra sala, de forma a que possa receber o tratamento adequado, evitando agravamentos subsequentes. Outra razão que pode estar na base da transferência interna de um paciente é o facto de necessitar de algum tipo de assistência, relacionada com as particularidades do próprio diagnóstico, que não é passiva de ser concedida na sala de tratamento em que se encontra, não precisando de sofrer um agravamento no seu estado de saúde como condição necessária para a ocorrência desta transferência. Desta forma, as transferências internas presentes no modelo são (entenda-se “de: para”):

- Sala Verde: Sala Amarela, Sala Laranja, Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia.
- Sala Amarela: Sala Laranja; Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia.
- Sala Laranja: Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia.

Assim, foi estudada a ocorrência de transferências internas no SU do HSOG, e conclui-se que estas ocorrem, de forma geral, após a primeira observação médica do paciente, sendo que a percentagem de transferências internas ocorridas varia consoante a prioridade clínica do paciente. Assim, a probabilidade de o paciente ser transferido para outra sala, partindo das Salas Verde, Amarela e Laranja é, respetivamente, 3,63%, 15,21% e 1,06%. Os valores relativamente reduzidos verificados podem ser um indicador de que o processo de Triagem está a ser corretamente implementado, direcionando os pacientes para as salas de tratamento adequadas às necessidades do mesmo, sem existir uma necessidade relevante destes serem transferidos para outras salas.

Partindo das situações em que ocorreram efetivamente transferências internas dos pacientes, foram determinadas as probabilidades de transferência para cada sala de tratamento. Os resultados obtidos encontram-se representados na Tabela 6.

Tabela 6 - Percentagem de transferência interna para as diferentes salas de tratamento, partindo de: a) Sala Verde; b) Sala Amarela e c) Sala Laranja

SALA VERDE			
Transferência para:	n	%	% cumulativa
CIRURGIA + ORTOPEDIA	304	49,75%	49,75%
AREA MACAS	225	36,82%	86,58%
MEDICINA INTERNA	82	13,42%	100,00%

a)

SALA AMARELA			
Transferência para:	n	%	% cumulativa
MEDICINA INTERNA	1062	70,61%	70,61%
CIRURGIA + ORTOPEDIA	442	29,39%	100,00%

b)

SALA LARANJA			
Transferência para:	n	%	% cumulativa
CIRURGIA + ORTOPEDIA	33	100,00%	100,00%

c)

Salvaguarda-se que, quando um paciente é transferido internamente, o mesmo é direcionado para a entrada da sala de destino, pelo que será submetido a todo o processo inerente à sala em questão. Além disso, o tempo que o mesmo esperou até ser atendido pelo médico na sala de origem é tido em consideração na duração total do episódio de urgência desse paciente.

4.2.6 Partilha de recursos

Uma particularidade das Salas Verde e Amarela, que constituem a Clínica Geral, é o facto de funcionarem segundo uma dinâmica de partilha de recursos médicos – uma equipa de clínicos gerais encontra-se distribuída por ambas as salas de tratamento e o atendimento de determinada categoria de pacientes é definido por meio de condições, que procuram desenvolver uma abordagem equilibrada e proporcional às necessidades manifestadas por ambas as prioridades clínicas.

No funcionamento real do sistema, os pacientes com pulseiras verde e amarela partilham as salas de tratamento, isto é, as Salas Verde e Amarela não são exclusivas ao tratamento de pacientes com pulseiras verdes e amarelas, respetivamente, como explicado em 3.3.3. Assim, após estes pacientes serem direcionados para as salas de tratamento, são alocados a uma fila de espera comum, a partir da qual são chamados, oportunamente, para atendimento médico, dirigindo-se para um dos consultórios disponíveis, sendo que neste momento os pacientes podem alterar de sala de tratamento para este efeito.

Os consultórios destas salas (os *Servers* “Ver_Consultorio” e “Ama_Consultorio”) estão associados a um *Server*, designado “ClinicaGeral_Medicos”, que representa precisamente a equipa médica partilhada por ambas as salas. Como mencionado anteriormente, a capacidade deste *Server*

(entenda-se, o número de médicos de Clínica Geral) está modelada segundo uma *Process Logic* definida por *Work Schedule*, fazendo variar o número de médicos disponíveis durante o dia.

Após os pacientes com pulseiras verde e amarela entrarem nas respectivas salas, são alocados a filas de espera próprias, representadas por *Servers* – “Espera_PartilhaRecursos_Verde” e “Espera_PartilhaRecursos_Amarelo” –, nas quais aguardam até serem chamados para observação médica. A dinâmica de atendimento dos pacientes da Clínica Geral é monitorizada através do *Process* “Partilha_Recursos”, representado na Figura 21.

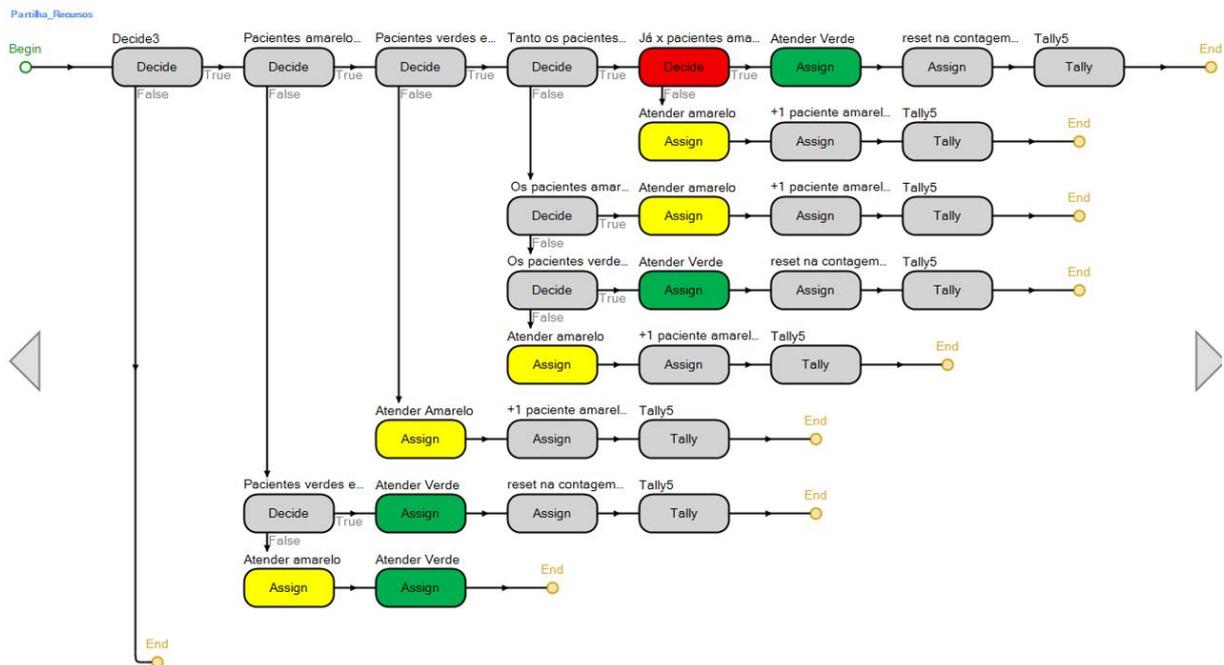


Figura 21 - *Process* "Partilha_Recursos"

A dinâmica de partilha de recursos foi modelada essencialmente com base no tempo de espera dos pacientes por atendimento médico, tendo por base o cumprimento dos tempos-alvo do protocolo de Triagem de Manchester, presentes na Figura 9. Sabe-se que um fator-chave para a definição dos níveis de *performance* de um Serviço de Urgência é o facto de o mesmo ser capaz de cumprir as diretrizes definidas pelo protocolo de Triagem de Manchester referentes à duração do tempo de espera por atendimento médico. Assim, e de forma a verificar se o tempo de espera dos pacientes que aguardam por atendimento médico está próximo de alcançar o tempo limite definido no protocolo de Triagem de Manchester, foram criadas duas propriedades do modelo – “MargemEsperaMaxTriagemManchester_Verde” e “MargemEsperaMaxTriagemManchester_Amarelo”. Estas margens, cujos valores atribuídos foram 5 e 10 minutos, respetivamente, funcionam como uma notificação de que os pacientes estão próximos de atingir o limite do tempo de espera regulamentado, permitindo dar prioridade de atendimento aos mesmos, sejam pacientes com pulseira verde ou

pulseira amarela. Um exemplo da aplicação desta propriedade é verificado na Figura 22, onde a condição apresentada procura avaliar se o tempo de espera do paciente com pulseira amarela está próximo de atingir o limite, comparando a diferença entre o valor da propriedade “EsperaMaxTriagemManchester_Amarelo”, representativo do tempo-alvo regulamentado pelo protocolo para estes pacientes (60 minutos), e o tempo real de espera do paciente, com a propriedade “MargemEsperaMaxTriagemManchester_Amarelo”.

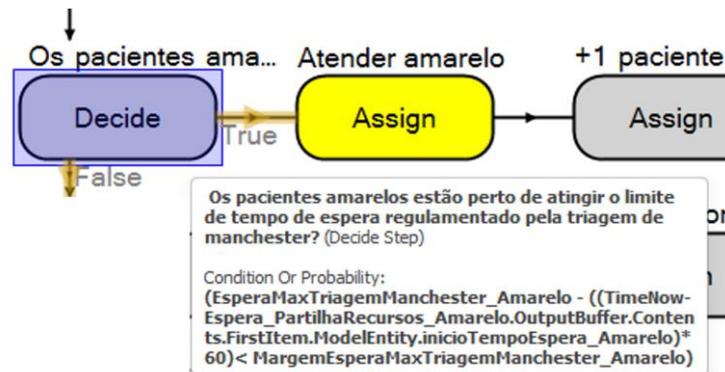


Figura 22 - Step de verificação da duração do tempo de espera de um paciente com pulseira amarela (Fragmento de um *Process*)

Neste caso, se a condição verificada for verdadeira, o processo permite o atendimento de um paciente com pulseira amarela; caso a condição seja falsa, o processo prossegue com as restantes verificações. A mesma condição também é aplicada aos pacientes com pulseira verde, com o mesmo propósito, utilizando a propriedade “EsperaMaxTriagemManchester_Verde”, representativa do tempo-alvo regulamentado pelo protocolo para estes pacientes (120 minutos).

Na presença de pacientes com pulseira verde e pulseira amarela simultaneamente em espera por atendimento, e no caso de nenhum se encontrar próximo de alcançar o tempo limite de espera definido pelo protocolo, o modelo dá sempre prioridade ao atendimento de pacientes com pulseira amarela, independentemente de estarem a aguardar há mais ou menos tempo, relativamente aos pacientes com pulseira verde, uma vez que a prioridade clínica dos mesmos expressa um nível de gravidade maior. Assim, no limite desta situação, os pacientes com pulseira amarela podem estar a ocupar todos os recursos médicos disponíveis, sendo este um fator que contribui para o aumento da fila de espera dos pacientes com pulseira verde.

No entanto, a questão primordial da dinâmica de partilha de recursos entre pacientes de Clínica Geral prende-se na situação de sobrecarga do sistema em que ambos os pacientes com pulseiras verde e amarela se encontram próximos de atingir o limite de tempo regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester. Neste caso, surgiu a necessidade de definir outro critério que permitisse

auxiliar esta decisão, pelo que se definiu um limite do número de pacientes com pulseira amarela que poderiam ser atendidos consecutivamente – 5 pacientes – até o modelo permitir o atendimento de um paciente com pulseira verde. Neste sentido, surgiu a propriedade “N_pacientesLimiteAmarelo”, que representa precisamente esse limite, e assume o valor de 5. Assim, sempre que um paciente com pulseira amarela é atendido, o modelo atualiza o número de pacientes com pulseira amarela atendidos consecutivamente, utilizando a *state variable* “Amarelos_consecutivos”, permitindo monitorizar este sistema. Por sua vez, sempre que um paciente com pulseira verde é atendido, o processo faz um *reset* no valor desta *state variable*. Na Figura 23 encontra-se representado um fragmento do processo “Partilha_Recurso”, onde se verifica a aplicação da condição mencionada.

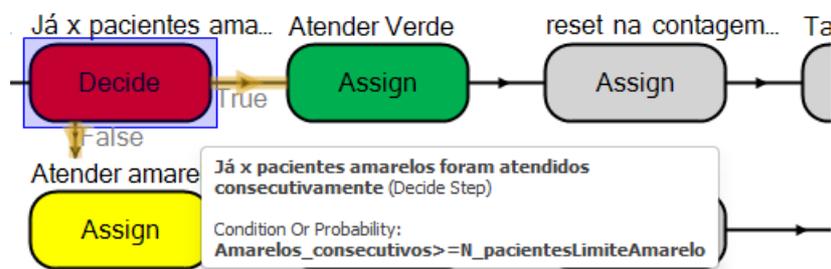


Figura 23 - Step de verificação do número de pacientes com pulseira amarela atendidos consecutivamente (Fragmento de um *Process*)

O *Process* “Partilha_Recurso” é invocado na instância *After Processing* dos *Servers* “Ver_Consultorio” e “Ama_Consultorio”.

4.2.7 Saída dos pacientes

Após atribuída a alta, as entidades libertam o *Resource* da sala de tratamento que ocupavam e dirigem-se para os respetivos *Sinks*, representativos do destino de alta definido pelo médico no último momento de atendimento do paciente, onde são imediatamente destruídas do modelo, representando a saída dos pacientes do SU. No entanto, um dos fatores que contribui para o congestionamento da fluidez operacional do SU ocorre nesta etapa do episódio de urgência, nomeadamente no atraso verificado na transição dos pacientes que são referenciados para internamento. Este atraso decorre muitas vezes da indisponibilidade de recursos (camas de internamento) no serviço de destino, obrigando os pacientes a aguardarem no SU, o que contribui para a sobrelotação do mesmo com pacientes que já não necessitam de assistência de urgência. Consequentemente, estes pacientes permanecem prolongadamente no SU, ocupando, inadequadamente, recursos (humanos e materiais). Desta forma, procurou-se simular o processo de saída dos pacientes do SU, com os possíveis destinos

previamente mencionados, não desconsiderando a situação descrita para o Serviço de Internamento. Para tal, foi desenvolvido um *Process* designado “Decisao_Saida”, representado na Figura 24.

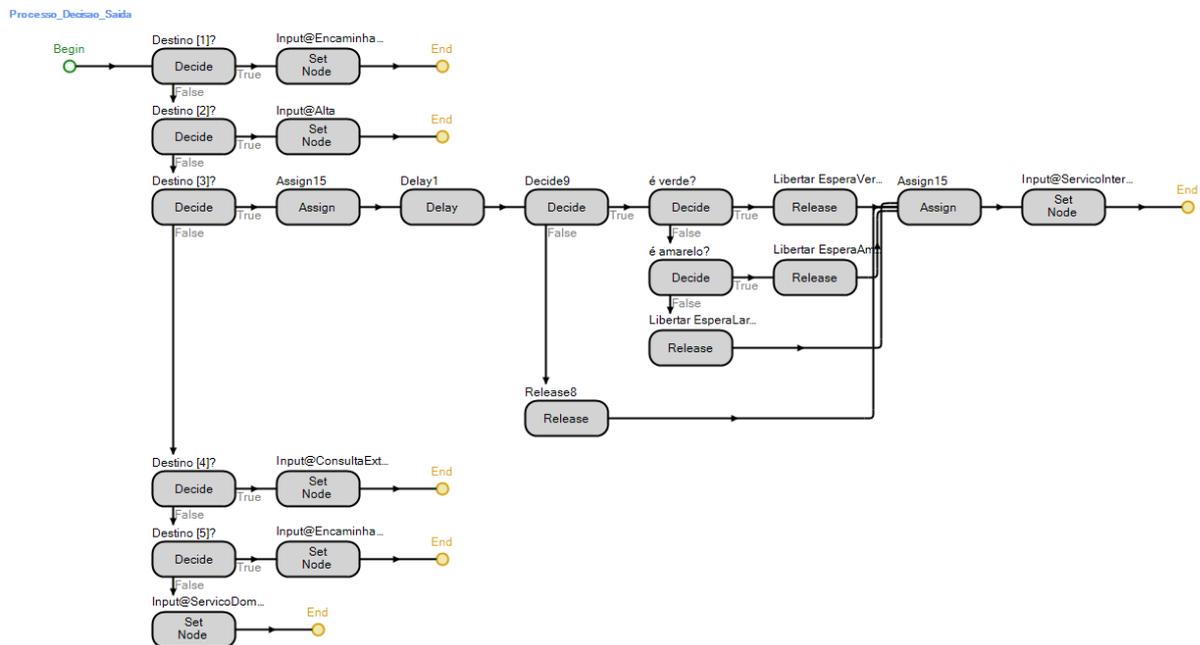


Figura 24 - *Process* "Decisao_Saida"

Como se verifica na Figura 24, no caso de o paciente ser referenciado para o Serviço de Internamento, representado no *Process* como o destino número 3, é aplicado o *step Delay*, utilizando a distribuição mencionada em 4.1.5, adiando assim a libertação do respetivo *Resource*. Eventualmente, a entidade é direcionada para o *Sink* “ServicoInternamento”, onde o modelo procede à sua destruição, simulando a saída do paciente do Serviço de Urgência e, conseqüentemente, a entrada do mesmo no Serviço de Internamento.

O modelo de simulação desenvolvido apresenta diversas potencialidades, que lhe conferem flexibilidade na abordagem de gestão da dinâmica do Serviço de Urgência que representa. A base que sustenta o funcionamento do modelo parte da utilização de distribuições estatísticas, determinadas a partir de dados que traduzem o comportamento real do sistema, permitindo aproximar a simulação à realidade efetivamente verificada. Além disso, a modelação oferece a capacidade de ajuste de variáveis determinantes para o sistema, como o número de recursos médicos disponíveis, a capacidade das salas de tratamento e o tempo despendido pelo médico para atendimento do paciente em diferentes fases do tratamento. Esta flexibilidade é ainda evidenciada pela possibilidade de modelação da dinâmica de partilha de recursos entre pacientes com pulseiras verdes e amarelas, através de condições de priorização dos mesmos, que têm em consideração as diretrizes delineadas pelo

protocolo de Triagem de Manchester e o limite de atendimentos consecutivos de pacientes com pulseira amarela, de forma a proporcionar e monitorizar uma dinâmica equilibrada entre as duas categorias de pacientes, aprimorando o realismo da simulação. Adicionalmente, a consideração de parâmetros relacionados com o atraso na transferência dos pacientes do Serviço de Urgência para o Serviço de Internamento é mais uma potencialidade que contribui para aproximação da representatividade do modelo ao contexto real do SU.

Este modelo representa uma ferramenta eficaz na análise de cenários operacionais alternativos, oferecendo a possibilidade de testar e validar estratégias de gestão da dinâmica do Serviço de Urgência, através da manipulação das propriedades do mesmo. Ao controlar os parâmetros fundamentais da simulação, o modelo proporciona considerações pertinentes que auxiliam no processo de tomada de decisões, contribuindo para a melhoria contínua da eficiência do Serviço de Urgência.

O modelo de simulação foi validado a partir da análise do fluxo das entidades e através da contraposição dos resultados obtidos pelo mesmo com os indicadores reais do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães.

5. INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS E PROPOSTAS DE MELHORIA

Utilizando o modelo de simulação descrito previamente, foi possível gerar resultados representativos do funcionamento atual do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães. Os resultados obtidos representam um “cenário *standard*”, por caracterizarem analiticamente a *performance* do serviço atual. Estes resultados são um produto de 10 replicações realizadas no *software SIMIO* e estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultados do Cenário *Standard*

	Tempo de espera médio para atendimento (horas)	Fila de espera média	Taxa de ocupação dos profissionais de saúde responsáveis (%)	Ocupação média da sala (%)
Triagem	0,0077	—	25,30%	—
Pulseira verde	1,8949	6,473	68,69%	23,33%
Pulseira amarela	1,0302	6,061		57,14%
Pulseira Laranja	0,0191	0,518	22,36%	15,29%

Analisando os resultados obtidos, e atendendo à informação descrita na Figura 9 verifica-se que o modelo depreende que os tempos médios de espera dos pacientes com pulseiras verde, amarela e laranja se encontram sensivelmente dentro dos limites delineados pelo protocolo da Triagem de Manchester, o que infere que, de forma geral, o serviço parece estar alinhado com as diretrizes estabelecidas pelo protocolo. Verifica-se, no entanto, que o tempo médio de espera dos pacientes com pulseira amarela se encontra muito próximo do tempo-alvo regulamentado, o que pode inferir uma necessidade acrescida de atenção para o atendimento estratégico destes pacientes.

Por sua vez, verifica-se que o tamanho médio das filas de espera por atendimento dos pacientes com pulseira verde e dos pacientes com pulseira amarela é semelhante, o que, e considerando também que ambos apresentam uma percentagem semelhante de episódios admitidos, infere que estes pacientes apresentam um padrão de procura semelhante. Como consequência, verifica-se uma ocupação média das salas de tratamento e uma taxa de utilização dos médicos de Clínica Geral elevadas, devido à constante procura por assistência por parte destes pacientes. A fila de espera dos pacientes com pulseira laranja, por outro lado, é bastante reduzida, o que se justifica, por um lado, pelo escasso número de episódios destes pacientes, e, por outro, pelo facto de os mesmos não serem sujeitos a tempos de espera muito elevados, dado o nível de gravidade dos seus estados de saúde. Além disso, a taxa de utilização dos recursos médicos e a ocupação média da sala de tratamento são relativamente reduzidos.

Partindo destes resultados, foram idealizadas e testadas diversas experiências, cada uma associada a um objetivo específico, com o intuito de avaliar a viabilidade de implementar alterações no serviço. Estas experiências foram executadas na interface *Experiments*, utilizando a manipulação dos valores das *Properties* do sistema para avaliar o impacto das mesmas. A alteração destes valores permite obter *Responses*, que são nada mais do que o reflexo dessas alterações no sistema. Os resultados obtidos em cada experiência são sempre comparados com os valores de referência (cenário *standard*), cujos valores estão representados em todas como o “cenário 0”.

5.1 Experiência I – Variação do número de médicos de Clínica Geral

O propósito desta experiência passa por avaliar como a variação do número de médicos de Clínica Geral, responsáveis pelas Salas Verde e Amarela, influencia o comportamento dos tempos de espera dos pacientes com pulseiras verde e amarela. Foram reproduzidos diversos cenários, nos quais se fez variar o número de médicos de Clínica Geral em ambos os turnos (diurno e noturno), de forma a perceber os respectivos impactos. Cada cenário elaborado foi replicado 10 vezes e os resultados obtidos estão representados na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultados da Experiência I

Cenário	Número de médicos de Clínica Geral (turno diurno)	Número de médicos de Clínica Geral (turno noturno)	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira verde (horas)	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira amarela (horas)	Fila de espera média - pulseira verde	Fila de espera média - pulseira amarela	Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)
1	5	5	4,64	1,98	12,99	11,38	74,82%
2	5	4	9,59	7,91	26,21	37,98	83,82%
0	6	5	1,89	1,03	6,47	6,06	68,69%
3	6	4	2,88	1,82	8,83	9,49	75,28%
4	6	6	2,28	0,77	7,16	5,15	63,13%
5	7	5	1,48	0,93	4,93	5,37	63,03%
6	7	4	1,68	0,92	5,37	5,10	68,53%
7	7	6	1,48	0,93	5,10	5,52	58,30%

Partindo dos valores apresentados na Tabela 8, foi possível proceder à construção de um gráfico, representado na Figura 25, permitindo uma interpretação mais intuitiva e acessível dos resultados obtidos. No gráfico é possível observar visualmente a evolução dos tempos médios de espera por atendimento médico para ambas as categorias de pacientes – representados pelas linhas contínuas de cor respetiva – e os valores dos tempos-alvo regulamentados pelo protocolo de Triagem de Manchester – representados pelas linhas tracejadas –, assim como a evolução da taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral, ao longo dos diversos cenários.



Figura 25 - Representação gráfica dos resultados da Experiência I

Interpretando a representação gráfica da Figura 25 e os resultados apresentados na Tabela 8, infere-se que a variação do número de integrantes desta equipa médica tem um impacto direto nos indicadores de *performance* supramencionados. Nos cenários em que se mantém constante o número de médicos responsáveis pelo turno noturno e se faz variar exclusivamente o número de médicos responsáveis pelo turno diurno (cenários 1 e 5), observa-se que o comportamento do tempo médio de espera por atendimento médico e do tamanho das filas de espera, tanto dos pacientes com pulseira verde como dos pacientes com pulseira amarela, manifesta uma relação inversamente proporcional a essa variação – isto é, uma redução do número de médicos no turno diurno (cenário 1) acarreta um aumento significativo do tempo médio de espera e do tamanho das filas de espera, e o contrário ocorre quando o número de médicos é aumentado (cenário 5), como seria esperado. Além disso, a disparidade verificada nos valores da taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral entre os cenários 1 e 5 pode ser explicada pela dinâmica entre a oferta e a procura verificada. Reduzindo a oferta de médicos (cenário 1), face a uma mesma procura, resulta numa ocupação mais intensa dos recursos disponíveis, visto que cada médico enfrenta um maior volume de pacientes para atender – aumentando a taxa de ocupação dos mesmos. Contrariamente, adicionar mais um médico ao serviço de Clínica Geral (cenário 5) aumenta o número de recursos médicos disponíveis, resultando, assim, numa taxa de ocupação dos médicos menor.

Na situação hipotética de incorporação de um médico na equipa de Clínica Geral, surge a questão de avaliar em que turno essa adição se iria traduzir em resultados mais benéficos para o serviço – os cenários 4 e 5 representam, respetivamente, a adição de um médico ao turno noturno e

ao turno diurno. Com base nos resultados dos cenários mencionados, conclui-se que a adição de um médico no turno noturno (cenário 4) se traduz em resultados significativamente melhores para os pacientes com pulseira amarela, como se verifica através da Tabela 8 pelo valor do tempo médio de espera por atendimento médico, que atinge um valor inferior ao limite regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester – observando o gráfico da Figura 25, verifica-se visualmente que a linha contínua se encontra abaixo da linha tracejada. No entanto, neste cenário verifica-se que o contexto dos pacientes com pulseira verde sofre algumas consequências negativas, uma vez que o tempo médio de espera dos mesmos ultrapassa cerca de 0,28 horas o tempo limite regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester, como se observa na Tabela 8. Por sua vez, analisando o cenário 5, verifica-se que a adição de um médico ao turno diurno se traduz em resultados bastante positivos para os pacientes com pulseira verde, que refletem um tempo médio de espera aproximadamente 0,5 horas inferior ao tempo regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester, como se verifica na Tabela 8. Os pacientes com pulseira amarela também registam resultados mais promissores, relativamente ao cenário *standard*, mas com uma proporção menor relativamente ao cenário 4. Desta forma, a adição de um médico à equipa de Clínica Geral encontra-se vinculada aos objetivos estratégicos da administração hospitalar – se o objetivo recair na ênfase da melhoria da *performance* do serviço relativamente aos pacientes com pulseira amarela, o modelo depreende que a adição de um médico ao turno noturno é a opção mais indicada; por outro lado, se o objetivo se direcionar para uma libertação mais célere dos pacientes com pulseira verde do sistema, a incorporação de um médico no turno diurno aparenta ser a escolha mais adequada.

Numa perspetiva de realocação de recursos, mantendo o número de médicos, uma alternativa viável seria alterar a alocação de um médico do turno noturno para o turno diurno, considerando assim 7 e 4 clínicos gerais durante o dia e durante a noite, respetivamente (cenário 6). Observando os resultados deste cenário, verifica-se que, em termos de tempo de espera por atendimento médico, os valores de ambas as categorias de pacientes encontram-se abaixo dos limites regulamentados pelo protocolo de Triagem de Manchester, existindo ainda uma redução dos mesmos, comparativamente ao cenário *standard*, mantendo uma taxa de ocupação dos médicos semelhante, como se observa na Tabela 8 e na Figura 25. Esta pode ser uma opção adequada no caso de o HSOG pretender melhorar os níveis de *performance*, no que toca ao tempo médio de espera por atendimento dos pacientes de Clínica Geral, sem acarretar alterações na quantidade de integrantes da equipa médica implementada.

Analisando a opção de uma possível remoção de um médico da equipa de Clínica Geral, representada pelos cenários 1 e 3, o modelo infere que esta ação iria refletir resultados prejudiciais

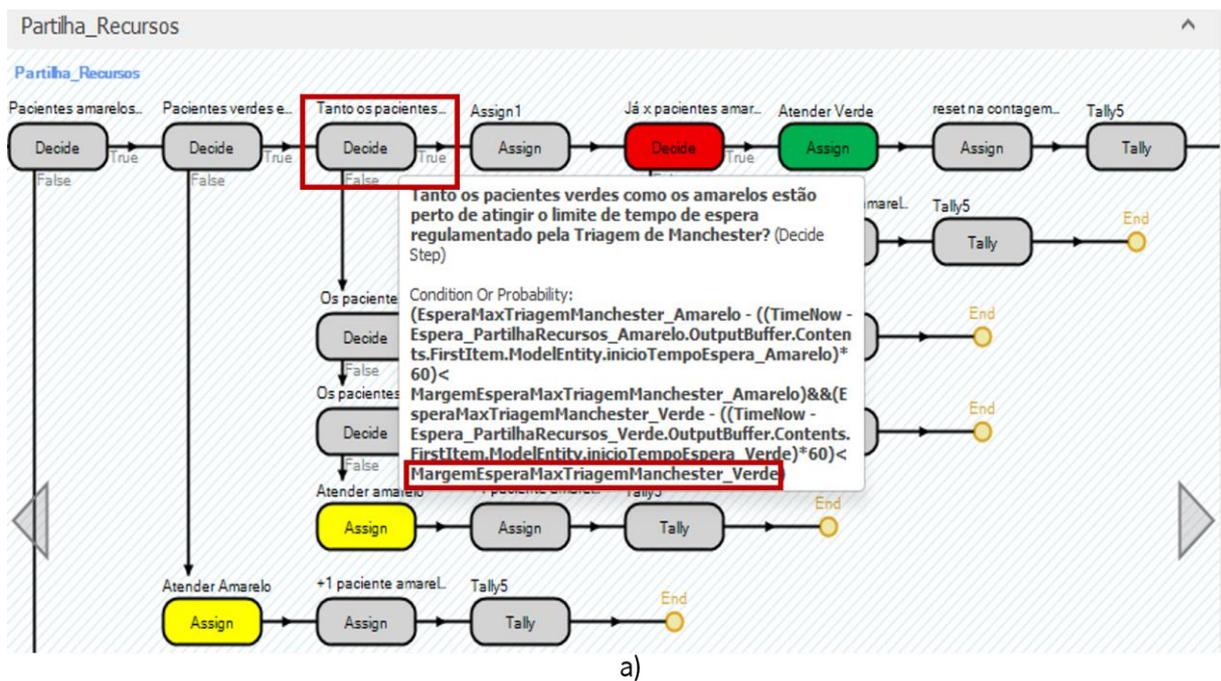
para o serviço, independentemente do turno em que ocorresse, uma vez que os tempos médios de espera de ambos os pacientes com pulseiras verde e amarela ultrapassam os tempos-alvo regulamentados pelo protocolo de Triagem de Manchester – interpretando o gráfico da Figura 25, verifica-se que as linhas contínuas se encontram acima das linhas tracejadas, em ambos os cenários. No entanto, num caso de necessidade de contenção de recursos, em que fosse imperativa a remoção de um médico da equipa em causa, a situação que acarretaria repercussões menos prejudiciais seria a representada pelo cenário 3 – remoção de um médico no turno noturno. Desta forma, o modelo infere que atualmente o Hospital já opera com o número mínimo de médicos que lhe permite atingir níveis de *performance* aceitáveis.

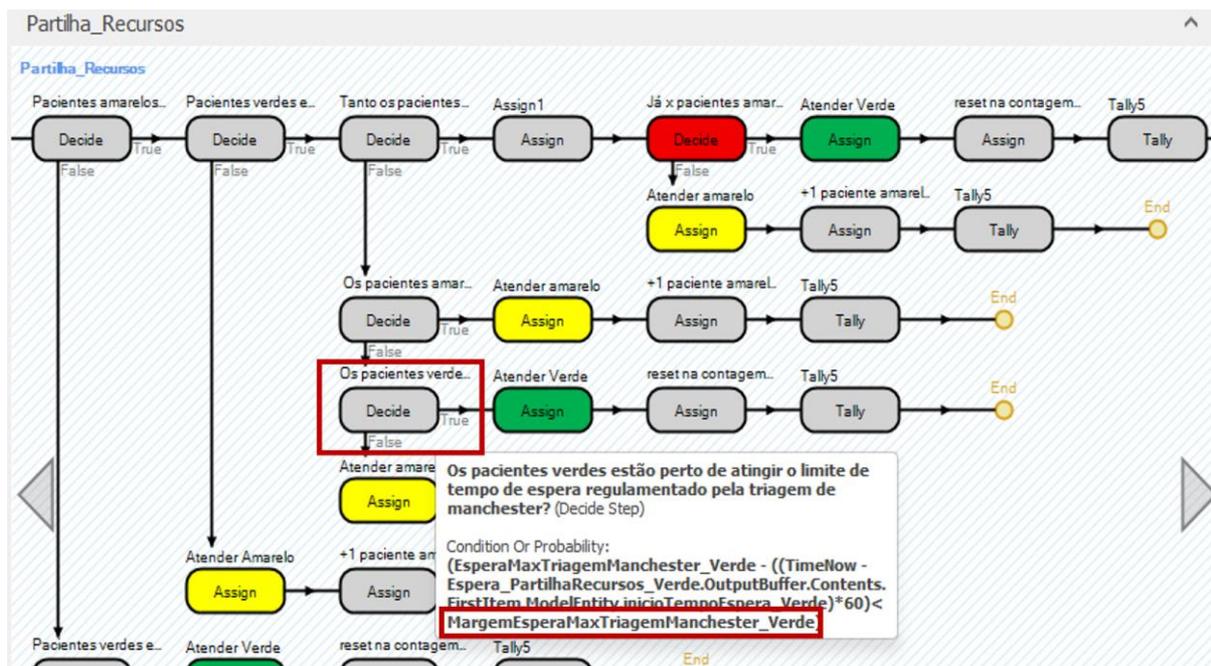
Considerando a adição de recursos à equipa de Clínica Geral, e comparando os cenários 5 e 7, verifica-se que a possibilidade de adição de um médico no turno diurno (cenário 5) acarreta resultados muito semelhantes quando comparada com a possibilidade de adição de um médico em ambos os turnos (cenário 7), em termos de tempos médios de espera, para ambas as categorias de pacientes, e taxa de ocupação dos médicos, pelo que se conclui que as alteração representada pelo cenário 7, para além de resultar num acréscimo de custos de contratação de recursos humanos, não iria promover uma melhoria significativa da *performance* do serviço.

5.2 Experiência II – Priorização total de atendimento de pacientes com pulseira amarela

O objetivo desta experiência passa por analisar o impacto decorrente da atribuição de prioridade total de atendimento aos pacientes com pulseira amarela, em detrimento dos pacientes com pulseira verde – isto significa que o sistema apenas permite o atendimento de pacientes verdes exclusivamente quando não existirem pacientes amarelos em espera para serem atendidos. Considerando o padrão de procura semelhante de ambas as categorias de pacientes, é comum existirem tanto pacientes com pulseira verde como pacientes com pulseira amarela a aguardar por atendimento médico. No contexto em que a prioridade de atendimento é atribuída integralmente aos pacientes com pulseira amarela, o atendimento de pacientes com pulseira verde é dificultado, uma vez que a probabilidade de não existirem pacientes amarelos por atender é baixa – enquanto existirem pacientes com pulseira amarela a aguardar por atendimento, estes têm prioridade sob os pacientes com pulseira verde. Desta forma, esta Experiência surge como um cenário hipotético de avaliação das repercussões que a priorização total dos pacientes com pulseira amarela teria no sistema, sendo expectável um impacto negativo, nomeadamente na eficiência operacional do atendimento dos pacientes com pulseira verde.

No modelo está integrado um sistema de partilha de recursos entre pacientes com pulseiras verdes e amarelas (que são abrangidos por uma mesma equipa médica), que visa estabelecer uma distribuição justa e equilibrada de atendimento entre estas duas categorias de pacientes, considerando sempre a discrepância de necessidades e celeridade de atendimento de ambos os pacientes, com base na prioridade clínica que expressam. Para a elaboração desta experiência, e sem modificar a construção lógica do processo que define a dinâmica de partilha de recursos, tornou-se necessário criar um contexto que direcionasse o sistema a priorizar integralmente o atendimento de pacientes com pulseira amarela. Em termos práticos, foi utilizada a alteração de uma única variável para este efeito – a margem limite de espera de tempo de atendimento dos pacientes com pulseira verde (“MargemEsperaMaxTriagemManchester_Verde”). Na Figura 26 estão representados fragmentos do processo “Partilha_Recurso”, utilizado no *SIMIO* com o propósito referido anteriormente, nos quais é possível observar onde a variável mencionada é utilizada, de forma a permitir uma compreensão mais perceptível da elaboração da experiência em causa.





b)

Figura 26 - Fragmentos do *Process* "Partilha_Recursos": a) *step Decide* que verifica se ambos os pacientes com pulseiras verde e amarela se encontram próximos de atingir o tempo limite de espera por atendimento regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester; b) *step Decide* que verifica se os pacientes com pulseira verde se encontram próximos de atingir o tempo limite de espera por atendimento regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester

Na Figura 26 observa-se que a variável “MargemEsperaMaxTriagemManchester_Verde” surge, em ambas as situações, para verificar se o tempo que determinado paciente verde está à espera por atendimento médico se encontra perto de atingir o limite de tempo regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester para esta prioridade clínica (120 minutos). O *step Decide* assinalado na Figura 26 a), apenas é desencadeado no caso de existirem, simultaneamente, pacientes com pulseira verde e amarela em espera para observação médica, como se verifica pelos dois *steps* anteriores, que atuam como condições necessárias para que o processo convirja para este ponto. Conforme mencionado anteriormente, perante esta circunstância, o objetivo passa por atribuir prioridade total aos pacientes com pulseira amarela, independentemente do tempo que estes estão à espera para serem atendidos, pelo que, para alcançar esse objetivo, tornou-se necessário manipular o fluxo do processo, alterando o valor da variável “MargemEsperaMaxTriagemManchester_Verde”. Assim, foi deliberadamente atribuído o valor -50000 (minutos) a esta variável, representativo dum cenário pouco realista e difícil de acontecer, garantindo, assim, que as condições em que esta variável é invocada sejam constantemente falsas, direcionando o fluxo estrategicamente para o atendimento dos pacientes com pulseira amarela,

em detrimento dos pacientes com pulseira verde. Cada cenário elaborado foi replicado 10 vezes e os resultados obtidos estão representados na Tabela 9.

Tabela 9 - Resultados da Experiência II

Cenário	Margem de espera limite (min) - pulseira verde	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira verde (horas)	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira amarela (horas)	Fila de espera média - pulseira verde	Fila de espera média - pulseira amarela	Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)
0	5	1,89	1,03	6,47	6,06	68,69%
1	-50 000	7,50	0,96	20,22	5,72	68,85%

Analisando os resultados obtidos, é possível verificar que existe uma ligeira redução no tempo médio de espera e no tamanho da fila de espera dos pacientes com pulseiras amarelas, o que corresponde às expectativas, dada a prioridade considerável que lhes foi conferida nesta experiência. Por outro lado, destaca-se um aumento considerável do tempo médio de espera dos pacientes com pulseira verde, em comparação com o cenário *standard* – este tempo de espera, que no cenário *standard* se mantinha abaixo do limite regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester (2 horas), ascendeu a, aproximadamente, 7,5 horas. Adicionalmente, o tamanho da fila de espera destes pacientes aumentou cerca de 68%.

Ao confrontar as variações observadas entre as duas categorias de pacientes, constata-se que, apesar da ligeira melhoria verificada nos níveis de *performance* dos pacientes com pulseira amarela, a deterioração dos resultados obtidos para os pacientes com pulseira verde é substancialmente mais relevante e impactante, traduzindo-se em níveis alarmantes de *performance* para o sistema. Desta forma, e considerando os resultados obtidos com esta experiência, depreende-se que a atribuição de prioridade total aos pacientes com pulseira amarela se apresenta como uma abordagem indesejada, uma vez que acarreta benefícios mínimos para um grupo de pacientes, contrastando com impacto significativamente negativo que tem no outro grupo de pacientes em causa, pelo que a dinâmica de partilha de recursos equilibrada e proporcional entre os pacientes com pulseiras verdes e amarelas é fortemente aconselhada, de forma a não comprometer as necessidades de nenhum destes.

5.3 Experiência III – Variação do número de episódios de pacientes com pulseira verde admitidos no Serviço de Urgência

Como mencionado em 4.1.3, a análise dos episódios de urgência registados ao longo do período considerado evidenciou que mais de 40% destes correspondiam a episódios de natureza Não-Urgente, pelo que se infere que estes pacientes não recorreram ao local de prestação de cuidados de saúde

adequado. O estudo apresentado em 3.3.4, que surgiu no sentido de compreender as razões subjacentes à decisão dos pacientes que constituem episódios Não-Urgentes optarem pelos cuidados de saúde prestados no SU, revelou que cerca de 70% dos pacientes inquiridos se deslocou ao SU autonomamente e por decisão própria, sem referência prévia de outra unidade ou entidade de saúde. Este comportamento contribui para a sobrelotação do serviço e impacta negativamente a qualidade e a eficiência dos cuidados de saúde prestados, aumentando a duração dos tempos de espera e o consumo de recursos. Neste sentido, procurou-se avaliar de que forma uma redução do número de admissões de episódios Não-Urgentes (que, no contexto do estudo, são representados apenas pelos pacientes com pulseira verde) impactaria o desempenho do Serviço de Urgência, funcionando como uma representação hipotética do contexto em que estes pacientes recorrem a meios alternativos, mais adequados, para receberem assistência médica.

Para simular esta situação, foram desenvolvidos vários cenários, nos quais o número de pacientes com pulseira verde foi sucessivamente reduzido em 10%, até um patamar máximo de redução de 90% face ao número inicial, representando, neste caso, uma presença residual dos mesmos no serviço. Uma redução do número de admissões dos pacientes com pulseira verde traduz-se numa redução do número geral de pacientes que são admitidos no SU. Para simular este decréscimo, foi criada uma *Property*, designada “ReduçãoEntradas”, utilizada como fator de redução do número de entradas de pacientes, que foi invocada como *Rate Scale Factor* no *Source1*, permitindo manipular o valor das taxas de entrada. Sendo uma *Property*, o seu valor é alterável, pelo que, para cada cenário, esta variável assumiu o valor resultante do quociente entre o número de pacientes com pulseira verde e o número total original de pacientes admitidos (pulseiras verdes, amarelas e laranja). Uma redução do número de pacientes com pulseira verde também provoca uma alteração na distribuição proporcional das prioridades clínicas atribuídas aos pacientes, uma vez que o número de pacientes com pulseiras amarelas e laranja não se altera, mas o número total de pacientes admitidos diminui, como consequência da diminuição do número de admissões de pacientes com pulseira verde. Na Tabela 10 estão representados os valores referentes aos parâmetros mencionados, calculados para cada cenário.

Tabela 10 - Cálculo do valor do fator de redução e da percentagem do número de episódios por prioridade clínica, para todos os cenários de redução do número de pacientes com pulseira verde

% redução pacientes verdes	Número total de pacientes verdes	Número total de pacientes	Fator de redução <i>ReduçãoEntradas</i>	% pacientes verdes face ao número total de pacientes	% pacientes amarelos face ao nr total de pacientes	% pacientes laranja face ao nr total de pacientes	Total
10	32288,4	78447,4	0,9563	41,16%	52,09%	6,75%	100%
20	28700,8	74859,8	0,9125	38,34%	54,58%	7,08%	100%
30	25113,2	71272,2	0,8688	35,24%	57,33%	7,43%	100%
40	21525,6	67684,6	0,8251	31,80%	60,37%	7,83%	100%
50	17938	64097	0,7813	27,99%	63,75%	8,27%	100%
60	14350,4	60509,4	0,7376	23,72%	67,53%	8,76%	100%
70	10762,8	56921,8	0,6939	18,91%	71,78%	9,31%	100%
80	7175,2	53334,2	0,6501	13,45%	76,61%	9,94%	100%
90	3587,6	49746,6	0,6064	7,21%	82,14%	10,65%	100%

Os valores representados na Tabela 10 foram utilizados como *inputs* de controlo para a obtenção dos resultados presentes na Tabela 11 cujos cenários foram replicados 10 vezes.

Tabela 11 - Resultados da Experiência III

Cenário	% pacientes com pulseira Amarela	% pacientes com pulseira Laranja	% redução do número de entradas	Tempo de espera médio por atendimento (horas)		Fila de espera média		% de ocupação dos médicos de Clínica Geral			Tempo médio total de permanência dos pacientes no serviço (horas)
				Pulseira verde	Pulseira amarela	Pulseira verde	Pulseira amarela	Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)	por pacientes com pulseira verde	por pacientes com pulseira amarela	
0	0,4981	0,0646	1	1,89	1,03	6,47	6,06	68,69%	25,64%	46,39%	3,42
1	0,5209	0,0675	0,9563	1,64	0,90	5,22	5,48	66,11%	22,99%	45,94%	3,27
2	0,5458	0,0708	0,9125	1,51	0,87	4,59	5,41	63,89%	20,44%	45,79%	3,34
3	0,5733	0,0743	0,8688	1,22	0,69	3,23	4,75	61,19%	17,69%	45,43%	3,09
4	0,6037	0,0783	0,8251	1,09	0,62	2,75	4,29	59,13%	15,16%	45,51%	3,23
5	0,6375	0,0827	0,7813	0,85	0,55	2,34	3,82	56,68%	12,61%	45,27%	3,25
6	0,6753	0,0876	0,7376	0,80	0,55	1,63	3,77	54,00%	9,94%	44,90%	3,08
7	0,7178	0,0931	0,6939	0,71	0,58	1,11	3,58	51,55%	7,46%	44,67%	2,98
8	0,7661	0,0994	0,6501	0,60	0,54	0,74	3,67	49,06%	4,94%	44,48%	2,84
9	0,8214	0,1065	0,6064	0,57	0,50	0,54	3,22	46,70%	2,46%	44,38%	2,84

Partindo dos valores apresentados na Tabela 11, foi possível proceder à construção de um gráfico, representado na Figura 27, permitindo uma interpretação mais intuitiva e acessível dos resultados obtidos. No gráfico é possível observar visualmente a evolução dos tempos médios de espera por atendimento médico para ambas as categorias de pacientes – representados pelas linhas contínuas de cor respetiva – e os valores dos tempos-alvo regulamentados pelo protocolo de Triagem de Manchester – representados pelas linhas tracejadas –, assim como a evolução da taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral, ao longo dos diversos cenários.

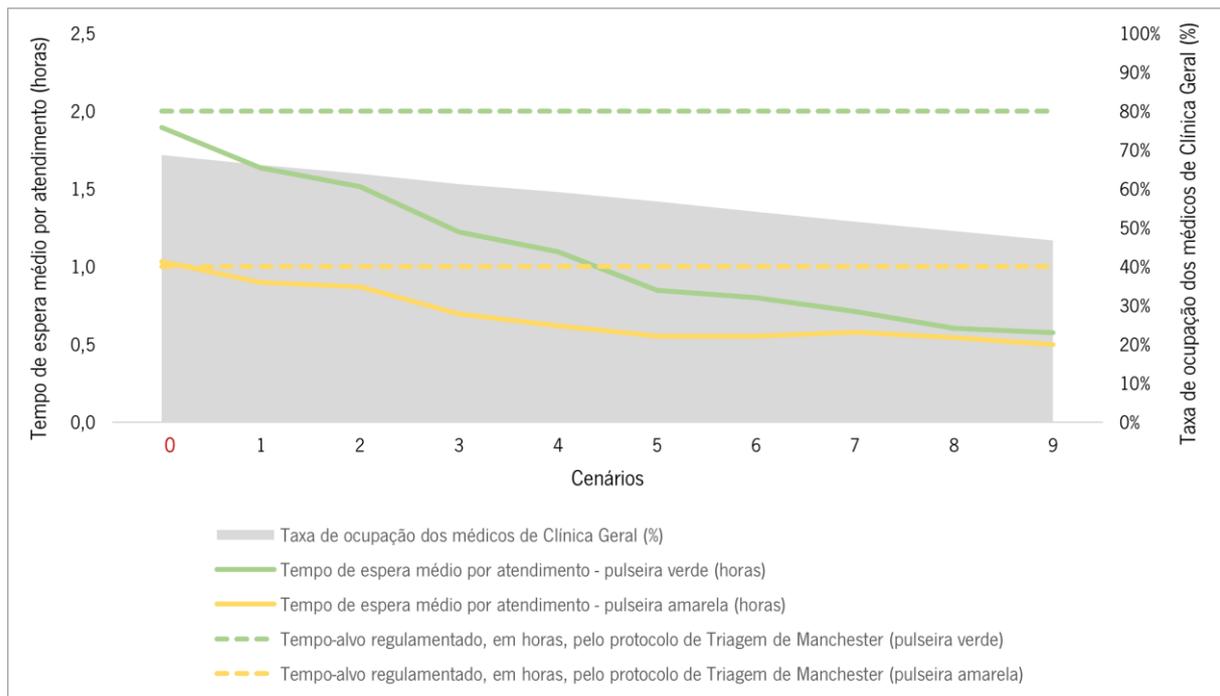


Figura 27 - Representação gráfica dos resultados da Experiência III

Analisando o gráfico da Figura 27, verifica-se que, de forma geral, o tempo médio de espera por atendimento, tanto para os pacientes com pulseira verde como para os pacientes com pulseira amarela, sofre um decréscimo à medida que o número de pacientes com pulseira verde diminui – verifica-se uma tendência decrescente na evolução de ambas as curvas. Este comportamento coincide com o expectável, uma vez que, uma redução do número de pacientes com pulseira verde traduz-se numa redução da procura por assistência do serviço de Clínica Geral, diminuindo o tamanho das filas de espera e aliviando a pressão sobre os recursos partilhados, como se infere pela observação da redução da taxa de ocupação dos clínicos gerais. Verifica-se que a taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral por pacientes com pulseira verde diminui de forma proporcional à diminuição do número de admissões destes pacientes, visto que existem, efetivamente, menos pacientes com pulseira verde para serem atendidos. Por sua vez, a taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral por pacientes com pulseira amarela mantém-se relativamente constante, aproximando-se cada vez mais do valor da taxa total de ocupação dos médicos de Clínica Geral – isto é explicado pelo facto de os pacientes com pulseira verde serem cada vez menos significativos, em termos de número e impacto, e os médicos estarem cada vez mais disponíveis para atenderem pacientes com pulseira amarela.

Os pacientes com pulseiras verdes e amarelas representam quase a totalidade do número de admissões realizadas no SU, sendo estes os responsáveis pelos longos tempos médios de permanência no serviço. Ora, como verificado anteriormente, uma redução do número de pacientes

com pulseira verde impacta positivamente não só os tempos médios de espera dos próprios, como também os dos pacientes com pulseira amarela. Sendo que estes dois grupos de pacientes representam uma parte tão significativa e expressiva do sistema, verifica-se que estas diminuições nos tempos de espera de ambos têm como consequência também uma diminuição no tempo médio total de permanência dos pacientes no serviço, como se verifica nos resultados da Tabela 11 – infere-se, assim, que o número de episódios Não-Urgentes desencadeia repercussões a nível geral do SU.

Os resultados evidenciados constataam que a redução do número de admissões de pacientes com pulseira verde é acompanhada da evolução decrescente da taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral, sugerindo que, neste contexto, os recursos médicos disponíveis poderiam estar a ser subutilizados. Diante deste cenário, foi considerada a viabilidade de reduzir um médico à equipa disponível, tornando-a mais eficiente a nível operacional. Este processo foi realizado para ambos os turnos – diurno e noturno. Cada cenário foi replicado 10 vezes e os resultados obtidos encontram-se presentes na Tabela 12.

Tabela 12 - Resultados da Experiência III com: a) menos um médico no turno noturno; b) menos um médico no turno diurno

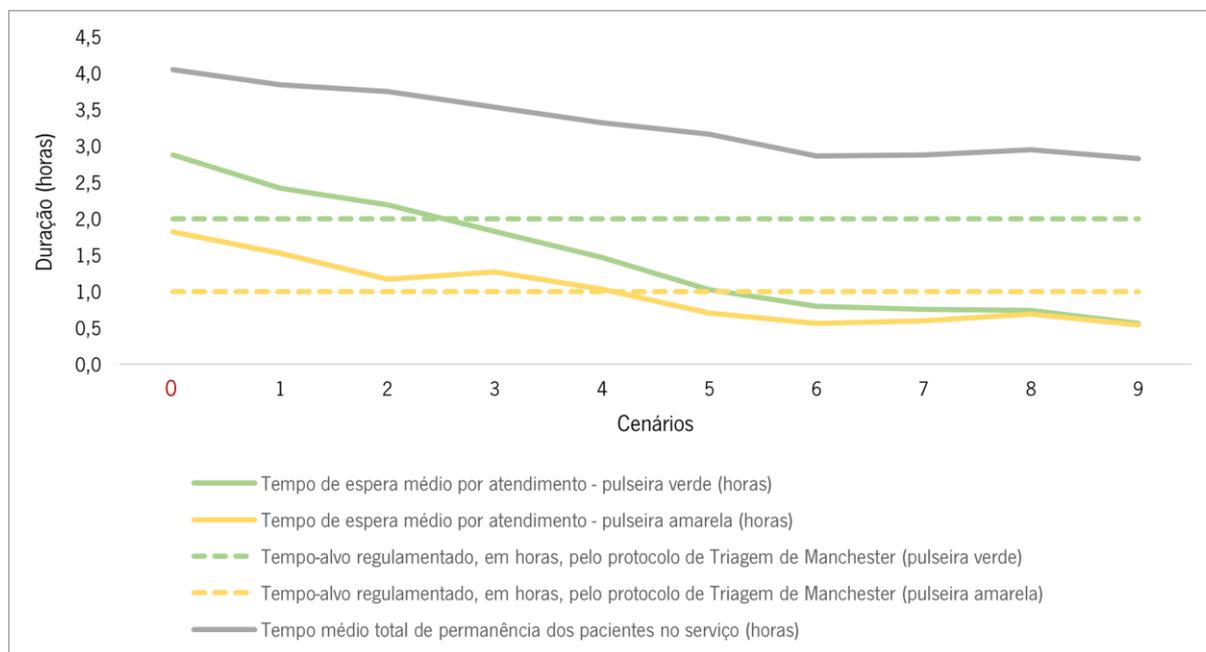
Cenário	% pulseiras amarelas	% pulseiras laranja	Fator de redução <i>Redução Entradas</i>	Número de médicos de Clínica Geral (turno diurno)	Número de médicos de Clínica Geral (turno noturno)	Tempo de espera médio por atendimento (horas)		Fila de espera média		Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)	% de ocupação dos médicos de Clínica Geral		Tempo médio total de permanência dos pacientes no serviço (horas)
						Pulseira verde	Pulseira amarela	Pulseira verde	Pulseira amarela		por pacientes com pulseira verde	por pacientes com pulseira amarela	
0	0,4981	0,0646	1	6	4	2,88	1,82	8,83	9,49	75,28%	28,59%	51,22%	4,05
1	0,5209	0,0675	0,9563	6	4	2,42	1,53	6,92	8,15	73,02%	25,84%	51,17%	3,84
2	0,5458	0,0708	0,9125	6	4	2,19	1,17	5,02	8,00	70,19%	22,73%	50,81%	3,75
3	0,5733	0,0743	0,8688	6	4	1,83	1,27	4,26	7,08	67,60%	19,70%	50,65%	3,53
4	0,6037	0,0783	0,8251	6	4	1,47	1,03	3,09	5,98	65,06%	16,92%	50,38%	3,32
5	0,6375	0,0827	0,7813	6	4	1,03	0,71	2,53	4,44	62,09%	13,99%	49,83%	3,16
6	0,6753	0,0876	0,7376	6	4	0,80	0,56	1,42	3,74	59,63%	11,07%	49,84%	2,87
7	0,7178	0,0931	0,6939	6	4	0,75	0,60	1,09	3,94	56,62%	8,26%	49,22%	2,87
8	0,7661	0,0994	0,6501	6	4	0,74	0,69	0,82	4,40	54,34%	5,54%	49,34%	2,95
9	0,8214	0,1065	0,6064	6	4	0,56	0,54	0,52	3,59	51,28%	2,74%	48,77%	2,83

a)

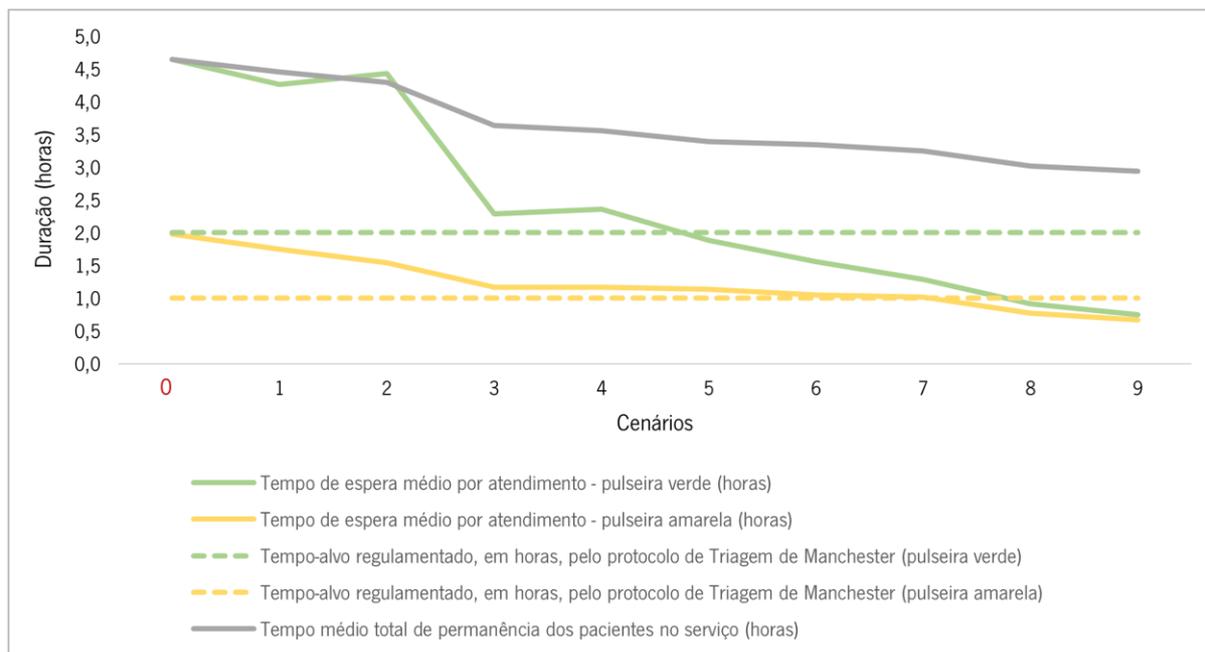
Cenário	% pulseiras amarelas	% pulseiras laranja	Fator de redução <i>Redução Entradas</i>	Número de médicos de Clínica Geral (turno diurno)	Número de médicos de Clínica Geral (turno noturno)	Tempo de espera médio por atendimento (horas)		Fila de espera média		Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)	% de ocupação dos médicos de Clínica Geral		Tempo médio total de permanência dos pacientes no serviço (horas)
						Pulseira verde	Pulseira amarela	Pulseira verde	Pulseira amarela		por pacientes com pulseira verde	por pacientes com pulseira amarela	
0	0,4981	0,0646	1	5	5	4,64	1,98	12,99	11,38	74,82%	27,83%	51,89%	4,65
1	0,5209	0,0675	0,9563	5	5	4,27	1,75	12,22	10,28	73,01%	25,62%	51,86%	4,46
2	0,5458	0,0708	0,9125	5	5	4,43	1,54	10,11	9,20	70,40%	22,89%	51,44%	4,29
3	0,5733	0,0743	0,8688	5	5	2,29	1,17	5,23	7,29	67,43%	19,87%	51,03%	3,64
4	0,6037	0,0783	0,8251	5	5	2,36	1,17	4,63	7,21	64,86%	16,99%	50,75%	3,56
5	0,6375	0,0827	0,7813	5	5	1,88	1,14	3,27	7,02	62,10%	13,99%	50,36%	3,39
6	0,6753	0,0876	0,7376	5	5	1,56	1,05	2,37	6,55	59,44%	11,25%	49,86%	3,35
7	0,7178	0,0931	0,6939	5	5	1,29	1,02	1,62	6,31	56,92%	8,28%	49,85%	3,25
8	0,7661	0,0994	0,6501	5	5	0,91	0,77	0,98	5,06	54,02%	5,49%	49,28%	3,02
9	0,8214	0,1065	0,6064	5	5	0,75	0,67	0,61	4,54	51,56%	2,76%	49,14%	2,94

b)

Os resultados da Tabela 12 estão representados graficamente na Figura 28, na qual se observa a evolução do tempo de espera médio por atendimento médico e o tempo médio de permanência no serviço, ao longo dos diferentes cenários. Cada gráfico corresponde à representação gráfica dos resultados da respectiva tabela, estando os dois elementos identificados pela mesma alínea.



a)



b)

Figura 28 - Representação gráfica dos resultados da Tabela 12

Analisando os gráficos da Figura 28, verifica-se que o modelo infere que a hipótese considerada é viável, embora em instâncias diferentes para cada contexto. Assim, sem comprometer as diretrizes do protocolo de Triagem de Manchester para ambas as prioridades clínicas e a taxa de utilização dos recursos, é possível dispensar um médico do turno noturno a partir de uma redução de cerca de 40% do número de pacientes com pulseira verde. Por sua vez, e utilizando o mesmo critério, a exclusão de um médico de Clínica Geral do turno diurno é viável a partir da redução de, sensivelmente, 60% do número de admissões dos pacientes com pulseira verde. Além disso, verifica-se ainda que uma redução no número de admissões de episódios Não-Urgentes traduz-se, para ambos os cenários, numa tendência de redução do tempo médio de permanência dos pacientes no Serviço de Urgência. Desta forma, verifica-se que uma redução do número de pacientes Não-Urgentes no SU poderia potencializar uma possível fonte de redução de custos a nível de *staff* para o hospital.

Desta forma, partindo dos resultados obtidos, pressupõe-se que o recurso abusivo aos Serviços de Urgência por parte da população acarreta consequências adversas e impactantes para o sistema, tanto a nível operacional como a nível da qualidade do serviço prestado. Num estudo realizado por Botelho et al. (2019) referente ao recurso aos Serviços de Urgência, os autores destacam a importância da sensibilização social no que respeita a abordagem destas circunstâncias por parte da população, de forma a promover uma cultura de responsabilidade e consciencialização no momento de tomada de decisões neste contexto e combater os níveis de procura por este serviço.

5.4 Experiência IV – Variação do número de enfermeiros no processo de Triagem

O propósito desta experiência é avaliar o impacto que a variação do número de enfermeiros responsáveis pelo processo de Triagem tem na eficiência operacional e qualidade de atendimento do SU, nomeadamente nos tempos de espera.

Assim, foram elaborados dois cenários: o cenário 1 explora a possibilidade de utilizar apenas um enfermeiro no processo de Triagem e o cenário 2 considera a utilização de três enfermeiros. Cada cenário elaborado foi replicado 10 vezes e os resultados obtidos estão representados na Tabela 13.

Tabela 13 - Resultados da Experiência IV

Cenário	Número de enfermeiros na Triagem	Tempo de espera médio até à Triagem (horas)	Tempo de espera máximo até à Triagem (horas)	Tempo de espera médio por atendimento (horas)			Fila de espera média		
				Pulseira verde	Pulseira amarela	Pulseira laranja	Pulseira verde	Pulseira amarela	Pulseira laranja
1	1	0,23	3,37	1,77	1,05	0,02	5,96	6,04	0,51
0	2	0,01	0,45	1,89	1,03	0,02	6,47	6,06	0,52
2	3	0,00	0,17	3,79	2,84	0,03	11,25	14,56	0,52

Analisando os resultados da Tabela 13, verifica-se que ambos os cenários impactam o sistema em momentos distintos. O cenário 1, apesar de não afetar significativamente os tempos de espera médios e o tamanho médio das filas de espera dos pacientes com pulseiras verde e amarela (mantendo um resultado “pós-triagem” semelhante ao cenário *standard*), impacta consideravelmente os tempos de espera pela Triagem. Observa-se um aumento significativo deste valor, especialmente no tempo máximo de espera, indicando que, em picos de afluência de procura pelo Serviço de Urgência, os pacientes podem estar sujeitos a aguardar mais de 3 horas até serem triados – este período de espera é alusivo exclusivamente ao tempo de espera entre a admissão do paciente e o momento em que o mesmo é triado, ultrapassando notoriamente qualquer tempo-alvo regulamentado pelo protocolo de Triagem de Manchester ainda sem ter em consideração o tempo de espera subsequente até ao momento de observação médica. Além disso, este aumento significativo no tempo de espera impacta diretamente a ocupação da sala de espera, traduzindo-se fisicamente num aumento da fila de espera e, conseqüentemente, numa grande acumulação de pacientes num espaço comum, sendo este um aspeto que o hospital procura evitar.

Por sua vez, a utilização de três enfermeiros no processo de Triagem favorece os tempos de espera dos pacientes até serem triados, mesmo em momentos de afluência mais crítica, promovendo uma sala de espera pouco congestionada. No entanto, verifica-se um aumento considerável nos tempos de espera médios por atendimento médico, tanto dos pacientes com pulseira verde, como dos pacientes com pulseira amarela, ambos ultrapassando os tempos-alvo regulamentados pela Triagem de Manchester. Verifica-se, ainda, um aumento do tamanho médio das filas de espera destes pacientes, o que se traduz numa acumulação de pacientes em espera para atendimento, causando um cenário de entropia física nas salas de espera e corredores do SU, podendo causar congestionamento da movimentação dentro do serviço. Além disso, e apesar de, na prática, o tempo de permanência dentro do SU seja o mesmo, o facto de os pacientes esperarem consideravelmente mais tempo por atendimento médico – em comparação com o cenário *standard*, em que há uma distribuição mais equilibrada de espera antes e após o processo de Triagem –, impacta negativamente a percepção de espera dos pacientes, uma vez que sugere inconscientemente uma permanência mais prolongada no serviço. Por fim, torna-se relevante considerar que a utilização de mais um enfermeiro no processo de Triagem implicaria a alteração física do espaço existente, uma vez que o SU do HSOG apenas disponibiliza espaço para dois enfermeiros trabalharem em simultâneo, pelo que esta alteração acarretaria custos adicionais.

Desta forma, o modelo depreende que a utilização de dois enfermeiros no processo de Triagem é uma abordagem que assegura resultados favoráveis para o serviço, validando a utilização atual destes recursos por parte do HSOG.

5.5 Experiência V – Variação da percentagem do tempo de tratamento que é disponibilizada para observação de pacientes, por parte dos médicos

Como foi mencionado em 4.2.4, a definição precisa de todas as etapas que constituem um episódio de urgência não é possível, considerando o contexto do projeto, tendo assim surgido o conceito de “caixa negra”, que representa o “bloco” de tratamento do paciente, desde o momento em que é observado pelo médico pela primeira vez até ao momento em que abandona o SU. Sabe-se que, dentro desta “caixa negra” o paciente é observado pelo médico pelo menos duas vezes – uma primeira vez para lhe ser atribuído determinado tratamento e uma segunda vez para receber alta do serviço – sendo que este número pode ser superior de acordo com as particularidades de cada episódio. Foi, então, deliberado que 20% do tempo total de tratamento do paciente era ocupado por atendimento médico (15% para as observações ao longo do tratamento e 5% para receber alta) para todas as prioridades clínicas.

No entanto, compreendeu-se que diferentes prioridades clínicas requerem diferentes níveis de atenção médica, tanto a nível clínico como a nível de tempo despendido pelo médico para acompanhamento do doente. Neste sentido, procurou-se averiguar de que forma a variação do tempo disponibilizado pelo médico no atendimento do paciente impacta os tempos e filas de espera dos mesmos, mantendo um valor de 5% para caracterizar a percentagem do tempo total de tratamento que diz respeito à atribuição da alta. Fez-se variar esta percentagem de 5% em 5%, para todas as prioridades clínicas, até um máximo de 50% (ou seja, considerando que metade do tempo total de tratamento corresponderia a acompanhamento médico). Cada cenário foi replicado 10 vezes e os resultados estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 - Resultados da Experiência V, com variação da % de tempo de tratamento despendida na observação médica dos pacientes com: a) pulseira verde; b) pulseira amarela; c) pulseira laranja

Cenário	% de tempo do tratamento despendida na observação médica dos pacientes com pulseira verde	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira verde (horas)	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira amarela (horas)	Fila de espera média - pulseira verde	Fila de espera média - pulseira amarela	Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)
1	5%	1,36	0,78	4,89	4,86	61,72%
2	10%	1,57	0,81	5,49	5,31	64,53%
0	15%	1,89	1,03	6,47	6,06	68,69%
3	20%	2,87	1,50	9,10	7,09	72,73%
4	25%	2,88	1,60	9,12	8,56	77,24%
5	30%	4,52	2,94	13,21	14,56	81,42%
6	35%	7,00	5,07	19,34	24,25	86,14%
7	40%	12,26	10,04	32,40	47,35	90,45%
8	45%	71,99	69,65	183,11	331,99	93,43%
9	50%	195,15	192,22	497,39	912,69	94,11%

a)

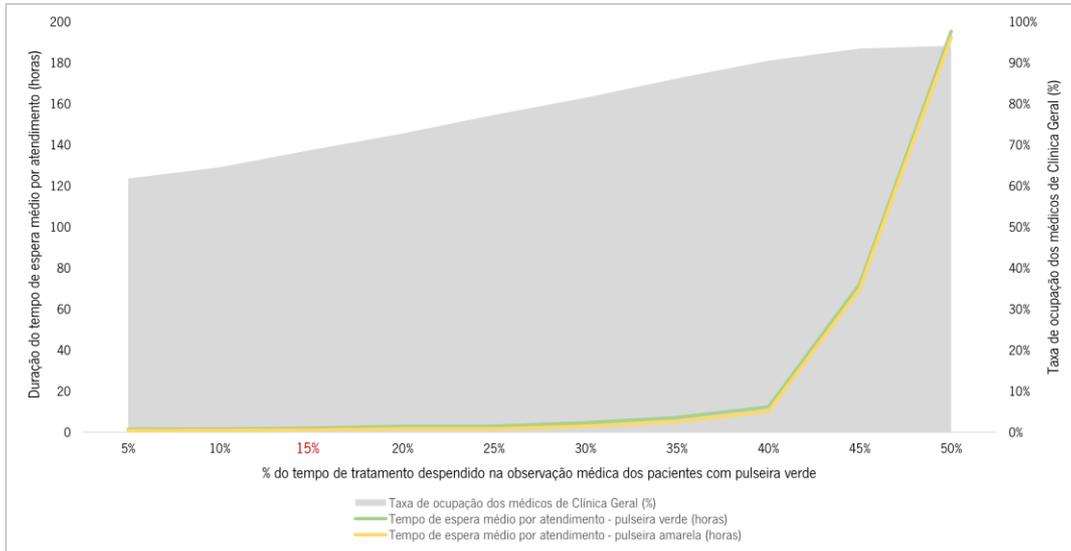
Cenário	% de tempo do tratamento despendida na observação médica dos pacientes com pulseira amarela	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira amarela (horas)	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira verde (horas)	Fila de espera média - pulseira amarela	Fila de espera média - pulseira verde	Taxa de ocupação dos médicos de Clínica Geral (%)
1	5%	0,70	1,16	4,35	4,11	56,32%
2	10%	0,76	1,36	4,32	4,83	62,31%
0	15%	1,03	1,89	6,06	6,47	68,69%
3	20%	2,11	3,30	11,11	10,18	75,45%
4	25%	5,00	6,58	24,95	18,78	81,97%
5	30%	7,82	9,61	37,50	26,06	88,65%
6	35%	34,41	36,68	162,04	94,42	94,96%
7	40%	259,08	260,50	1224,86	662,41	96,65%
8	45%	492,66	495,03	2328,13	1253,01	96,87%
9	50%	724,78	728,19	3415,35	1853,24	97,12%

b)

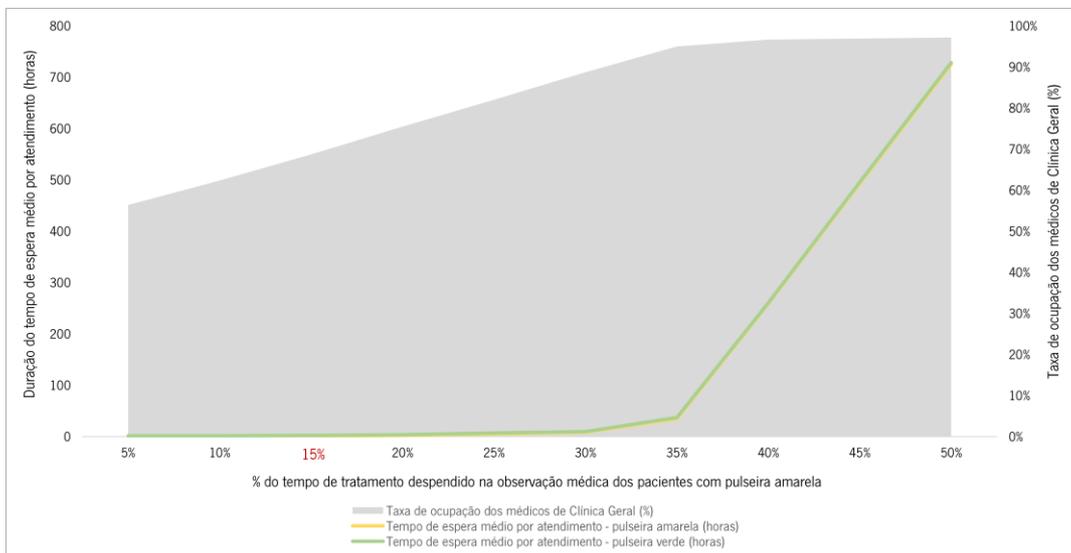
Cenário	% de tempo do tratamento despendida na observação médica dos pacientes com pulseira laranja	Tempo de espera médio por atendimento - pulseira laranja (horas)	Fila de espera média - pulseira laranja	Taxa de ocupação dos médicos de Medicina Interna (%)
1	5%	0,01	0,50	11,34%
2	10%	0,01	0,51	16,65%
0	15%	0,02	0,52	22,36%
3	20%	0,04	0,54	28,33%
4	25%	0,07	0,61	33,80%
5	30%	0,13	0,69	39,61%
6	35%	0,23	0,86	45,16%
7	40%	0,38	1,04	51,06%
8	45%	0,63	1,33	56,91%
9	50%	0,90	1,71	62,42%

c)

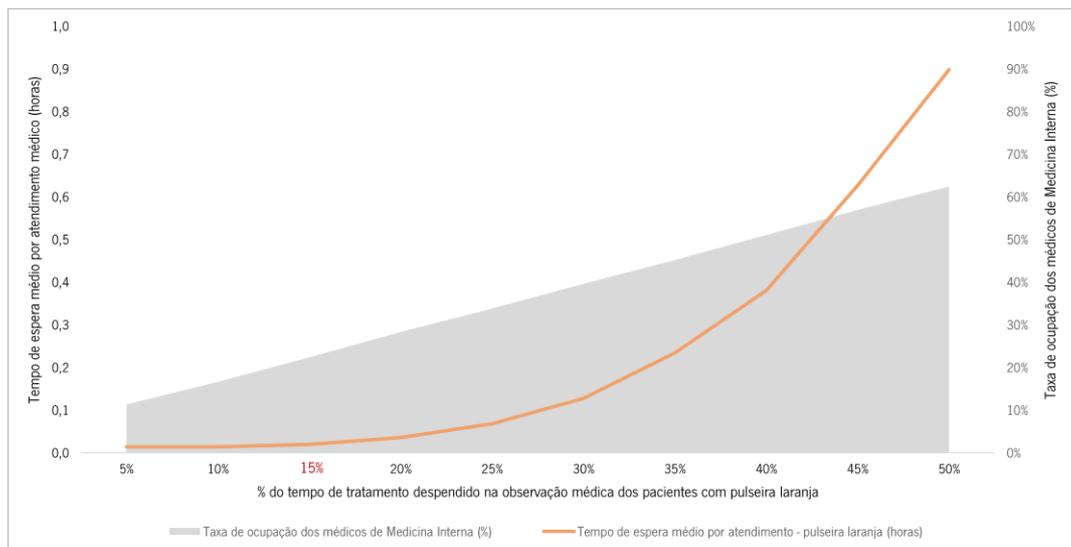
Os resultados da Tabela 14 encontram-se representados graficamente nos gráficos da Figura 29, nos quais é possível observar a evolução do tempo de espera médio por atendimento médico e da taxa de ocupação dos respectivos médicos, ao longo dos diferentes cenários, de forma a auxiliar a interpretação dos resultados obtidos. Cada gráfico corresponde à representação gráfica dos resultados da respectiva tabela, estando os dois elementos identificados pela mesma alínea.



a)



b)



c)

Figura 29 - Representação gráfica dos resultados da Tabela 14

Analisando os gráficos da Figura 29, verifica-se, como expectável, uma tendência crescente do tempo disponibilizado pelo médico para atendimento do paciente aumenta também o tempo de espera médio por atendimento dos pacientes. Isto é explicado pelo facto de uma maior disponibilidade geral por parte do médico para atendimento dos pacientes provocar uma ocupação dos mesmos mais prolongada, para cada paciente, provocando uma acumulação sucessiva de pessoas em espera e, conseqüentemente, um aumento do tempo de espera dos pacientes. Naturalmente, como consequência também se observa um aumento da taxa de ocupação dos próprios médicos.

A caracterização do tempo disponibilizado pelo médico para atendimento durante um episódio de urgência por meio de uma percentagem foi uma abordagem idealizada tendo por base um registo *standard* de operacionalização dos episódios de urgência e dos níveis de *performance* esperados dos mesmos, visando recriar, de forma generalista, uma representação que se aproximasse o mais possível duma situação real, utilizando um *software* analítico e algorítmico. No entanto, comparando a natureza da caracterização do modelo de simulação com a natureza do contexto real do estudo, depreende-se que esta abordagem não reflete integralmente a realidade.

Primeiramente, é necessário compreender que não existem episódios de urgência iguais, uma vez que cada episódio de urgência acarreta as suas particularidades, pelas mais diversas razões. Para além das próprias patologias e prioridades clínicas, que são fatores que afetam diretamente a duração de um episódio de urgência e, especificamente, a duração da etapa de observação médica, outros aspetos interferem também neste efeito, como fatores demográficos. Além disso, sabe-se que, geralmente, num contexto de pico de procura pelo serviço, com tempos de espera elevados, o tempo disponibilizado pelos médicos para acompanhamento do paciente é limitado, providenciando um atendimento mais célere e ágil, de forma a procurar aliviar o sistema da sobrelotação. No entanto, o modelo simula a situação oposta – como este atendimento está representado por meio de uma percentagem, o tempo disponibilizado pelo médico para atendimento do paciente é diretamente proporcional ao tempo total de tratamento do paciente, pelo que, quanto maior o tempo total de tratamento, maior será o tempo disponibilizado pelo médico para atendimento do paciente, contrastando com o que aconteceria numa situação real. Assim, é reconhecido que este aspeto constitui uma limitação do modelo, por se tratar de uma forma demasiado generalista e redutora de caracterizar um episódio de urgência. Uma abordagem que poderia ser adotada em alternativa a esta, de forma a dissimular, de alguma forma, o conceito de “caixa negra”, seria a utilização de um valor fixo, devidamente determinado, para representar a duração do tempo disponibilizado pelo médico para

atendimento, ou a determinação de uma distribuição estatística, com base em várias observações, que caracterizasse essa etapa.

Salvaguarda-se que a utilização desta abordagem está relacionada com a natureza dos dados utilizados para este estudo, a partir dos quais não seria viável especificar analiticamente a duração do acompanhamento médico num episódio de urgência, pelo que a utilização de uma relação percentual para o efeito foi uma decisão de modelação. Além disso, constata-se que esta abordagem, apesar de não representar totalmente o contexto real, não impacta significativamente o objetivo do projeto, pelo que foi considerada aceitável pela equipa de profissionais da área que integraram o estudo. Um possível estudo futuro que pode ser implementado no sentido de potencializar a utilização mais íntegra e rigorosa da relação percentual, pode envolver a definição mais precisa, para cada patologia de cada prioridade clínica, da percentagem do tempo total de tratamento que representa a duração do atendimento médico de um episódio de urgência.

5.6 Experiência VI – Variação do tempo de espera para admissão no Serviço de Internamento

Como mencionado previamente, o atraso verificado na transição dos pacientes referenciados para internamento para o respetivo serviço acarreta consequências desfavoráveis e comprometedoras para o Serviço de Urgência, como a sobrelotação do serviço e a ocupação inadequada de recursos. Neste sentido, com esta experiência procurou-se avaliar o impacto que uma diminuição neste atraso tem nos tempos de permanência do SU e na ocupação da capacidade das salas de tratamento. Para simular este decréscimo, foi criada uma *Property*, designada “ReduçãoInternamento”, utilizada como fator de redução do atraso da transferência de pacientes de um serviço para o outro, que foi invocada como *Delay Multiplier* no *step Delay* do *Process* “Decisao_Saida”, mencionado em 4.2.7. Esta *Property* assume, para cada cenário simulado, o valor da percentagem de redução do tempo de atraso de transferência dos pacientes para o Serviço de Internamento, permitindo obter diferentes resultados para este período. Assim, foi realizada uma redução gradual deste atraso, implementando sucessivas reduções de 10%, até ao cenário idílico de 100% de redução (ou seja, sem atraso). Cada cenário foi replicado 10 vezes e os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Resultados da Experiência VI

Cenário	Fator de redução <i>ReduçãoInternamento</i>	Tempo médio de permanência no SU (horas)	Ocupação média da Sala Verde	Ocupação média da Sala Amarela	Ocupação média da Sala Laranja
0	1	3,72	6,41	9,26	3,07
1	0,90	3,54	6,16	9,31	3,07
2	0,80	3,56	6,27	9,30	3,06
3	0,70	3,31	6,13	8,93	3,05
4	0,60	3,31	5,94	9,04	2,98
5	0,50	3,27	6,02	8,82	3,06
6	0,40	3,18	5,93	8,62	3,07
7	0,30	3,11	5,82	8,53	2,96
8	0,20	3,03	5,76	8,22	2,93
9	0,10	2,98	5,51	8,13	2,91
10	0,00	2,87	5,27	7,71	2,84

Partindo dos resultados da Tabela 15, foram construídos gráficos que traduzem a evolução do tempo médio de permanência no SU e da ocupação média das salas de tratamento, ao longo dos diferentes cenários, presentes na Figura 30 e na Figura 31, respetivamente

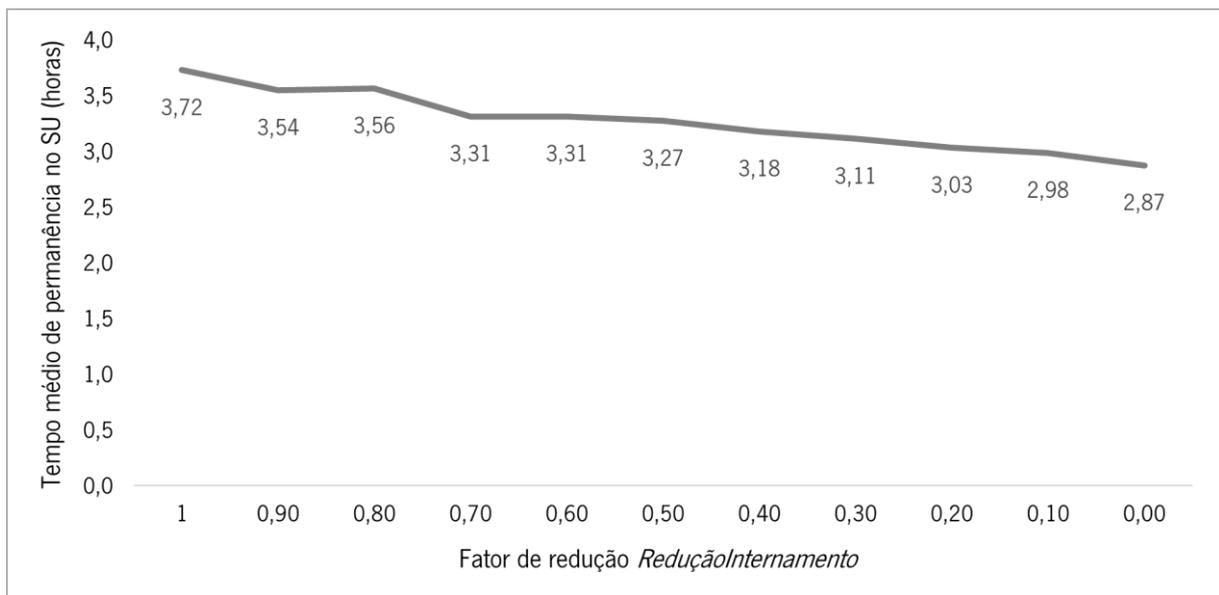


Figura 30 - Representação gráfica dos resultados da Experiência VI, referentes à evolução do tempo médio de permanência dos pacientes no Serviço de Urgência

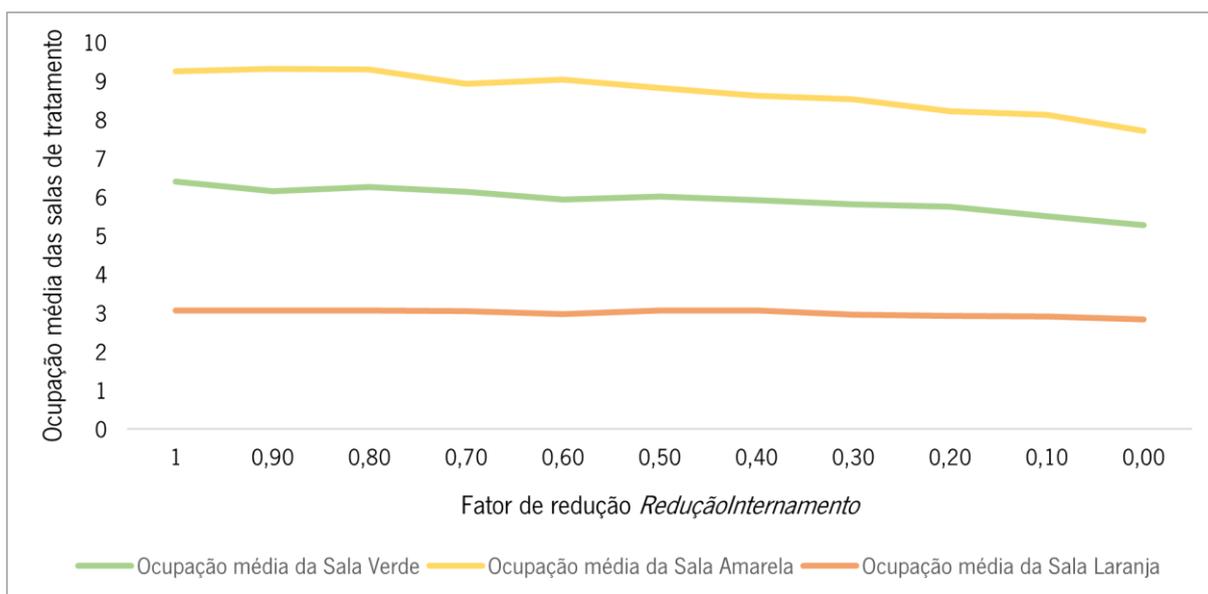


Figura 31 - Representação gráfica dos resultados da Experiência VI, referentes à evolução da ocupação média das salas de tratamento

Analisando os gráficos anteriores, verifica-se que uma redução no atraso de transferência dos pacientes para o Serviço de Internamento provoca, de forma geral, uma diminuição sucessiva no tempo médio de permanência no serviço, verificando-se uma diferença máxima (isto é, entre o cenário atual e o cenário idílico) de quase 1 hora, o que evidencia o impacto que o prolongamento da permanência destes pacientes no SU acarreta para a *performance* geral do sistema. Além disso, também é possível observar uma redução da ocupação média da capacidade das salas de tratamento, o que infere que o tempo de espera por admissão dos pacientes no Serviço de Internamento impacta diretamente o nível de sobrelotação do Serviço de Urgência. Um estudo de Forster et al. (2003) demonstrou precisamente o verificado – quando o Serviço de Internamento se encontra mais ocupado, o tempo de permanência dos pacientes no Serviço de Urgência também aumenta.

Os pacientes referenciados para o Serviço de Internamento podem apresentar diferentes proveniências (não só o Serviço de Urgência), o que dificulta a gestão da disponibilidade de recursos de internamento. Proudlove et al. (2003) inferem que a dificuldade da gestão eficiente da disponibilidade de camas de internamento reside na prontidão de identificação do *status* de camas disponíveis e no processamento de pedidos de referência pendentes. Além disso, sugerem que uma forma de contrariar os atrasos verificados pode partir da redução do nível de ocupação do Serviço de Internamento, através de uma referência mais ponderada dos pacientes – permitindo gerar uma margem capaz de responder a períodos de picos de procura –, em detrimento de agilizar a alta dos pacientes que já se encontram internados. Esta hipótese já foi testada pela Teoria das Filas de Espera, evidenciando que qualquer sistema sujeito a flutuações imprevisíveis sofre uma diminuição no nível de

eficiência operacional se a utilização se aproximar de 100%, afetando a *performance* do serviço (Proudlove et al., 2003). Os mesmos autores referem ainda que a aplicação desta hipótese no contexto hospitalar tem gerado níveis-alvo de ocupação frequentemente citados, de 85% a 90%.

6. CONCLUSÃO

O propósito deste projeto passou por desenvolver um modelo de simulação, representativo do funcionamento real atual do Serviço de Urgência do Hospital da Senhora da Oliveira de Guimarães, para interpretar o nível de eficiência operacional deste serviço e, posteriormente, desenvolver algumas propostas de melhoria. Paralelamente, também se pretendia estudar, entre os pacientes considerados Não-Urgentes, as razões que os motivaram a recorrer ao Serviço de Urgência para receber assistência médica. A condução do projeto foi estruturada em diversas etapas, iniciando-se com reuniões e visitas estratégicas ao Serviço de Urgência, seguidas da análise e interpretação dos dados que permitiram, subsequentemente, desenvolver o modelo de simulação.

Uma análise dos dados utilizados na elaboração do projeto permitiu inferir que, no período considerado, a segunda-feira foi o dia que registou um maior número de admissões no serviço, contrastando com o fim de semana, que regista o menor número de episódios de urgência. O padrão de procura evidenciou ser semelhante ao longo da semana, com dois picos de procura por dia (entre as 9h e as 11h e entre as 13h e as 15h) e com um nível substancialmente menor durante o período noturno. Verificou-se que uma percentagem considerável de admissões diz respeito a pacientes com pulseira verde e amarela, seguidos dos pacientes com pulseira laranja, sendo que o número de pacientes com pulseiras azuis e vermelhas é residual, comparativamente aos restantes pacientes. A percentagem de pacientes Não-Urgentes admitidos no serviço foi superior a 40% do número total de episódios registados, sendo este um valor consideravelmente elevado. O estudo sobre a procura pelo Serviço de Urgência do HSOG permitiu aferir que mais de 70% dos pacientes inquiridos não foram referenciados para o SU, tendo comparecido no mesmo por decisão própria. Dos pacientes inscritos em centros de saúde, 26,3% destacaram a falta de disponibilidade de consultas abertas nos Centros de Saúde como a razão que os levou a recorrer ao SU para receberem cuidados de saúde, 18,4% consideraram o SU mais adequado para o tratamento dos sintomas que apresentavam, cerca de 15% mostraram-se insatisfeitos com a qualidade do atendimento do Centro de Saúde e 6,5% afirmaram terem assumido autonomamente a necessidade de realização de exames que apenas seriam possíveis de serem realizados no hospital.

Por sua vez, os resultados obtidos através do modelo de simulação desenvolvido permitiram inferir que o atendimento dos pacientes é realizado com um tempo de espera inferior ao tempo de espera limite regulamentado pelo protocolo da Triagem de Manchester, sendo este um fator-chave para a caracterização da eficiência do serviço. Além disso, verifica-se que a adição de um médico de Clínica Geral no turno diurno ou a transferência de um médico do turno noturno para o turno diurno beneficia

os níveis de *performance* da Clínica Geral e que, por outro lado, a remoção de um médico da equipa, independentemente do turno, não é recomendada, uma vez que a Clínica Geral já opera com o número mínimo de médicos que permitem proporcionar um desempenho aceitável do serviço, ao nível dos tempos médios de espera por atendimento médico – 1,89, 1,03 e 0,02 horas para os pacientes com pulseiras verde, amarela e laranja, respetivamente. Além disso, constata-se que a utilização de um sistema de partilha de recursos é uma funcionalidade do sistema que deve ser mantida, em detrimento da atribuição de prioridade total de atendimento aos pacientes com pulseira amarela. Por outro lado, verificou-se que uma redução do número de episódios Não-Urgentes se traduzia em resultados operacionais favoráveis, a nível de tempos de espera e sobrelotação do serviço, e foi ainda averiguado que esta diminuição abria a possibilidade à redução da equipa de médicos de Clínica Geral, mantendo o nível de *performance*. Além disso, verificou-se que uma diminuição no atraso verificado na transferência dos pacientes do SU para o Serviço de Internamento contribuía também para uma diminuição da sobrelotação do sistema. Por fim, o modelo infere ainda que devem ser mantidos dois enfermeiros responsáveis pelo processo de Triagem, uma vez que o aumento ou a diminuição do número de enfermeiros neste processo iria prejudicar o serviço.

Uma limitação do modelo reconhecida é a caracterização do tempo total de observações médicas de um episódio de urgência através de uma relação percentual, igual para todas as prioridades clínicas, uma vez que não reflete totalmente a realidade verificada. No entanto, sabe-se que, com base em estudos científicos, inseridos no contexto do estudo, que recorreram a uma abordagem semelhante, esta decisão de modelação não tem um impacto significativo no desempenho da simulação e não invalida o propósito, o método e os resultados da investigação. Este aspeto pode constituir uma possível melhoria futura do modelo, a partir da definição deste parâmetro por meio de uma duração fixa ou de uma distribuição estatística, ou, mantendo a relação percentual, pela definição de uma percentagem mais precisa e específica, para cada patologia de cada prioridade clínica, que melhor represente esta etapa do processo – o estudo desta modelação contribui para atenuar o efeito de “caixa negra”.

Outra proposta para uma possível pesquisa futura pode passar pela modelação mais precisa e representativa dos fluxos da Sala de Cirurgia Geral e Ortopedia, de forma a permitir desenvolver um modelo que se aproxime cada vez mais da realidade verificada no Serviço de Urgência real. Além disso, podem ainda ser analisadas outras metodologias de partilha de recursos que permitam atingir níveis de eficiência operacional mais favoráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administração Central do Sistema de Saúde. (2022). *Circular Normativa*.
- Albliwi, S., Antony, J., Abdul Halim Lim, S., & van der Wiele, T. (2014). Critical failure factors of lean six sigma: a systematic literature review. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 31. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-09-2013-0147>
- Araújo, M. M. A. de, Sousa, J. P. de, & Pinto, J. P. (2008). *Lean nos Serviços de Saúde*. Universidade do Porto.
- Ballé, M., Beauvallet, G., & Sobek, D. (2006). *The Thinking Production System*. <https://www.researchgate.net/publication/215608341>
- Bandeira, R. C. da S., Junior, A. A. de S., Bandeira, S. R., & Oliveira, M. A. de. (2020). Lean Healthcare approach in health services: A Systematic Review of the Literature. *International Journal for Innovation Education and Research*, 8(7), 14–30. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol8.iss7.2403>
- Barros, P. P., Machado, S. R., De, J., & Simões, A. (2011). *Portugal: Health system review*. <https://www.researchgate.net/publication/221727152>
- Botelho, A., Dias, I. C., Fernandes, T., Pinto, L. M. C., Teixeira, J., Valente, M., & Veiga, P. (2019). Overestimation of health urgency as a cause for emergency services inappropriate use: Insights from an exploratory economics experiment in Portugal. *Health and Social Care in the Community*, 27(4), 1031–1041. <https://doi.org/10.1111/hsc.12720>
- Butun, A., Kafdag, E. E., Gunduz, H., Zincir, V., Batibay, M., Ciftci, K., Demir, D., Bayram, R., & Yigit, E. (2023). Emergency department overcrowding: causes and solutions. *Emergency and Critical Care Medicine*, 3(4), 171–176. <https://doi.org/10.1097/ec9.0000000000000078>
- Campos, L. (2014). *Plano Nacional de Saúde, 2012-2016. Roteiro de Intervenção em Cuidados de Emergência e Urgência*.
- Cardoso, N., Alves, A. C., Figueiredo, M., & Silva, A. (2017). Improving workflows in a hospital through the application of lean thinking principles and simulation. *Proceedings of International Conference on Computers and Industrial Engineering*.
- Cassandras, C. G., & Lafortune, S. (2008). *Introduction to Discrete Event Systems (Second Edition)*.
- 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 (Switzerland)*, 11(2), 1–25. <https://doi.org/10.3390/app11020805>

- Chahal, K., Eldabi, T., & Young, T. (2013). A conceptual framework for hybrid system dynamics and discrete event simulation for healthcare. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(1), 50–74. <https://doi.org/10.1108/17410391311289541>
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). *Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas*. Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- D'Andreanmatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. In *Health Policy* (Vol. 119, Issue 9, pp. 1197–1209). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
- Diário da República, I Série, No. 86.* (1976).
- Direção Geral da Saúde. (2001). *Rede de Referência Hospitalar de Urgência/Emergência*.
- Entidade Reguladora da Saúde. (2011). *Estudo sobre a Organização e Desempenho das Unidades Locais de Saúde*.
- Forster, A. J., Stiell, I., Wells, G., Lee, A. J., & Van Walraven, C. (2003). The effect of hospital occupancy on emergency department length of stay and patient disposition. *Academic Emergency Medicine*, 10(2), 127–133. <https://doi.org/10.1197/aemj.10.2.127>
- Francis, D. L., Dumka, N., Kotwal, A., & Dutta, P. K. (2023). Why should we invest in health? Evidence from the lens of second-order benefits of health. *Journal of Global Health Reports*, 7. <https://doi.org/10.29392/001c.85124>
- Graban, M. (2016). *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement Third Edition*.
- Grupo de Trabalho dos Serviços de Urgência. (2019). *RELATORIO-GT-Urgências*.
- Grupo Português de Triagem. (2021). *Sistema de Triagem de Manchester*.
- Gunal, M. M. (2012). A guide for building hospital simulation models. *Health Systems*, 1(1), 17–25. <https://doi.org/10.1057/hs.2012.8>
- Law, A. M., & Kelton, W. D. (1991). *Simulation Modeling & Analysis (2ª edição)*.
- Lemos, O., Moreira, I., & Verissimo, C. (2023). Estratégias preventivas da utilização do serviço de urgência: Perspetiva dos enfermeiros de cuidados saúde primários. *Revista de Enfermagem Referência, VI Série(Nº2)*. <https://doi.org/10.12707/rvi23.12.29215>
- 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>

- Lopes, H. S., Ribeiro, V., & Remoaldo, P. C. (2019). Spatial Accessibility and Social Inclusion: The Impact of Portugal's Last Health Reform. *GeoHealth*, 3(11), 356–368. <https://doi.org/10.1029/2018GH000165>
- Matos, A. J. de. (2002). *Gestão de custos hospitalares: técnicas, análise e tomada de decisão* (3ª edição). STS.
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing - What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. In *World Congress of Chemical Engineering* (Vol. 83, Issue 6, pp. 662–673).
- Ministério da Saúde. (2014). *Diário da República, II Série, No. 153*.
- O'Brien, R. (2001). An Overview of the Methodological Approach of Action Research. *Faculty of Information Studies, University of Toronto*.
- OCDE. (2023). *Health at a Glance 2023* (Health at a Glance). OECD. <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System Beyond Large-Scale Production*.
- Ohno, T., & Bodek, N. (2019). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. In *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9780429273018>
- Pegden, C. D., & Sturrock, D. T. (2011). *Introduction to SIMIO. Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference*.
- Proudlove, N., Gordon, K., & Boaden, R. (2003). *Can good bed management solve the overcrowding in accident and emergency departments?* www.emjonline.com
- Qureshi, S. M., Purdy, N., Mohani, A., & Neumann, W. P. (2019). Predicting the effect of nurse–patient ratio on nurse workload and care quality using discrete event simulation. *Journal of Nursing Management*, 27(5), 971–980. <https://doi.org/10.1111/jonm.12757>
- Roberts, J. P., Fisher, T. R., Trowbridge, M. J., & Bent, C. (2016). A design thinking framework for healthcare management and innovation. *National Library of Medicine*, 4(1), 11–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hjdsi.2015.12.002>
- Robinson, S., Radnor, Z. J., Burgess, N., & Worthington, C. (2012). SimLean: Utilising simulation in the implementation of lean in healthcare. *European Journal of Operational Research*, 219(1), 188–197. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.12.029>
- Sachs, Jeffrey. (2001). *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Eevelopment*. World Health Organization. Commission on Macroeconomics and Health.

- Salmon, A., Rachuba, S., Briscoe, S., & Pitt, M. (2018). A structured literature review of simulation modelling applied to Emergency Departments: Current patterns and emerging trends. In *Operations Research for Health Care* (Vol. 19, pp. 1–13). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2018.01.001>
- Santana, R., & Costa, C. (2008). *A integração vertical de cuidados de saúde: aspetos concetuais e organizacionais: Vol. TEMÁTICO*.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). Research Methods for Business Students . *Open Access Library Journal*, 5(11).
- Serviço Nacional de Saúde. (2020). *Direção Geral da Saúde*.
- Serviço Nacional de Saúde. (2021). *Hospital da Senhora da Oliveira Guimarães, EPE*.
- Serviço Nacional de Saúde. (2023a). *Atendimentos em Urgência Hospitalar por Triagem de Manchester*. Área de Transparência. <https://transparencia.sns.gov.pt/explore/dataset/atendimentos-em-urgencia-triagem-manchester/table/?disjunctive.regiao&disjunctive.instituicao&sort=tempo>
- Serviço Nacional de Saúde. (2023b). *Atendimentos por Tipo de Urgência Hospitalar*. Área de Transparência. <https://transparencia.sns.gov.pt/explore/dataset/atendimentos-por-tipo-de-urgencia-hospitalar-link/table/?sort=tempo>
- Serviço Nacional de Saúde. (2023c). *Quando ligar SNS 24 ou INEM?*
- Simões, G., De Almeida, J., Augusto, F., Fronteira, I., & Hernández-Quevedo, C. (2017). Health Systems in Transition - Portugal. In *Portugal Health system review* (Vol. 19, Issue 2).
- Smith, J. S., & Sturrock, D. T. (2021). *Simio and Simulation-Modeling, Analysis, Applications-6th Edition*.
- Souza, A. A. de, Guerra, M., Lara, C. O., Gomide, P. L. R., Pereira, C. M., & Freitas, D. A. (2009). Controle de gestão em organizações hospitalares. *Revista de Gestão*, 16(3), 15–29. <https://doi.org/10.5700/rege370>
- Starfield, B. (1998). *Atenção Primária - Equilíbrio entre Necessidades de Saúde, Serviços e Tecnologia*. Oxford University Press, Inc.
- Vázquez-Serrano, J. I., Peimbert-García, R. E., & Cárdenas-Barrón, L. E. (2021). Discrete-event simulation modeling in healthcare: A comprehensive review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 22). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212262>

- Vendemiatti, M., Siqueira, E. S., Filardi, F., Binotto, E., & Simioni, F. J. (2010). Hospital management conflict: The leadership role. *Ciencia e Saude Coletiva*, *15*(SUPPL. 1), 1301–1314. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232010000700039>
- Weinstock, D. (2008). "Lean Healthcare", *The Journal of Medical Practice Management: Vol. 23*(6).
- Westwood, N., James-Moore, M., & Cooke, M. (2007). Going Lean in the NHS. *NHS - Institute for Innovation and Improvement*. <https://doi.org/10.5205/1981>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, *48*(11), 1148–1148. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World*.
- Yousefi, M., & Yousefi, M. (2020). Human resource allocation in an emergency department: A metamodel-based simulation optimization. *Kybernetes*, *49*(3), 779–796. <https://doi.org/10.1108/K-12-2018-0675>

APÊNDICES

Apêndice 1 – BPMN do funcionamento geral do Serviço de Urgência

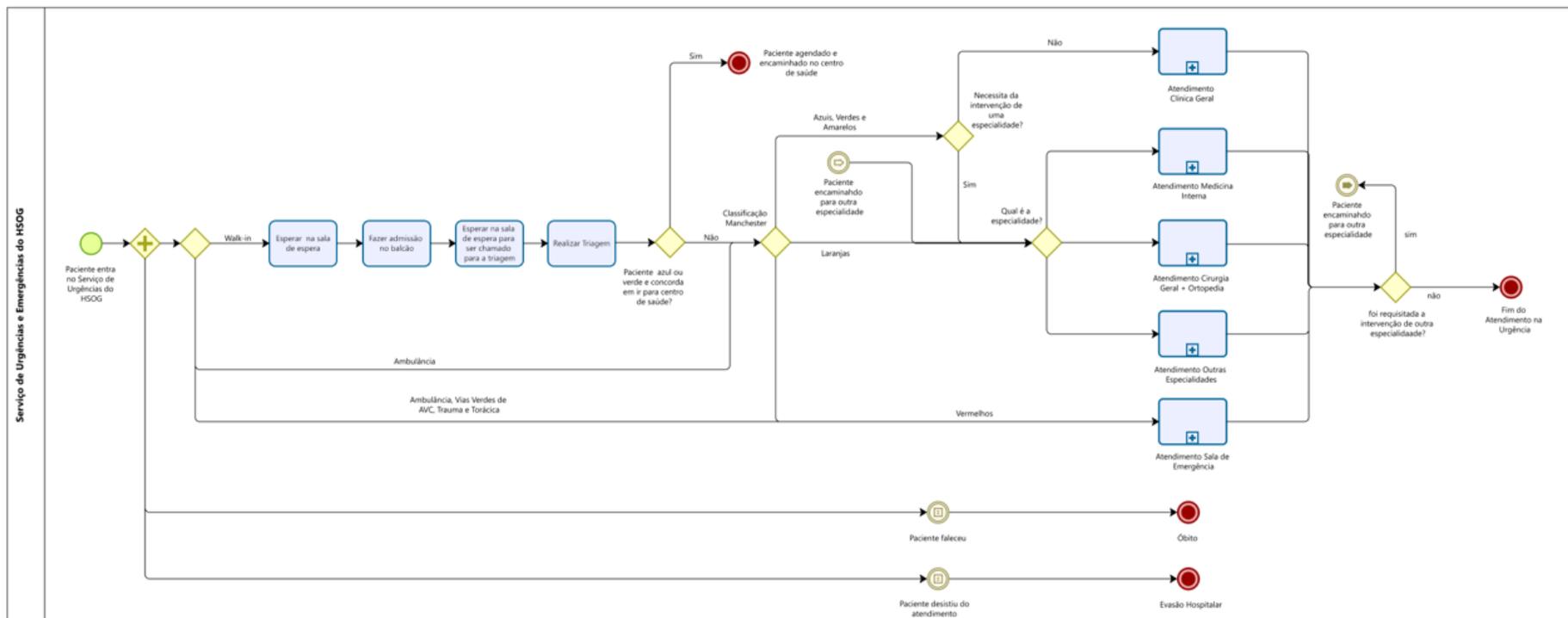


Figura 32 - BPMN do funcionamento geral do Serviço de Urgência

Apêndice 2 – BPMN do fluxo de etapas de Clínica Geral (Salas Verde e Amarela)

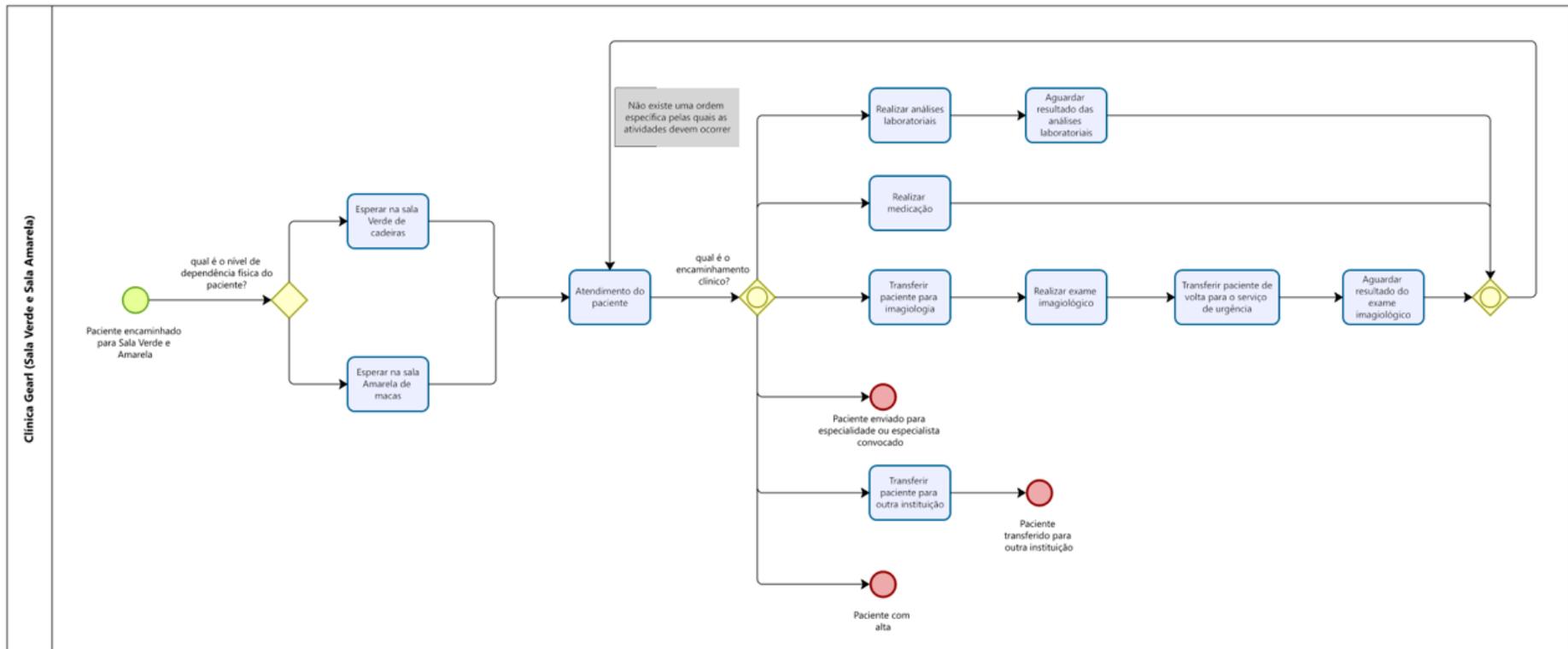


Figura 33 - BPMN do fluxo de etapas de Clínica Geral

Apêndice 3 – BPMN do fluxo de etapas de Medicina Interna (Sala Laranja)

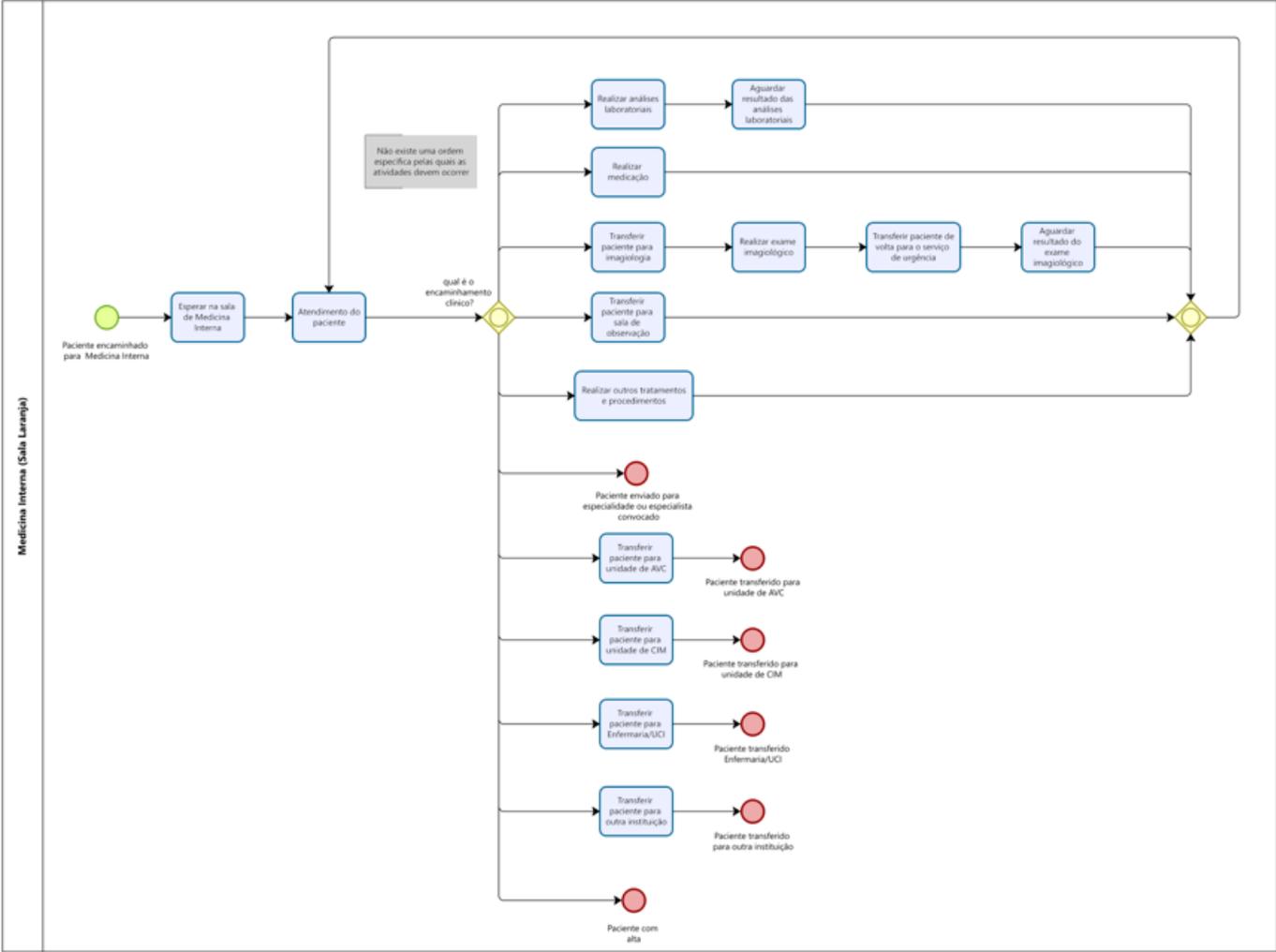


Figura 34 - BPMN do fluxo de etapas de Medicina Interna

Apêndice 4 – BPMN do fluxo de etapas de Cirurgia Geral e Ortopedia

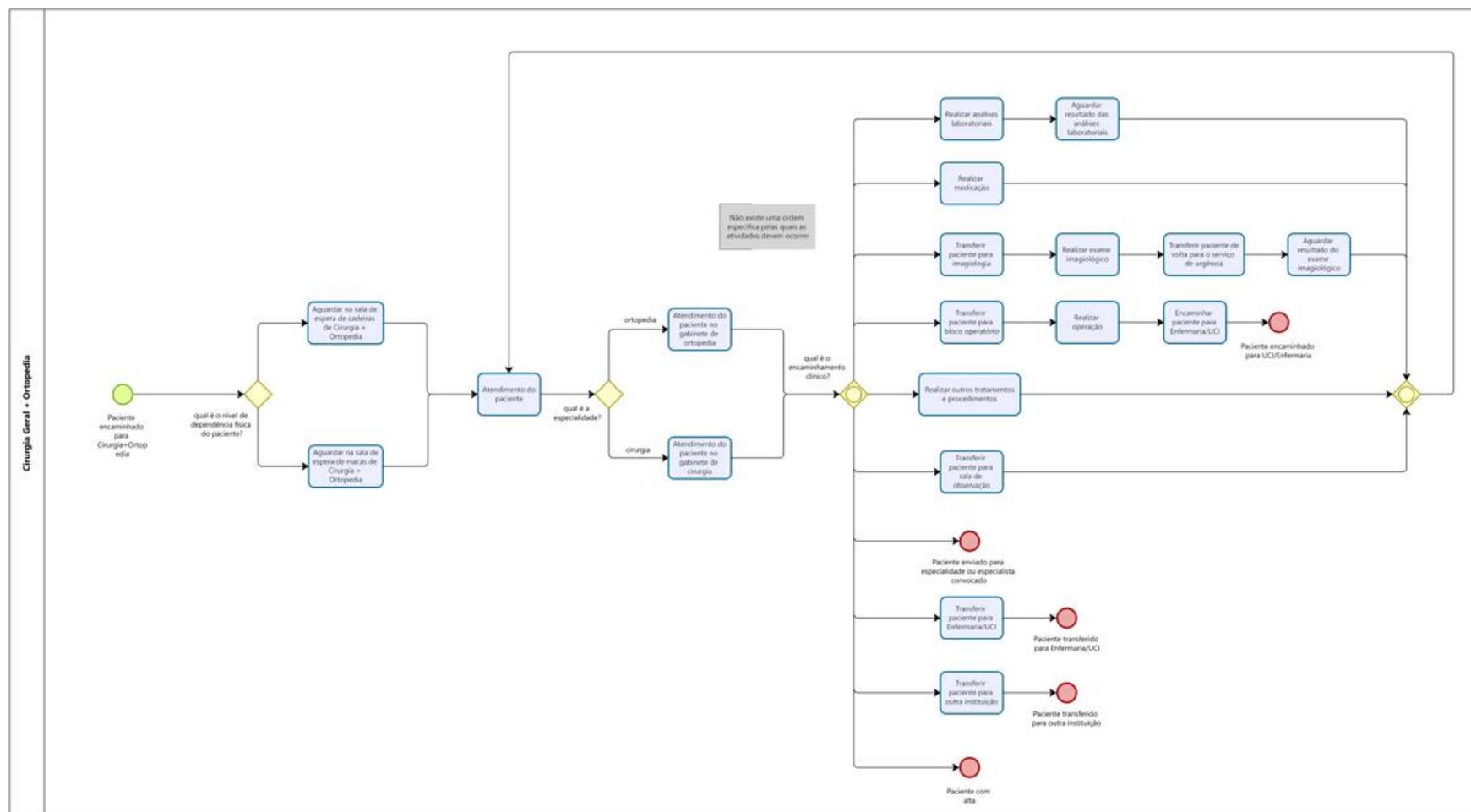


Figura 35 - BPMN do fluxo de etapas de Cirurgia Geral e Ortopedia

Apêndice 5 – BPMN do fluxo de etapas da requisição da intervenção de outras especialidades

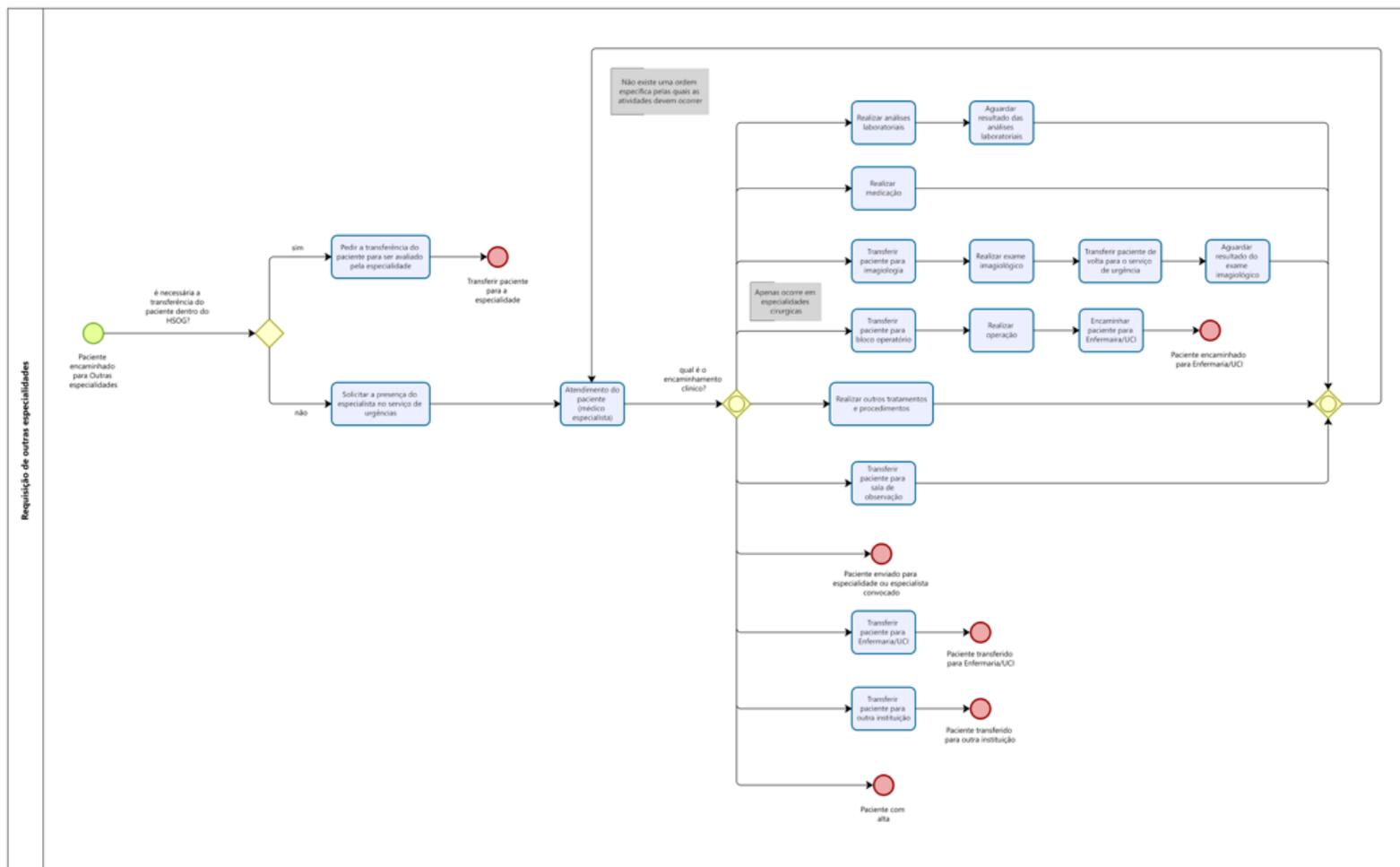


Figura 36 - BPMN do fluxo de etapas de requisição da intervenção de outras especialidades

Apêndice 6 – BPMN do fluxo de etapas de um episódio emergente

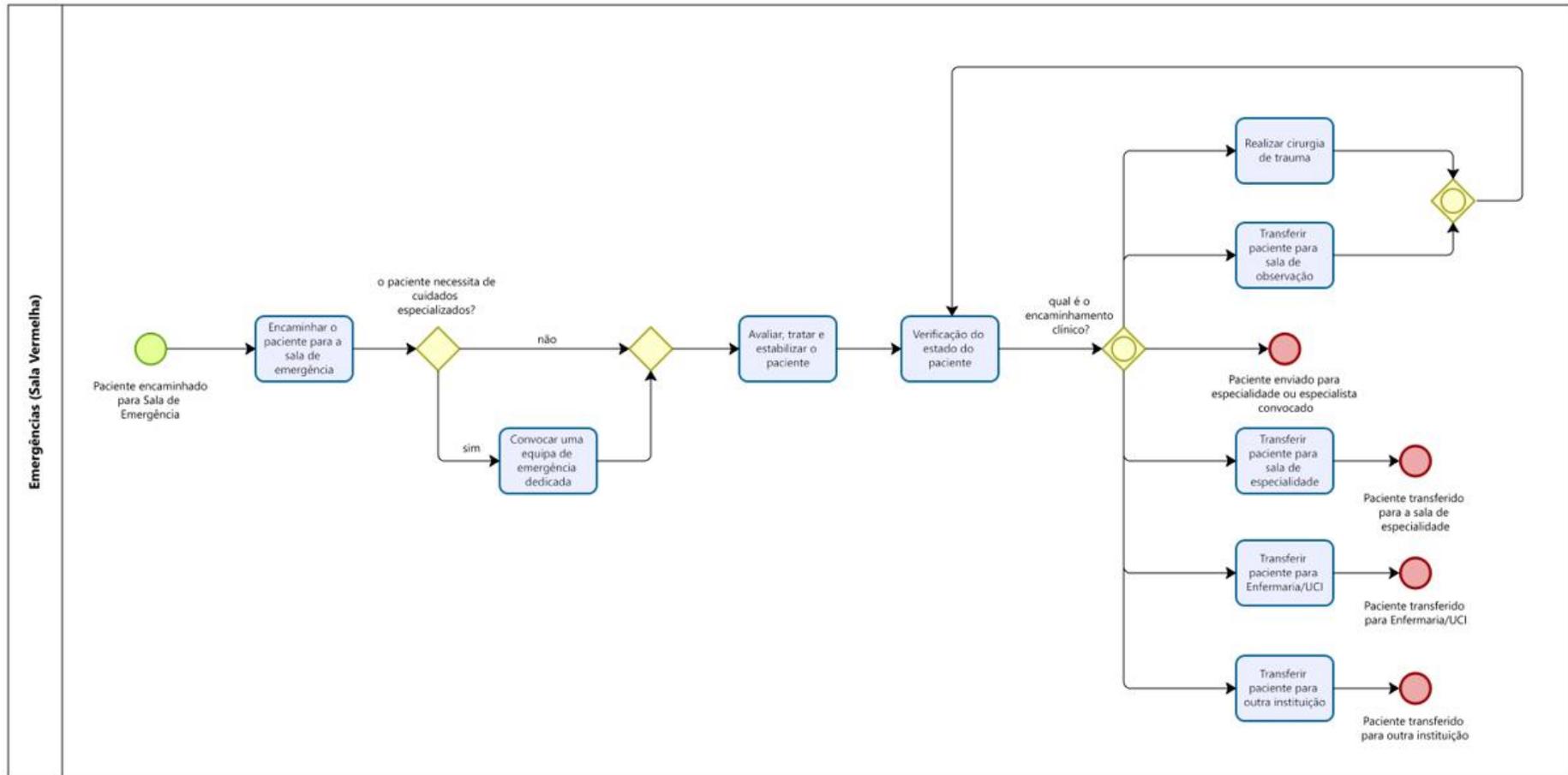


Figura 37 - BPMN do fluxo de etapas de um episódio emergente

Apêndice 7 – Questionário utilizado para estudar as razões subjacentes à procura de cuidados de saúde no Serviço de Urgência (direcionado para episódios Não-Urgentes)



Questionário

Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando Princípios *Lean* e Simulação Discreta na Urgência
Estudo no âmbito de Dissertação de Mestrado

Data ___/___/___

Declaro que li e assinei o Termo de Consentimento Informado para Estudo

1. Idade _____

2. Área habitacional

- Distrito _____
- Concelho _____
- Freguesia _____

2. Qual é o seu *status* profissional?

- Estudante
- Empregado
- Desempregado
- Reformado

3. Como classifica o seu *status* financeiro atual? (Responda de acordo com o valor do seu salário líquido, se aplicável)

- Não recebo rendimento mensalmente
- Abaixo do valor do salário mínimo (<760€)
- Salário mínimo (760€)
- Entre o valor do salário mínimo e 1000€
- Entre 1000€ e 1500€
- Entre 1500€ e 2000€
- Entre 2000€ e 2500€

a)



Questionário

Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando Princípios *Lean* e Simulação Discreta na Urgência
Estudo no âmbito de Dissertação de Mestrado

Superior a 2500€

Prefiro não responder

4. Hora de entrada nas Urgências ____h____

5. Cor atribuída à pulseira de acordo com a escala de Manchester

Azul Verde

6. Proveniência

Transferido de outro Hospital Reencaminhado pelo Centro de Saúde

Reencaminhado pela Saúde 24 Decisão própria

Outra _____

7. Está inscrito em algum Centro de Saúde ou Unidade de Saúde Familiar? Sim Não

(se sim, responder às seguintes questões; senão, avançar para a questão 9)

- Nome do Centro de Saúde ou USF _____

- O seu Centro de Saúde ou USF disponibiliza consultas abertas?

Sim. Horário: _____ até _____ Não Não sei

(se sim, responder às seguintes questões; senão, avançar para a questão 9)

- Optei por me deslocar ao Hospital para receber cuidados médicos em detrimento do Centro de Saúde ou USF porque:

Desconhecia a possibilidade de me poder deslocar ao Centro de Saúde/USF para receber cuidados médicos

Foi-me indicado pelo Centro de Saúde/USF ou por outra entidade (por exemplo, Saúde 24) para me deslocar ao Hospital

b)



Questionário

Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando Princípios *Lean* e Simulação Discreta na Urgência
Estudo no âmbito de Dissertação de Mestrado

- O Centro de Saúde/USF não disponibilizava consultas abertas quando necessitava de cuidados médicos
- Não confio na qualidade do atendimento do Centro de Saúde/USF
- O Centro de Saúde/USF encontrava-se encerrado
- O Centro de Saúde/USF situa-se longe da minha área de residência/do local onde me encontrava quando percebi que precisava de cuidados médicos
- Outra: _____

- Foi-lhe oferecida a possibilidade de recorrer ao seu Centro de Saúde ou USF em vez de permanecer nas Urgências do Hospital, após a Triagem?

- Não

Sim. Optei por não ir porque

- Não confio no serviço do meu Centro de Saúde/USF e prefiro ser atendido no Hospital
- O Centro de Saúde/USF não disponibilizava consultas abertas no horário que eu pretendia
- O Centro de Saúde/USF é longe do Hospital em que me encontro

c)



Questionário

Análise e Melhoria de Fluxos Utilizando Princípios *Lean* e Simulação Discreta na Urgência
Estudo no âmbito de Dissertação de Mestrado

- Tem Médico de Família?

Sim Não

(se sim) Costuma recorrer ao Médico de Família?

Sim

Não, porque

Não tenho um contacto regular com o meu Médico de Família

O meu Médico de Família não costuma ter disponibilidade

Não confio no meu Médico de Família

Não tenho um Médico de Família fixo

9. É frequente recorrer às Urgências do Hospital? Sim Não

10. Quantas vezes veio, por necessidade própria, às Urgências do Hospital nos últimos 12 meses (contando com a vez em que se encontra a preencher este formulário)? _____

Agradecemos pelo seu contributo!

d)

Figura 38 - Questionário utilizado para estudar as razões subjacentes à procura de cuidados de saúde no Serviço de Urgência (direcionado para episódios Não-Urgentes)

Apêndice 8 – Número total de admissões registradas no Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora

Tabela 16 - Número total de admissões registradas no Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora

Dia da semana	Hora																							Total Geral	Porcentagem Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			23
domingo	246	223	159	146	131	125	153	194	352	544	627	637	528	544	703	644	546	478	515	435	414	479	326	247	9395	11,36%
segunda-feira	235	171	124	108	123	129	152	332	847	1240	1140	1027	820	973	1083	978	758	686	727	674	609	552	429	310	14227	17,20%
terça-feira	211	152	113	131	90	102	117	291	825	1154	1051	878	654	862	967	850	717	664	639	632	568	521	360	279	12828	15,51%
quarta-feira	202	132	133	93	82	107	118	260	660	1005	982	869	618	792	900	791	685	611	593	618	562	556	365	292	12026	14,54%
quinta-feira	211	143	112	108	89	85	155	296	753	1072	959	861	649	814	890	746	676	596	564	583	539	527	412	261	12101	14,63%
sexta-feira	202	140	110	98	107	100	136	285	671	986	993	818	636	824	909	794	697	651	599	675	578	523	416	327	12275	14,84%
sábado	247	171	153	120	113	112	133	179	378	583	712	683	517	616	752	666	577	557	513	465	432	436	395	333	9843	11,90%
Total Geral	1554	1132	904	804	735	760	964	1837	4486	6584	6464	5773	4422	5425	6204	5469	4655	4243	4150	4082	3702	3594	2703	2049	82695	100,00%
Porcentagem Total	1,88%	1,37%	1,09%	0,97%	0,89%	0,92%	1,17%	2,22%	5,42%	7,96%	7,82%	6,98%	5,35%	6,56%	7,50%	6,61%	5,63%	5,13%	5,02%	4,94%	4,48%	4,35%	3,27%	2,48%	100,00%	

Apêndice 9 – Taxas de chegada dos pacientes ao Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora

Tabela 17 - Taxas de chegada dos pacientes ao Serviço de Urgência no período considerado, por dia e por hora

Dia da semana	Hora																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
domingo	4,73	4,29	3,06	2,81	2,52	2,40	2,94	3,73	6,77	10,46	12,06	12,25	10,15	10,46	13,52	12,38	10,48	9,19	9,90	8,37	7,96	9,21	6,27	4,75
segunda-feira	4,43	3,23	2,34	2,04	2,32	2,43	2,87	6,26	15,98	23,40	21,51	19,38	15,47	18,36	20,43	18,45	14,30	12,94	13,72	12,72	11,49	10,42	8,09	5,85
terça-feira	4,06	2,92	2,17	2,52	1,73	1,96	2,25	5,60	15,67	22,19	20,21	16,88	12,58	16,58	18,60	16,35	13,79	12,77	12,29	12,15	10,92	10,02	6,92	5,37
quarta-feira	3,88	2,54	2,56	1,79	1,58	2,06	2,27	5,00	12,69	19,33	18,88	16,71	11,88	15,23	17,31	15,21	13,17	11,75	11,40	11,88	10,81	10,69	7,02	5,62
quinta-feira	4,06	2,75	2,15	2,08	1,71	1,63	2,98	5,69	14,48	20,62	18,44	16,56	12,48	15,65	17,12	14,35	13,00	11,46	10,85	11,21	10,37	10,13	7,92	5,02
sexta-feira	3,88	2,69	2,12	1,88	2,06	1,92	2,62	5,48	12,90	18,96	19,10	15,73	12,23	15,85	17,48	15,27	13,40	12,52	11,52	12,98	11,12	10,06	8,00	6,29
sábado	4,75	3,29	2,94	2,31	2,17	2,15	2,56	3,44	7,27	11,21	13,69	13,13	9,94	11,85	14,46	12,81	11,10	10,71	9,87	8,94	8,31	8,38	7,60	6,40

Apêndice 10 – Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica “Pouco Urgente” (pulseira verde)

Tabela 18 - Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica "Pouco Urgente" (pulseira verde)

	Fluxograma	Número de ocorrências	%	% acumulada
1	43 - Problemas nos membros	12352	34,43%	34,43%
2	23 - Dor lombar	2342	6,53%	40,96%
3	19 - Dor abdominal	2148	5,99%	46,95%
4	36 - Infecções locais e abscessos	2060	5,74%	52,69%
5	45 - Problemas de ouvidos	1879	5,24%	57,92%
6	30 - Feridas	1712	4,77%	62,70%
7	44 - Problemas oftalmológicos	1482	4,13%	66,83%
8	22 - Dor de garganta	1280	3,57%	70,40%
9	46 - Problemas urinários	1169	3,26%	73,65%
10	35 - Indisposição no adulto	1164	3,24%	76,90%
11	6 - Cefaleia	1122	3,13%	80,03%
12	25 - Dor torácica	735	2,05%	82,07%
13	42 - Problemas faciais	693	1,93%	84,01%
14	14 - Diarreia e/ou vômitos	580	1,62%	85,62%
15	47 - Queda	550	1,53%	87,16%
16	37 - Lesão toraco-abdominal	516	1,44%	88,59%
17	27 - Erupções cutâneas	512	1,43%	90,02%
18	21 - Dor cervical	485	1,35%	91,37%
19	15 - Dispneia	479	1,34%	92,71%
20	50 - T.C.E Trauma crânio-encefálico	471	1,31%	94,02%
21	9 - Corpo estranho	360	1,00%	95,02%
22	26 - Embriaguez aparente	349	0,97%	96,00%
23	17 - Doença mental	276	0,77%	96,77%
24	38 - Mordeduras e picadas	214	0,60%	97,36%
25	1 - Agressão	214	0,60%	97,96%
26	41 - Problemas estomatológicos	166	0,46%	98,42%
27	7 - Comportamento estranho	163	0,45%	98,88%
28	48 - Queimaduras profundas e superficiais	74	0,21%	99,08%
29	2 - Alergias	68	0,19%	99,27%
30	24 - Dor testicular	66	0,18%	99,46%
31	40 - Palpitações	40	0,11%	99,57%
32	28 - Estado de inconsciência / síncope	30	0,08%	99,65%
33	33 - Hemorragia gastrointestinal	30	0,08%	99,74%
34	13 - Diabetes	26	0,07%	99,81%
35	18 - Doenças sexualmente transmissíveis	22	0,06%	99,87%
36	11 - Criança que não se sente bem (P)	11	0,03%	99,90%
37	39 - Pais preocupados (P)	9	0,03%	99,92%
38	20 - Dor abdominal na criança (P)	7	0,02%	99,94%
39	3 - Asma	7	0,02%	99,96%
40	49 - Sobredosagem e envenenamento	6	0,02%	99,98%
41	10 - Criança com dificuldade de locomoção (P)	2	0,01%	99,99%
42	4 - Auto-agressão	2	0,01%	99,99%
43	29 - Exposição a químicos	1	0,00%	99,99%
44	8 - Convulsões	1	0,00%	100,00%
45	34 - Hemorragia vaginal	1	0,00%	100,00%
	TOTAL	35876	100,00%	

Apêndice 11 – Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica “Pouco Urgente” (pulseira verde), obtido a partir da respectiva Tabela de classificação de Pareto

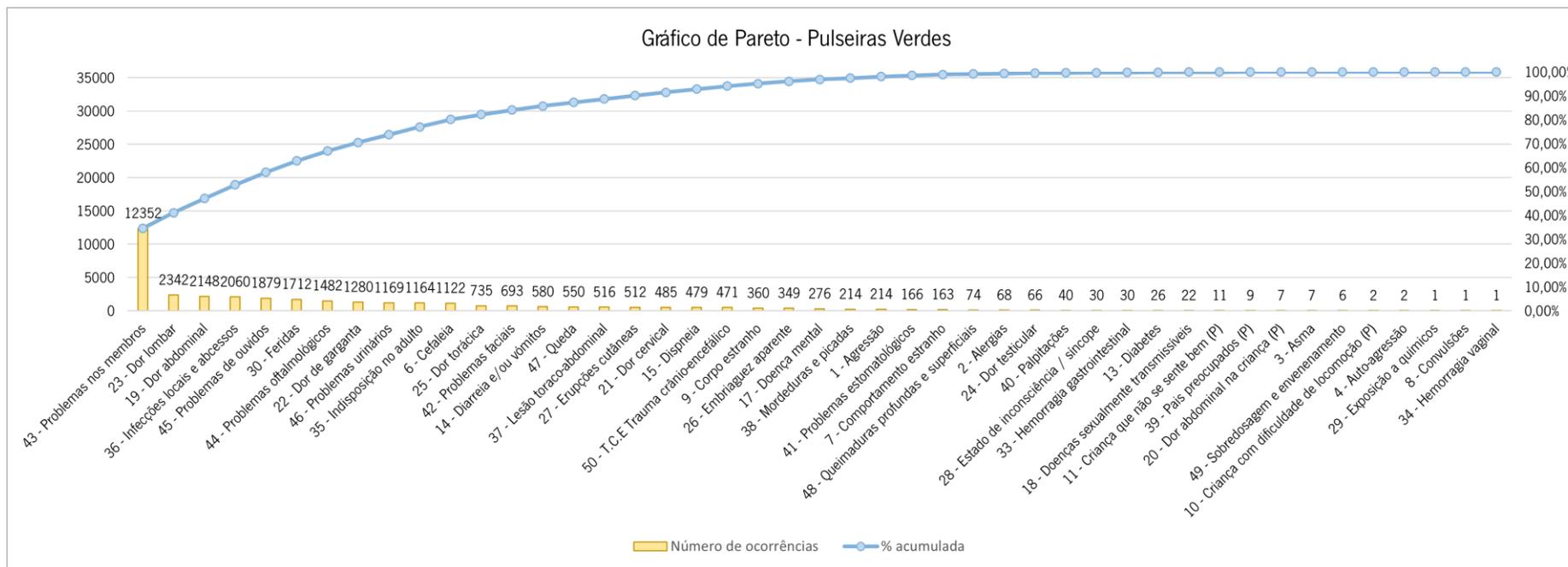


Figura 39 - Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica "Pouco Urgente" (pulseira verde), obtido a partir da respectiva Tabela de classificação de Pareto

Apêndice 12 – Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica “Urgente” (pulseira amarela)

Tabela 19 - Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica "Urgente" (pulseira amarela)

	Fluxograma	Número de ocorrências	%	% acumulada
1	35 - Indisposição no adulto	5479	13,41%	13,41%
2	19 - Dor abdominal	5460	13,36%	26,77%
3	43 - Problemas nos membros	5201	12,73%	39,50%
4	23 - Dor lombar	2924	7,16%	46,66%
5	25 - Dor torácica	2348	5,75%	52,40%
6	6 - Cefaleia	1931	4,73%	57,13%
7	47 - Queda	1747	4,28%	61,40%
8	46 - Problemas urinários	1630	3,99%	65,39%
9	14 - Diarreia e/ou vômitos	1550	3,79%	69,19%
10	15 - Dispneia	1399	3,42%	72,61%
11	28 - Estado de inconsciência / síncope	1191	2,91%	75,53%
12	50 - T.C.E Trauma crânio-encefálico	1060	2,59%	78,12%
13	30 - Feridas	997	2,44%	80,56%
14	17 - Doença mental	849	2,08%	82,64%
15	42 - Problemas faciais	648	1,59%	84,22%
16	31 - Grande traumatismo	584	1,43%	85,65%
17	37 - Lesão toraco-abdominal	543	1,33%	86,98%
18	33 - Hemorragia gastrointestinal	529	1,29%	88,28%
19	36 - Infecções locais e abscessos	521	1,28%	89,55%
20	7 - Comportamento estranho	445	1,09%	90,64%
21	44 - Problemas oftalmológicos	422	1,03%	91,67%
22	27 - Erupções cutâneas	403	0,99%	92,66%
23	22 - Dor de garganta	395	0,97%	93,63%
24	8 - Convulsões	369	0,90%	94,53%
25	40 - Palpitações	341	0,83%	95,36%
26	21 - Dor cervical	333	0,81%	96,18%
27	45 - Problemas de ouvidos	241	0,59%	96,77%
28	13 - Diabetes	176	0,43%	97,20%
29	38 - Mordeduras e picadas	169	0,41%	97,61%
30	41 - Problemas estomatológicos	147	0,36%	97,97%
31	49 - Sobredosagem e envenenamento	126	0,31%	98,28%
32	1 - Agressão	116	0,28%	98,57%
33	24 - Dor testicular	114	0,28%	98,84%
34	2 - Alergias	97	0,24%	99,08%
35	48 - Queimaduras profundas e superficiais	92	0,23%	99,31%
36	26 - Embriaguez aparente	90	0,22%	99,53%
37	9 - Corpo estranho	81	0,20%	99,73%
38	3 - Asma	41	0,10%	99,83%
39	4 - Auto-agressão	34	0,08%	99,91%
40	20 - Dor abdominal na criança (P)	17	0,04%	99,95%
41	29 - Exposição a químicos	12	0,03%	99,98%
42	11 - Criança que não se sente bem (P)	4	0,01%	99,99%
43	32 - Gravidez	2	0,00%	100,00%
44	18 - Doenças sexualmente transmissíveis	1	0,00%	100,00%
45	34 - Hemorragia vaginal	1	0,00%	100,00%
	TOTAL	40860	100,00%	

Apêndice 13 – Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica “Urgente” (pulseira amarela), obtido a partir da respectiva Tabela de classificação de Pareto

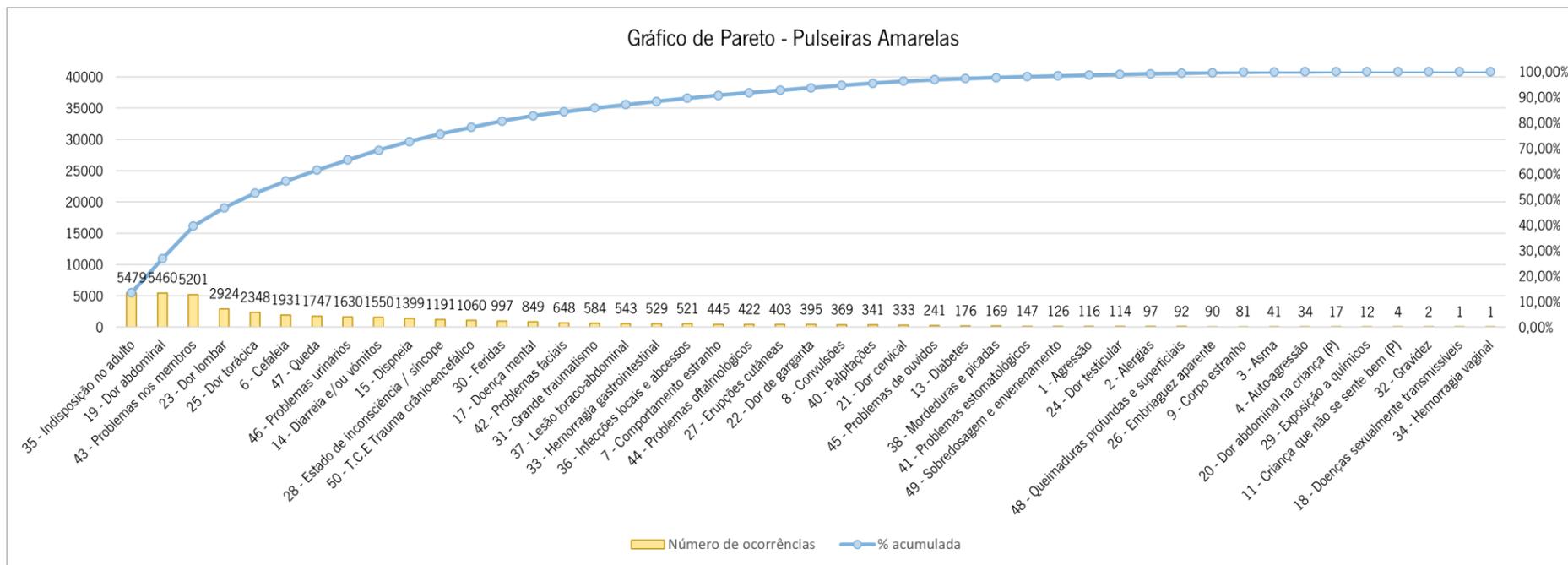


Figura 40 - Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica "Urgente" (pulseira amarela), obtido a partir da respectiva Tabela de classificação de Pareto

Apêndice 14 – Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica “Muito Urgente” (pulseira laranja)

Tabela 20 - Tabela de classificação de Pareto das patologias da prioridade clínica "Muito Urgente" (pulseira laranja)

	Fluxograma	Número de ocorrências	%	% acumulada
1	35 - Indisposição no adulto	1489	28,10%	28,10%
2	15 - Dispneia	918	17,32%	45,42%
3	25 - Dor torácica	647	12,21%	57,63%
4	19 - Dor abdominal	370	6,98%	64,62%
5	23 - Dor lombar	327	6,17%	70,79%
6	40 - Palpitações	160	3,02%	73,81%
7	31 - Grande traumatismo	154	2,91%	76,71%
8	28 - Estado de inconsciência / síncope	130	2,45%	79,17%
9	43 - Problemas nos membros	116	2,19%	81,35%
10	47 - Queda	115	2,17%	83,53%
11	49 - Sobredosagem e envenenamento	112	2,11%	85,64%
12	33 - Hemorragia gastrointestinal	91	1,72%	87,36%
13	2 - Alergias	85	1,60%	88,96%
14	6 - Cefaleia	79	1,49%	90,45%
15	13 - Diabetes	77	1,45%	91,90%
16	8 - Convulsões	51	0,96%	92,87%
17	50 - T.C.E Trauma crânio-encefálico	49	0,92%	93,79%
18	17 - Doença mental	46	0,87%	94,66%
19	7 - Comportamento estranho	45	0,85%	95,51%
20	27 - Erupções cutâneas	38	0,72%	96,23%
21	30 - Feridas	38	0,72%	96,94%
22	24 - Dor testicular	35	0,66%	97,60%
23	48 - Queimaduras profundas e superficiais	24	0,45%	98,06%
24	38 - Mordeduras e picadas	22	0,42%	98,47%
25	44 - Problemas oftalmológicos	13	0,25%	98,72%
26	4 - Auto-agressão	12	0,23%	98,94%
27	37 - Lesão toraco-abdominal	10	0,19%	99,13%
28	1 - Agressão	6	0,11%	99,25%
29	14 - Diarreia e/ou vômitos	6	0,11%	99,36%
30	29 - Exposição a químicos	5	0,09%	99,45%
31	26 - Embriaguez aparente	5	0,09%	99,55%
32	42 - Problemas faciais	5	0,09%	99,64%
33	21 - Dor cervical	4	0,08%	99,72%
34	3 - Asma	4	0,08%	99,79%
35	36 - Infecções locais e abscessos	3	0,06%	99,85%
36	46 - Problemas urinários	3	0,06%	99,91%
37	9 - Corpo estranho	2	0,04%	99,94%
38	45 - Problemas de ouvidos	1	0,02%	99,96%
39	41 - Problemas estomatológicos	1	0,02%	99,98%
40	22 - Dor de garganta	1	0,02%	100,00%
	TOTAL	5299	100,00%	

Apêndice 15 – Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica “Muito Urgente” (pulseira laranja), obtido a partir da respectiva Tabela de classificação de Pareto

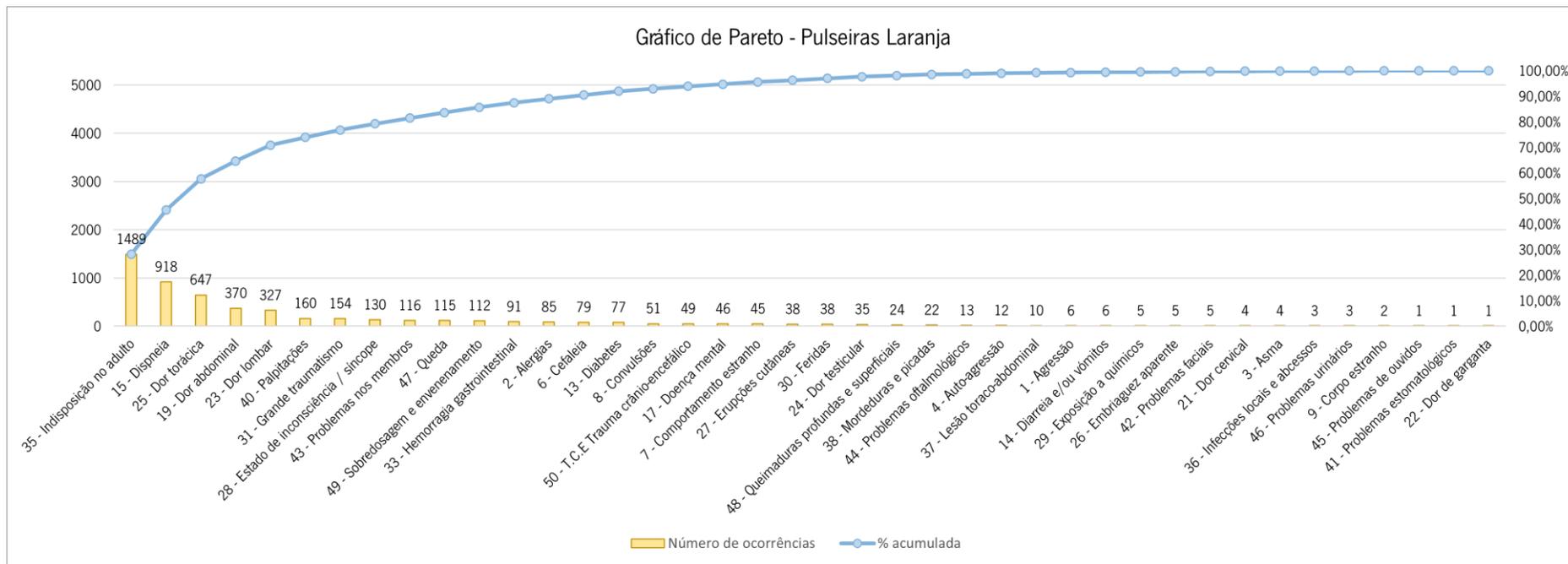


Figura 41 - Gráfico de Pareto das patologias da prioridade clínica "Muito Urgente" (pulseira laranja), obtido a partir da respectiva Tabela de classificação de Pareto

