



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Patrícia Lourenço Maduro

**MODELOS DE OTIMIZAÇÃO DE LISTAS DE ESPERA
PARA CIRURGIA ELETIVA**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Gestão orientada pela Professora
Doutora Joana Maria Pina Cabral Matos Dias, com coorientação da Doutora Ana
Patrícia Ferreira Antunes e apresentada à Faculdade de Economia da
Universidade de Coimbra.**

Junho de 2020



FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Patrícia Lourenço Maduro

Modelos de Otimização de Listas de Espera para Cirurgia Eletiva

Dissertação de Mestrado em Gestão apresentada à Faculdade de Economia da
Universidade de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Orientadora: Prof. Doutora Joana Maria Pina Cabral Matos Dias

Coorientadora: Doutora Ana Patricia Ferreira Antunes

Coimbra, Junho de 2020

Agradecimentos

Esta dissertação é o culminar de vários meses de trabalho e dedicação, durante os quais foram incessantes os apoios e incentivos de várias pessoas que, embora de formas diferentes, contribuíram para a elaboração da mesma. A todas elas, o meu sincero agradecimento.

Não posso deixar de manifestar de forma particular o meu profundo agradecimento:

À minha orientadora, Professora Doutora Joana Matos Dias, pela sua disponibilidade, confiança, ensinamentos e orientação insigne pautada pelo rigor científico, visão crítica, mas também por um apoio incansável, um interesse constante e uma dedicação inexcedível, que permitiram a realização e o enriquecimento do presente trabalho.

À Administração Regional de Saúde do Centro, I.P. (ARS Centro, I.P.) pela disponibilização de dados, especialmente à Doutora Ana Patrícia Ferreira Antunes, coordenadora da Unidade Regional de Gestão do Acesso (URGA) da ARS Centro, I.P. pela prontidão com que se dispôs a contribuir para esta dissertação, pela amabilidade com que sempre me recebeu e pela disponibilidade e esclarecimentos prestados.

A todos os meus amigos e colegas de curso, pelo companheirismo, por todas as partilhas e palavras de apoio e motivação.

À minha família, a quem foram retiradas horas da minha presença, que me incita sempre a continuar e lutar pelos meus objetivos.

Um agradecimento especial, aos meus pais e irmã, pelo amor e apoio incondicional, por toda a compreensão e paciência que tiveram para comigo, toda a força e carinho dado, por acreditarem em mim e nas minhas capacidades, mostrando-me sempre que com determinação e esforço é possível superar adversidades e alcançar os objetivos. Agradeço ainda, aos meus pais, a quem as palavras não são suficientes, pelas oportunidades proporcionadas e por todo o esforço e empenho que têm feito em prol do meu futuro.

Resumo

Com o aumento da preocupação com a saúde e bem-estar tem-se assistido, nas últimas décadas, a um incremento da procura de cuidados de saúde. Apesar da evolução verificada na prestação de serviços de saúde através dos progressos técnicos permitidos pela tecnologia e de todos os esforços feitos ao longo dos anos pelo Sistema de Saúde português no sentido de melhorar a resposta pública à procura, os recursos disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS) continuam a não ser suficientes para atender à procura em tempo útil, persistindo os problemas de acessibilidade e a existência de longas listas de espera. As listas de espera para cirurgia eletiva nos hospitais do SNS com utentes com longas esperas são um exemplo disso e constituem, atualmente, um dos problemas existentes mais significativos, para o qual urge a necessidade de adoção de medidas que permitam uma resposta mais rápida e eficaz. Muitas são as estratégias e medidas adotadas por outros países que poderiam servir de exemplo, assim como muitos são os modelos disponíveis que procuram encontrar uma solução para resolver listas de espera, nomeadamente na área da saúde. No entanto, como se comprovou, não refletem na sua totalidade as particularidades de que se reveste o sistema português de gestão das listas de espera para cirurgia eletiva. Neste sentido, elaborou-se, tendo por base um modelo mais simples já anteriormente desenvolvido, um modelo matemático de otimização considerando as especificidades do serviço nacional de saúde português para o auxiliar no que respeita à gestão das listas de espera para cirurgia eletiva em Portugal. Este modelo tem como objetivo minimizar o número de utentes em lista de espera que excedem o tempo definido como clinicamente aceitável para serem intervencionados. Desta forma, o modelo tem em conta a possibilidade de transferência dos utentes após decorrer 50%/75% do Tempo Máximo de Resposta Garantido (TMRG) através da aceitação de uma Nota de Transferência ou Vale Cirurgia para outro hospital, que pode ser da rede pública ou dos setores social ou privado, desde que, as instituições destes setores estejam ao abrigo de convenção com o SNS. O modelo procura ainda que o número de transferências seja o menor possível para atingir o objetivo, assim como procura minimizar o número de instituições convencionadas com as quais se tem de estabelecer a disponibilização de um certo procedimento cirúrgico. A exequibilidade do modelo foi testada com recurso a dados facultados pela Administração Regional de Saúde do Centro, I.P.. Foram ainda efetuadas

análises de sensibilidade no sentido de averiguar o impacto que certas alterações produzem na solução alcançada. Com estas análises constatou-se que, quando a escolha dos utentes quanto à sua transferência depende exclusivamente da distância a que o hospital de origem está do hospital de destino, se consegue resolver as listas de espera de todas as instituições do SNS dentro do TMRG.

Palavras-chave: cirurgia eletiva; lista de espera; modelo de otimização; saúde; tempo de espera.

Abstract

As the concern with health and welfare rises so does the healthcare demand. Despite the noticeable evolution in the provision of healthcare services through the technical progress made possible by technology and all the efforts made over the years by the Portuguese Health System in order to improve the public response to the demand, the National Health Service (NHS) available resources are still not enough to meet the demand in due time. Accessibility issues and long waiting lists remain. The waiting lists for elective surgery in the NHS hospitals with patients waiting for a long time are an example of that and are, currently, one of the most significant problems for which there is an urgent need for the adoption of measures which would enable a faster and more effective response. Many are the strategies and measures adopted by other countries which could serve as an example and many are the available models which seek to find a solution to deal with waiting lists, mainly in the healthcare area. However, as it has been proved, those do not totally reflect the particularities of the national waiting list management system for elective surgery. Thus, a mathematical optimization model was developed, based on a simpler one, considering the NHS specificities in order to assist it with the waiting list management for elective surgery in Portugal. This model aims to minimise the number of patients on the waiting list which exceeds the time defined as clinically acceptable for intervention. Hence, the model takes into account the possibility of transferring the patients after reaching 50%/75% of the Maximum Guaranteed Response Time through the acceptance of a Transfer Note or Surgery Voucher to another hospital, belonging to the public network or to the private or social sectors, provided that the institutions of these sectors are under a convention with the National Health Service. The model also seeks to ensure that the number of transfers is as small as possible to achieve the goal and to minimise the number of agreed institutions with which it has to establish the availability of a certain surgical procedure. The feasibility of the model has been tested using data provided by Administração Regional de Saúde do Centro, I.P.. Sensitivity analysis were also carried out so as to assess the impact that certain changes have on the achieved solution. The main conclusion that can be drawn is that when the patients' choice regarding their transfer depends exclusively on the distance between the origin hospital and the destination

hospital, all NHS institutions' waiting lists within the Maximum Guaranteed Response Time can be solved.

Keywords: elective surgery; waiting list; optimization model; health; waiting time.

Lista de Siglas e Acrónimos

ACES - Agrupamentos de Centros de Saúde

ACSS - Administração Central do Sistema de Saúde

ARS - Administração Regional de Saúde

CMTC - Cadeias de *Markov* de Tempo Contínuo

ERS – Entidade Reguladora da Saúde

GDH – Grupo de Diagnóstico Homogéneo

GPR SNS - Gestão Partilhada de Recursos do Serviço Nacional de Saúde

HD – Hospital de Destino

HO – Hospital de Origem

LAC – Livre Acesso de Circulação

LIC – Lista de Inscritos para Cirurgia

NT – Nota de Transferência

NTPF - *National Treatment Purchase Fund*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OMS – Organização Mundial de Saúde

PECLEC - Programa Especial de Combate às Listas de Espera Cirúrgicas

PERLE - Programa Específico de Recuperação de Listas de Espera

PIC - Programa de Intervenção em Cirurgia

PIO – Programa de Intervenção em Oftalmologia

PPA - Programa de Promoção do Acesso

PRC - Programa de Recuperação de Cirurgias

PTCO - Programa de Tratamento Cirúrgico da Obesidade

RNCCI - Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados

SIGA SNS - Sistema Integrado de Gestão do Acesso ao SNS (SIGA SNS)

SIGLIC - Sistema Informático de Gestão da Lista de Inscritos para Cirurgia

SIGIC - Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia

SIGICA - Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia da Região Autónoma dos Açores

SNS – Serviço Nacional de Saúde

SRS - Serviço Regional de Saúde

SVS - Seguro Voluntário de Saúde

TMRG – Tempo Máximo de Resposta Garantido

UCGIC - Unidade Central de Gestão de Inscritos para Cirurgia

UGA – Unidade de Gestão do Acesso

UHGIC - Unidade Hospitalar de Gestão de Inscritos para Cirurgia

ULGA – Unidade Local de Gestão do Acesso

UMP – União das Misericórdias Portuguesas

URGA – Unidade Regional de Gestão do Acesso

URGIC - Unidade Regional de Gestão de Inscritos para Cirurgia

USF - Unidades de Saúde Familiares

VC – Vale Cirurgia

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade em Lista de Espera Cirúrgica a Dezembro de 2019 por Ano de Entrada	64
Tabela 2 - Número de Utentes em LIC a Dez de 2019 por Ano e Mês de Entrada	65
Tabela 3 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade à Espera, a dezembro de 2019, em cada Hospital de Origem	66
Tabela 4 - Número de Utentes em LIC a dezembro de 2019 por Ano de Entrada em cada Hospital de Origem	67
Tabela 5 - Número de Utentes em LIC a dezembro de 2019 em cada Distrito e Regiões Autónomas por Nível de Prioridade	68
Tabela 6 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade à Espera para Facioemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital de Origem por Ano de Entrada	70
Tabela 7 - Número de Utentes de cada Distrito e Regiões Autónomas à Espera para Facioemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital de Origem	71
Tabela 8 - Número de Utentes à Espera para Facioemulsificação e Aspiração de Catarata por Ano e Mês de Entrada	74
Tabela 9 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade à Espera para Facioemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital de Origem por Mês de Entrada	75
Tabela 10 - Número de Utentes, transferidos em 2019, por Estado e Nível de Prioridade, por Tempo de Espera no Hospital de Destino	78
Tabela 11 - Número de Utentes, transferidos em 2019, de cada Nível de Prioridade, por Tempo de Espera em Hospitais de Destino do SNS na ARS Centro	79
Tabela 12 - Transferências realizadas em 2019 entre Hospitais do SNS na ARS Centro	80
Tabela 13 - Número de Utentes, transferidos em 2019, de cada Nível de Prioridade, por Tempo de Espera até à transferência para o Hospital de Destino	81
Tabela 14 - Número de Utentes, transferidos em 2019, por Tempo de Espera, em meses, em cada HO da ARS Centro até à transferência para o HD	82

Tabela 15 - Número de Utentes, de cada Nível de Prioridade, transferidos em 2019 por Ano e Mês de Entrada em LIC.....	85
Tabela 16 - Número de Utentes, de cada Nível de Prioridade e Estado, transferidos em 2019 para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, até à transferência para o Hospital de Destino	87
Tabela 17 - Número de Utentes, de cada Nível de Prioridade, transferidos em 2019 para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, em cada Hospital do SNS ARS Centro, até à transferência para o Hospital de Destino	88
Tabela 18 - Transferências de Hospitais do SNS da ARS Centro para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata em 2019	90
Tabela 19 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade n que entram em lista de Espera para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital do SNS	106
Tabela 20 - Produção Média Anual e Mensal das Instituições.....	108
Tabela 21 - Número de Utentes de cada nível de prioridade n à espera há e meses na instituição i (início _{nie}).....	110
Tabela 22 - Percentagem de Utentes que aceita ser transferido da instituição i para a i' (Aii')	112
Tabela 23 – Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t, em meses) a utentes com prioridade 1 e 2.....	115
Tabela 24 - Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições em cada período (t, em meses) considerado.....	116
Tabela 25 - Número de utentes recebidos por Tempo de Espera (e, em meses) em cada Instituição de Destino, no total dos períodos (em meses) considerados.....	119
Tabela 26 - Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (e, em meses) por Instituição de Origem, no total dos períodos (em meses) considerados	119
Tabela 27 - Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados.....	122

Tabela 28 – Nova Solução: Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados	122
Tabela 29 – Nova Solução: Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (e, em meses) por Instituição de Origem, no total dos períodos (em meses) considerados	123
Tabela 30 - Nova Solução: Número de utentes recebidos por Tempo de Espera (e, em meses) em cada Instituição de Destino, no total dos períodos (em meses) considerados	123
Tabela 31 – Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período.....	125
Tabela 32 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados.....	126
Tabela 33 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados	128
Tabela 34 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (e, em meses) por Instituição de Origem, no total dos períodos (em meses) considerados.....	128
Tabela 35 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t, em meses) a utentes com prioridade 1 e 2.....	130
Tabela 36 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Número de transferências realizadas por cada instituição i do SNS em cada período considerado (t, em meses)	132
Tabela 37 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Transferências realizadas entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados	134

Tabela 38 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t , em meses) a utentes com prioridade 1 e 2.....135

Tabela 39 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Transferências realizadas pela instituição 10136

Tabela 40 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Transferências de Utentes de Nível de Prioridade 2 por Tempo de Espera (e , em meses)137

Lista de Quadros

Gráfico 1 - Número de Notas de Transferência (NT) e Vales Cirurgia (VC) emitidos em cada Mês de 2019	76
Gráfico 2 - Número de Utentes Transferidos em cada mês de 2019	77
Gráfico 3 - Número de Utentes para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata transferidos em cada mês de 2019	87
Gráfico 4 - Número de Utentes, inscritos e realizados, transferidos em 2019, para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, nos Hospitais de Destino.....	89
Gráfico 5 - Número de Utentes transferidos em 2019 para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, em cada Hospital de Destino	91

Sumário

Introdução	1
Capítulo 1 – Filas de Espera	3
1.1. O que são Filas de Espera, sua Contextualização e Uso no Setor da Saúde	3
1.2. Fatores que influenciam a Oferta e a Procura de Serviços de Saúde – Contextualização em Países da OCDE	6
1.3. Listas de Espera em Portugal	21
1.3.1. Serviço Nacional de Saúde Português	21
1.3.2. Listas de Espera no Serviço Nacional de Saúde Português	23
Capítulo 2 - Modelos de Otimização em Saúde	43
2.1. Teoria das Filas de Espera	43
2.2. Modelos de Localização	45
2.3. Modelos de Localização com Congestão	52
2.4. Modelos incorporando Prioridade	55
2.5. Planeamento de Unidades de Saúde Preventiva	58
Capítulo 3- Caracterização das Listas de Espera para Cirurgia Eletiva na ARS Centro	61
3.1. Análise da Lista de Espera a 31 de Dezembro de 2019	62
3.1.1 Análise da Lista de Espera para Facoesmulsificação e Aspiração de Catarata a 31 de Dezembro de 2019	69
3.2. Caracterização das Transferências ocorridas em 2019	76
3.2.1. Transferências para Facoesmulsificação e Aspiração de Catarata	86
Capítulo 4 – Modelo Matemático de Otimização de Listas de Espera para Cirurgia Eletiva	93
4.1. Pressupostos	93
4.2. Modelo Matemático	96
4.3. Dados Utilizados no Modelo	105
4.4. Análise da Solução	113

4.5. Análises de Sensibilidade.....	124
Capítulo 5 - Conclusões Finais	139
Referências Bibliograficas	143
Legislação Consultada.....	151
Apêndice I.....	153
Apêndice II.....	162
Apêndice III.....	174
Apêndice IV.....	186
Apêndice V	197

Introdução

No nosso dia a dia são várias as situações em que temos de esperar para ter acesso a um determinado produto ou serviço, dada a impossibilidade de atender todas as solicitações ao mesmo tempo com os recursos existentes. Todavia, quando a espera é longa, gera-se, normalmente, desagrado e insatisfação nos clientes, que se pode traduzir em consequências negativas para a organização, como a perda dos clientes, degradação da imagem, quebras financeiras, entre outras mais graves. Aliás, do ponto de vista do cliente, o ideal seria não ter de esperar. No entanto, uma capacidade instalada de forma a evitar filas de espera atendendo toda a procura assim que a mesma surge pode levar à ociosidade. Deste modo, é importante encontrar um equilíbrio entre o custo associado ao excesso de capacidade e o custo associado à existência de fila de espera.

Este equilíbrio torna-se ainda mais relevante na prestação de cuidados de saúde, sobretudo de esfera pública, já que esta se rege pelo princípio da universalidade e, para além da insatisfação que a espera pode causar, estão em causa outros fatores como o bem-estar do utente, o agravamento dos sintomas decorrente da espera, o risco que a espera acarreta, entre outros. A acentuar a estes fatores, a população está cada vez mais informada e exigente no que respeita à saúde, pelo que se torna fulcral conseguir prestar o melhor serviço o mais rapidamente possível.

Atualmente, apesar de esta ser uma máxima do Serviço Nacional de Saúde (SNS) conjuntamente com a garantia de melhores condições de trabalho para os profissionais de saúde, o número de utentes que se encontram à espera de um determinado serviço de saúde continua a ser, na maioria dos serviços de saúde existentes, mais elevado do que o desejável, assim como o tempo de espera para obtenção dos mesmos continua a ser muito superior ao recomendável, como é o caso das consultas, exames e cirurgias eletivas. Dada a impossibilidade de abordar todos os serviços de saúde para os quais urge a necessidade de adoção de uma resposta mais eficaz, as cirurgias eletivas serão objeto do presente trabalho pela sua representatividade.

O presente trabalho tem como objetivo estudar e analisar a viabilidade de aplicação de modelos matemáticos de otimização a problemas de filas de espera no contexto das cirurgias eletivas, verificando se é possível representar a realidade do sistema de saúde português e auxiliar o SNS na gestão das listas de espera para cirurgia eletiva, no sentido de otimizar a capacidade instalada e os recursos disponíveis, de forma a reduzir o número de pacientes e o tempo que estão em lista de espera, diminuindo a percentagem de pacientes que são intervencionados depois do período aceitável de resposta.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. Nos primeiros dois capítulos, é realizada uma revisão da literatura, de modo a sustentar e contextualizar a temática das filas de espera e sua existência no setor da saúde, mais concretamente, no que respeita às cirurgias eletivas, fazendo-se referência à situação e atuação dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) no sentido de estudar os fatores que influenciam as listas e os tempos de espera. Posteriormente, caracteriza-se o SNS e as listas de espera para cirurgias eletivas em Portugal ao longo das últimas décadas de forma a avaliar a eficácia dos vários programas e medidas políticas desenvolvidos. Para além disto, foi ainda feita uma revisão de literatura à teoria das filas de espera e a vários modelos matemáticos já desenvolvidos para a área da saúde. O terceiro capítulo caracteriza as listas de espera para cirurgia programada em 2019, especificamente para a Administração Regional de Saúde do Centro, I.P. (ARS Centro, I.P.), analisando mais detalhadamente a cirurgia com maior número de utentes inscritos a 31 de dezembro do mesmo ano, a Facoemulsificação e Aspiração de Catarata e técnicas vulgarmente associadas à cirurgia de catarata. O quarto capítulo propõe, com base num modelo mais simples desenvolvido anteriormente, um possível modelo a adotar para representar o Sistema de Saúde português na gestão das listas de espera para cirurgias programadas. Este capítulo diz assim respeito à formulação do modelo e testagem da sua exequibilidade, recorrendo a dados reais da ARS Centro analisados no capítulo anterior. Este capítulo contém ainda análises de sensibilidade a alguns dos dados utilizados no modelo, assim como referência às suas potencialidades e limitações. O último capítulo encerra a dissertação com as conclusões acerca do tema estudado e reflexão do trabalho desenvolvido.

Capítulo 1 – Filas de Espera

1.1. O que são Filas de Espera, sua Contextualização e Uso no Setor da Saúde

“As filas de espera são um fenómeno conhecido de todos nós, que as vivemos no dia-a-dia das nossas deslocações, nas idas ao banco e aos correios, nos cafés, nas repartições e até nas ocasiões de lazer, [por exemplo,] fazemos fila à entrada do cinema, do futebol [e nas mais variadas situações]” (Tavares, Correia, Themido, & Oliveira, 1996, p. 267).

O estudo das filas de espera começou com a análise do problema da espera para aceder a uma linha telefónica, ou para o seu encaminhamento. Este estudo “remonta ao trabalho pioneiro de A. K. Erlang, cientista dinamarquês que, no início do século XX, se dedicou ao estudo de uma tecnologia nova na época - o telefone.” (Tavares *et al.*, 1996, p. 267).

A fila é uma forma de clientes (pessoas, veículos, ou outras entidades físicas ou conceptuais) se organizarem na espera de algum serviço ou bem de que necessitam. Uma fila (física, como por exemplo, automóveis numa bomba de gasolina à espera de serem abastecidos, ou conceptual, como por exemplo, marcações de automóveis para revisão numa estação de serviço) é assim caracterizada por um processo de chegadas (simples, em que os clientes chegam um de cada vez, ou em grupo) a um sistema de atendimento formado por uma ou mais unidades de serviço (servidores). Os clientes podem ainda ser atendidos individualmente ou em grupos (como por exemplo, pessoas num elevador, visita guiada a um monumento, veículos num semáforo) (de Bruns, Pacífico, & de Sinay-Phd, 2001; Tavares *et al.*, 1996).

As empresas e organizações prestadoras de serviços devem estar permanentemente preocupadas com a eficiência do processo, no sentido de prestarem um atendimento de qualidade no menor tempo e custo possível. Esta preocupação deve ser mais significativa por parte daqueles que prestam serviços de saúde (Chaves, de Figueiredo, Vasconcelos, & Serra, 2012), pois “longas esperas dos pacientes no setor de saúde acarretam mais consequências adversas do que na maioria de outros serviços” (Silva & Serra, 2008, p. 2).

Nos serviços de saúde, quando a procura, que é aleatória, excede a oferta dos mesmos, limitada pela capacidade atribuída aos serviços públicos, os pacientes são adicionados a uma lista, onde permanecem até serem tratados. Desta maneira, uma lista de espera forma-se quando o fluxo de adições à lista de espera (a entrada) excede a taxa na qual os pacientes são removidos da lista ao receber tratamento (a saída) (Siciliani, Borowitz, & Moran, 2013). Porém, mesmo quando o ritmo médio de chegada de novos doentes é consonante com a capacidade média de resolução por parte da entidade prestadora de cuidados de saúde existem listas de espera, pois a resolução efetiva da situação de cada utente é igualmente aleatória, dependendo de diversos fatores (Barros, 2008).

As filas de espera, ou também designadas de listas de espera, estão intimamente relacionadas ao tempo de espera, mas é importante realçar que são conceitos distintos. Lista de espera em saúde corresponde aos pacientes que estão à espera de serem servidos num determinado momento. Já o tempo de espera para cada paciente é determinado pela duração necessária para tratar todos os pacientes na lista de espera atual, até chegar a sua vez, através da oferta de tratamentos (Siciliani *et al.*, 2013).

Para os “pacientes o que importa é o tempo de espera, não o tamanho da lista, os pacientes não se preocupam com longas listas de espera se o tempo de espera for curto.” (Siciliani *et al.*, 2013, p. 35).

Do ponto de vista da eficiência hospitalar, a existência de filas de espera, com o conseqüente tempo que um paciente tem de esperar, pode fazer sentido quando se pretende maximizar a utilização dos recursos existentes (Siciliani *et al.*, 2013). A procura por serviços de saúde é estocástica, pelo que a espera dos pacientes pode instigar o uso mais eficiente dos recursos, ajudando a reduzir/evitar a existência de capacidade ociosa (Siciliani, Stanciole, & Jacob, 2009). A espera garante assim que serviços hospitalares escassos e com custos elevados, como blocos cirúrgicos, possam ser usados em plena capacidade (Siciliani *et al.*, 2013).

Os tempos de espera atuam, assim, como um mecanismo de racionamento, ajudando a equilibrar a procura e a oferta de serviços de saúde (Siciliani *et al.*, 2009). Para além disso, na área da saúde, no setor público, contrariamente aos mercados tradicionais em que o preço é usado para racionar mercadorias, o racionamento através do preço é muito limitado. Os serviços são prestados dentro de uma estrutura ética em que o pagamento é

feito de acordo com o tratamento prestado, mas também com a capacidade de pagamento (a preços zero ou fortemente subsidiados pelos governos ou companhias de seguros) (Hurst & Siciliani, 2005). Deste modo, o racionamento ocorre, essencialmente, através dos tempos de espera, usando listas de espera para alocar a assistência médica (Siciliani *et al.*, 2013).

A existência de listas de esperas em ambiente hospitalar evita a subutilização da capacidade, contribuindo para a diminuição dos custos hospitalares (Iversen, 1993 *apud* Siciliani *et al.*, 2009). No entanto, listas de espera mais longas aumentam os custos hospitalares, em virtude dos custos associados à administração da lista e à necessidade de recursos clínicos para reavaliações regulares dos pacientes (Iversen, 1993 *apud* Siciliani *et al.*, 2013), para além de custos que podem resultar do agravamento da situação de saúde do paciente, uma vez que longas esperas podem piorar os sintomas e deteriorar a condição do paciente, resultando frequentemente no aumento da complexidade da intervenção, em piores resultados clínicos e na necessidade de cuidados médicos mais dispendiosos. Tempos de espera elevados podem ainda levar à necessidade de admissão de cirurgia de emergência e, inclusivamente, aumentar a probabilidade de morte (Burke, Brugha, & Thomas, 2019; Hurst & Siciliani, 2005; Sobolev & Fradet, 2008). Estas consequências podem ter um efeito mais acentuado nos resultados de saúde para procedimentos mais urgentes. Para além disto, um dos principais efeitos da espera diz respeito à experiência do paciente e à ansiedade associada à espera que, muitas vezes, não são bem captadas em estudos clínicos (Siciliani *et al.*, 2013).

O tempo de espera tem impactos diferentes nos pacientes, não tendo a mesma importância em todos os casos, pelo que a realização de serviços urgentes deve ter precedência sobre os outros. Isto é claramente o que acontece nas salas de emergência de um hospital, onde os pacientes são divididos em três categorias: casos críticos, onde o tratamento imediato é vital para a sobrevivência; casos graves; e casos estáveis, onde o tratamento pode ser adiado sem consequências médicas adversas (Silva & Serra, 2008).

Um dos tratamentos onde se pode constatar a existência de filas de espera são as cirurgias eletivas (cirurgias que não têm um carácter de emergência). As cirurgias de emergência têm de ser realizadas de imediato, em virtude de o paciente correr risco de vida e alguns minutos poderem fazer a diferença (como operar um aneurisma da aorta abdominal que

rompeu). Existem intervenções urgentes que devem ser realizadas dentro de 24 a 48 horas, dado que o paciente apresenta um quadro grave (como a operação ao cancro do colón quando este obstrui). As cirurgias eletivas podem ser agendadas, não havendo a necessidade de serem realizados imediatamente (como cirurgias de substituição da anca, ou outros procedimentos discricionários que podem ser rotineiramente excluídos de programas públicos, como muitas cirurgias estéticas) (Hurst & Sicilani, 2005).

No que respeita às cirurgias eletivas, sendo um tratamento cirúrgico proposto cuja realização pode aguardar ocasião mais propícia para a instituição de saúde e/ou para o paciente, permitindo escolher a melhor data para a mesma, ou seja, pode ser adiada durante algum tempo até que se tenha feito tudo para otimizar as possibilidades de êxito durante e depois do procedimento cirúrgico (Mateus, 2016), a existência de filas de espera e de tempos de espera mais longos torna-se mais expressiva, pelo que serão estas o objeto de estudo do presente trabalho.

Procedimentos eletivos são assim programados, mas é importante salientar que existe a possibilidade de transferência de um paciente do atendimento eletivo para o atendimento de emergência, se a condição do paciente se deteriorar significativamente enquanto espera (Siciliani *et al.*, 2013).

“Os hospitais precisam de encontrar um equilíbrio complexo entre os serviços de emergência e eletivos.” (Siciliani *et al.*, 2013, p. 21). Quanto menor a capacidade de oferta de cirurgias, maior será o excesso de procura e, conseqüentemente, maior será o tempo de espera (Hurst & Sicilani, 2005).

1.2. Fatores que influenciam a Oferta e a Procura de Serviços de Saúde – Contextualização em Países da OCDE

Uma pesquisa recente da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) revelou que mais de metade dos países que a constituem têm longos tempos de espera para tratamentos eletivos. Neste sentido, embora existam listas e tempos de espera em várias partes de um sistema de saúde, os tratamentos eletivos têm sido, nos últimos tempos, o foco das políticas de saúde destes países (Siciliani *et al.*, 2013), tornando-se, dessa forma, pertinente perceber as estratégias que os diferentes países têm adotado.

Geralmente, países com tempos de espera baixos apresentam altas taxas de cirurgia eletiva, como é o caso dos Estados Unidos, Alemanha e Suíça. Países com tempos de espera altos exibem taxas relativamente baixas de cirurgias eletivas como se verifica, por exemplo, na Irlanda e em Portugal (Siciliani *et al.*, 2013).

Verifica-se assim, tendencialmente, uma relação negativa entre o tempo de espera e a taxa de cirurgia eletiva, e também com os gastos em saúde pública. Países com baixos tempos de espera tendem a gastar mais em saúde e dispõem, dessa forma, de maior capacidade e de taxas de cirurgias mais elevadas. Já países com menor despesa pública *per capita* em saúde, apresentam, geralmente, tempos de espera mais longos. No entanto, existem exceções, como é o caso da Noruega onde, apesar dos elevados gastos feitos no setor da saúde, a proporção de pacientes com uma longa espera é das mais elevadas comparativamente a outros países da OCDE. Portanto, gastos altos não garantem baixos tempos de espera (Hurst & Siciliani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

As desigualdades entre os países da OCDE no que respeita aos gastos em saúde refletem as diferenças existentes na maneira como a cirurgia é financiada e fornecida. Num extremo, há alguns países onde o financiamento e a oferta cirúrgica são, respetivamente, relativamente autónomos e orientados pela procura, existindo pouco ou nenhum controlo sobre gastos e capacidade cirúrgicos, sendo os cirurgiões pagos principalmente por honorários e hospitais privados por pagamentos relacionados à atividade. No outro extremo, há países nos quais a oferta da maioria das cirurgias é relativamente limitada pelo governo central ou local, com cirurgiões pagos por salários e hospitais públicos, financiados por orçamentos globais, fixados anualmente. A população não tem uma participação direta nos custos e, quando tem, é baixa (através, por exemplo, do pagamento de taxas moderadoras). Nestes países tendem a ser encontrados maiores tempos de espera, dada a inexistência de incentivos para aumentar a produção. Esses tempos acentuam-se em períodos de crise económica, em que a verba destinada aos cuidados eletivos passa a ser menor. Para além destes dois casos extremos, existe um número significativo de países que possui acordos mistos (Hurst & Siciliani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

Desta forma, torna-se perceptível que a gestão das listas de espera e tempo de espera é uma questão muito mais importante no setor público do que no setor privado (Barros & Olivella, 2005).

Porém, mesmo dentro de um sistema de saúde com financiamento público, o racionamento sem uso do preço nem sempre garante a igualdade de acesso em relação ao estatuto socioeconómico do paciente. Indivíduos com estatuto socioeconómico mais alto podem envolver-se mais ativamente com o sistema e exercer pressão quando sofrem longas esperas, pois, geralmente, possuem uma rede de contactos sociais melhor, aproveitando-a para obter prioridade sobre outros pacientes, para além de que podem gozar de uma probabilidade menor de perder os tratamentos agendados (Siciliani *et al.*, 2013).

Desta forma, em alguns países, como a Inglaterra, Austrália e Noruega, os tempos de espera para pacientes no setor público podem ser mais longos para indivíduos com um nível socioeconómico mais baixo. Este gradiente negativo entre tempo de espera e estatuto socioeconómico põe em evidência a existência de uma certa iniquidade nos sistemas de financiamento público ao sugerir que as listas de espera podem ser menos equitativas do que parecem (Siciliani *et al.*, 2013).

Os países com capacidade muito limitada para a realização de cirurgias procuram, normalmente, reduzir o tempo de espera aumentando essa capacidade, adicionando recursos, temporários e limitados, através de financiamento extraordinário de atividade extra associado a um orçamento fixo. Assim, geralmente, o financiamento é de curto prazo, sendo insuficiente para aumentar significativamente a capacidade e representando uma pequena parte em comparação com o financiamento geral do hospital. A alocação de um valor de financiamento fixo aos hospitais acaba por agravar o tempo de espera ao não incentivar a produtividade, dado que, independentemente da produção cirúrgica efetuada, a receita mantém-se inalterada. Todavia não é apenas o financiamento extra que cria esse incentivo, mas sim o cenário institucional (Siciliani *et al.*, 2013; Vaz de Sousa, 2018).

Tal verificou-se na Irlanda, em que o volume de atividade fornecido em virtude do *National Treatment Purchase Fund* (NTPF) Fundo Nacional de Compra de Tratamento era, em 2005-2008, pouco mais de 3% da atividade total do hospital público (cerca de 15 000 a 21 000 tratamentos), representando, portanto, uma pequena proporção da atividade geral do hospital. O fundo foi introduzido, em 2002, pelo Governo e substituiu a política anterior denominada de *Waiting List Initiative*. O objetivo era reduzir o número de pacientes que aguardavam há mais tempo cirurgia eletiva no setor público, adquirindo tratamento para

os que se encontravam à espera há mais de três meses, através da contratualização de serviços, principalmente, no setor privado, inclusive no exterior (incumbindo-se do financiamento e logística necessária das viagens e acomodações para o paciente e seu acompanhante) e, em menor grau, no setor público, pois qualquer trabalho adquirido por meio do NTPF a hospitais públicos não poderia substituir as tarefas normais desses hospitais (NTPF, 2007; Siciliani *et al.*, 2013). O NTPF representava um tipo de privatização na provisão de tratamentos hospitalares específicos pelo setor privado a pacientes com espera no setor público (Burke *et al.*, 2019). Logo em 2002, 1 920 pacientes beneficiaram de acesso mais rápido a cirurgia e até finais de 2007, quase 100 000 utentes foram auxiliados pelo NTPF (NTPF, 2007). Até 2011, foram 217 305 os pacientes intervencionados através do NTPF, registando-se uma diminuição de 59 353 utentes, em dezembro de 2011 para 51 708 em dezembro de 2012 (redução de 13%) na lista de espera geral (NTPF, 2012). Antes da introdução do fundo, os pacientes esperavam em média de dois a cinco anos por algumas cirurgias eletivas. Ao fim de cinco anos de implementação, no final de 2007, a espera diminuiu abruptamente, passando o tempo médio de espera a ser de 3,4 meses (NTPF, 2007). Desta forma, o NTPF possibilitou a diminuição do número de utentes que aguardavam períodos mais longos para tratamento hospitalar. No entanto, essa redução não foi sustentada e os longos tempos de espera persistiram uma década após o estabelecimento do fundo. O NTPF, embora tenha sido um sucesso político de curto prazo, não conseguiu combater as causas do sistema de saúde a longo prazo, ao não alcançar o objetivo para o qual foi criado, ou seja, ao não eliminar das listas pacientes que aguardam há mais de três meses (Burke *et al.*, 2019).

Na Austrália, o Governo Federal, ao introduzir em 2008 o Plano de Redução de Lista de Espera de Cirurgia Eletiva, em que cada Estado era obrigado a criar capacidade adicional no sistema público ou a adquiri-la no setor privado, conseguiu fornecer mais de 62 000 cirurgias eletivas adicionais durante 2008 e 2010, ampliando as capacidades de cirurgia eletiva em mais de 120 hospitais, aumentando, por essa via, o número de admissões da lista de espera. No entanto, o tempo de espera não diminuiu, pois a procura de cirurgias eletivas é altamente elástica, ainda mais elástica do que a oferta. O aumento da oferta, impulsionado por elevados tempos de espera, acabou por ter um impacto moderado nos mesmos, dado que a diminuição do tempo de espera proporcionada pelo incremento da

oferta incitou a procura dos pacientes. Isto sugere que políticas de oferta expansionista para reduzir o tempo de espera nos hospitais públicos são contrariadas por aumentos relativamente grandes da procura (Siciliani *et al.*, 2013).

Os países da Península Ibérica também procuraram reduzir os tempos de espera, aumentando a capacidade através de fundos adicionais. Em Espanha, o reforço de recursos era direcionado apenas a alguns procedimentos cirúrgicos específicos. Já Portugal, para além dos fundos, disponibilizados para efetuar cirurgias extra no âmbito dos programas de redução das listas de espera, como o Programa Específico de Recuperação de Listas de Espera (PERLE), o Programa de Promoção do Acesso (PPA), o Programa Especial de Combate às Listas de Espera Cirúrgicas (PECLEC) e o Programa de Intervenção em Oftalmologia (PIO) levados a cabo durante as décadas de 1990 e 2000, programas que irão ser descritos na secção seguinte, contratou atividades suplementares em hospitais públicos e privados. No entanto, estas iniciativas, associadas a acréscimos de financiamento para realização de cirurgias, não foram bem sucedidas, pois as diminuições nos tempos de espera que ocorreram nos anos iniciais de cada programa foram seguidas de aumentos, verificando-se ainda que a dimensão das listas de espera no final da implementação era superior à dimensão no início da implementação dos programas, o que era agravado pelo facto de cada hospital gerir as suas listas de forma isolada sem ter em conta a situação dos demais (Antunes & Ferreira, 2018; ERS, 2014; Siciliani *et al.*, 2013).

Existem ainda países com tempos de espera altos que apresentam taxas relativamente altas de realização de cirurgias eletivas, como é o caso de alguns países nórdicos. Tal acontece pois, mesmo tendo uma elevada oferta de cirurgia eletiva, esta oferta não é suficiente para fazer face à procura existente (Hurst & Siciliani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

Países diferentes têm propensões dissemelhantes para converter o excesso de procura em tempos de espera, devido a incentivos díspares para formar filas, essencialmente de natureza financeira, e à possibilidade de adotar limiares clínicos diferentes para adicionar pacientes às listas. Normalmente, sistemas caracterizados pelo uso de orçamentos anuais globais definidos administrativamente, não englobam incentivos para reduzir as filas e atender a procura. Já em sistemas em que a remuneração é feita de acordo com a atividade realizada há um estímulo para tratar os pacientes o mais rápido possível, de forma a libertar recursos para atender novos pacientes (Hurst & Siciliani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

A maioria das tentativas para temporariamente aumentar a oferta com vista à diminuição do tempo de espera tiveram apenas um efeito limitado, ocorrendo, geralmente, uma diminuição de curto prazo no tempo de espera, que era seguida de um aumento quando o financiamento acabava. Isto sugere a necessidade de trabalhar o lado da oferta simultaneamente com o da procura (Siciliani *et al.*, 2013).

Na avaliação do impacto de medidas de combate às filas de espera, é importante medir o tempo de espera real de cada paciente na lista de espera e, não apenas saber o número de pacientes na lista pois, como referido anteriormente, a duração da espera é o que importa para os pacientes. Do mesmo modo, é essencial medir o tempo de espera do percurso total do utente e não somente o tempo de espera desde que é inserido numa lista de espera o procedimento. Para além disso, é igualmente relevante usar outras medidas de tempos de espera, como a média e a mediana nos tempos de espera, uma vez que permitem capturar a experiência média do percurso de um paciente, o tempo de espera nos percentis mais altos, como os 80 ou 90, ou a proporção ou número de pacientes com longas esperas, por exemplo, acima de um limite de três, seis ou nove meses, conforme a política do sistema de saúde, dado que estas medidas apresentam a vantagem de se focarem naqueles que esperam mais tempo. Assim, as organizações têm ao seu dispor um conjunto importante de medidas que podem usar. Cada medida tem vantagens e desvantagens, pelo que a escolha depende, em última análise, do uso pretendido (Siciliani *et al.*, 2013). As medições realizadas ao tempo de espera fornecem informações fulcrais, permitindo aos formuladores de políticas de saúde aferir se as metas definidas estão a ser cumpridas, monitorizando o desempenho das unidades de saúde (Dixon & Siciliani, 2009).

Os desequilíbrios entre acréscimos e remoções da lista podem ser devidos a oscilações de curto prazo na procura, particularmente devido ao surgimento, a qualquer instante, de pacientes com níveis de prioridade mais elevados, e flutuações na oferta de serviços hospitalares, especialmente de funcionários (Siciliani *et al.*, 2013).

A procura e oferta de serviços são caracterizadas pela incerteza. Altos níveis de necessidade de assistência à saúde, alterações demográficas, como o envelhecimento da população, e desenvolvimentos tecnológicos são fatores que contribuem para a procura por serviços de saúde (Mestre, Oliveira, & Barbosa-Póvoa, 2015; Siciliani *et al.*, 2013).

Nas últimas décadas, verificaram-se mudanças drásticas na tecnologia de cirurgia e anestesiologia aumentando, dessa forma, o conjunto de procedimentos que podem ser oferecidos pelos sistemas de saúde modernos e, conseqüentemente, a gama de pacientes aos quais a cirurgia pode ser administrada com segurança (Barros, 2008; Hurst & Sicilani, 2005).

Mecanismos de *feedback* dos tempos de espera também influenciam a procura e a oferta de serviços. Tempos de espera mais longos podem reduzir a procura por atendimento público, ao persuadir os médicos a não admitir certos pacientes a tratamento cirúrgico, elevando-se os limiares clínicos segundo os quais os utentes são admitidos para cirurgia (Hurst & Sicilani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

A elevação dos limiares clínicos leva à priorização, pois apenas pacientes com maior necessidade são adicionados às listas de espera. A Nova Zelândia adotou este método na década de 90 como forma de gerir as listas de espera, classificando os utentes segundo três categorias: cirurgia agendada no imediato; certeza de tratamento dentro de seis meses e utentes colocados sob atendimento e acompanhamento ativo a quem, por apresentarem menor gravidade, não é prescrito tratamento cirúrgico, não sendo, dessa forma, adicionados à lista de espera. Estes são acompanhados pelo médico de família que, através de consultas de revisão, monitoriza e avalia o estado de saúde, no sentido de os poder encaminhar para cirurgia se a condição piorar. O foco na priorização clínica levou a uma diminuição do número de utentes que aguarda tratamento cirúrgico, em virtude da redução do número de pacientes que são adicionados à lista. O número de pacientes na Nova Zelândia comprometidos com o tratamento, com certeza ou a aguardar marcação, que esperavam mais de seis meses, diminuiu de cerca de 7 000 pacientes em 2002-06 para cerca de 3 000 pacientes em 2007-10 (Siciliani *et al.*, 2013).

Longos tempos de espera e, também, a elevação dos limiares clínicos, podem induzir alguns pacientes a pagar pelo tratamento no setor privado (Hurst & Sicilani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013). Do mesmo modo, vários incentivos financeiros, como seguros de saúde privados e o preço dos cuidados privados também influenciam a procura (Siciliani *et al.*, 2013).

Vários países incentivaram o seguro de saúde privado, acreditando que estimularia os pacientes a usar o setor privado, aliviando a pressão do setor público. Na Austrália, o aumento da cobertura do seguro de saúde privado teve um efeito insignificante no uso de

serviços do setor público. Por outro lado, a Dinamarca sofreu uma diminuição no uso do setor público após a introdução de uma isenção de imposto para o seguro de saúde privado. No entanto, o incentivo ao seguro de saúde privado não reduziu necessariamente o tempo de espera na Dinamarca, à semelhança do que aconteceu na Austrália (Siciliani *et al.*, 2013).

Por outro lado, tempos de espera mais longos podem encorajar o aumento da oferta de assistência pública, ao pressionar os prestadores públicos a trabalharem mais para aumentar a produção ou a produtividade ou instigando os governos a alocar mais recursos para a assistência médica (Hurst & Siciliani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

Para além da pressão originada pela existência de longos tempos de espera, a produtividade também é influenciada pela forma como os hospitais e especialistas são remunerados. Desta forma, muitos países da OCDE estão a usar cada vez mais pagamentos hospitalares baseados nas atividades em vez de pagamentos baseados em orçamentos fixos, para aumentar a produtividade hospitalar (Busse, Geissler, Quentin, & Wiley, 2012). Em sistemas com pagamentos baseados nas atividades, a remuneração dos médicos é feita de acordo com a taxa de serviço, recebendo estes incentivos financeiros mais fortes que o salário, ou seja, os profissionais de saúde que tratam um maior número de pacientes são recompensados com rendimentos mais altos (Siciliani *et al.*, 2013).

Todavia, há uma grande variação na forma como os países introduziram o sistema de pagamento baseado na atividade hospitalar (Busse *et al.*, 2013, 2012).

Na Holanda, este sistema foi introduzido em 2001, substituindo o esquema de orçamento fixo. Além disso, para permitir a expansão da atividade, o Governo também removeu o limite de gastos hospitalares e aboliu as restrições ao número de vagas de médicos especialistas em hospitais. Estes incentivos, essencialmente alinhados com o aumento da produção, conseguiram diminuir substancialmente o tempo de espera (Siciliani *et al.*, 2013).

Na Dinamarca, o Governo criou um fundo, que vigorou entre 2002 e 2007 (equivalente a cerca de 3-4% do orçamento dos hospitais), para aumentar a atividade nos hospitais públicos e assim reduzir as listas de espera. O financiamento foi alocado a municípios cuja atividade eletiva estava acima de uma determinada meta de atividade. A partir de 2003,

decidiu-se que a alocação deveria ser baseada em qualquer atividade e não somente a eletiva. A partir de 2007, a maioria dos municípios passou a reembolsar hospitais por atividades extras em áreas com listas de espera, a fim de os motivar a atender à procura dos cidadãos da região, mas também a reembolsar atividades extras sem listas de espera, mas geralmente com uma percentagem de reembolso mais baixa (Siciliani *et al.*, 2013).

Já a Noruega, apesar de ter sido um dos países da OCDE pioneiros na adoção de um sistema de pagamentos baseado nas atividades, logo em 1997, experienciou um efeito pouco notório nos tempos de espera, constatando-se um aumento de apenas 4% na atividade em hospitais que foram pagos com base nas atividades, em relação a um aumento de 2% nos hospitais que não o eram (Kjerstad, 2003).

Pode-se esperar que a introdução de um sistema de pagamento baseado nas atividades aumente a atividade, mas não diminua necessariamente o tempo de espera, podendo ter que ser acompanhada de medidas adicionais para realmente o diminuir, como a experiência da Holanda demonstrou (Siciliani *et al.*, 2013).

Além do sistema de pagamento, outras políticas específicas, como garantia de tempo máximo de espera, também afetam a oferta por assistência médica e o consequente tempo de espera (Siciliani *et al.*, 2013).

A garantia de tempo máximo de espera é a política mais comum usada nos países da OCDE. Esta limita o tempo de espera dos pacientes eletivos, ao estabelecer que nenhum paciente que precisa de cuidados deve esperar mais do que um tempo máximo pré-determinado. Geralmente são apoiadas e combinadas com metas de tempo definidas para os prestadores de serviços de saúde e sanções em caso de incumprimento (Dixon & Siciliani, 2009; Siciliani *et al.*, 2013).

A Inglaterra e a Finlândia combinaram garantias de tempo de espera com sanções ou multas por não cumprimento da garantia. Também a Escócia, nos últimos anos, acompanhou metas com sanções, verificando reduções nos tempos de espera (Siciliani *et al.*, 2013).

Na Inglaterra, em 2010, os direitos dos pacientes relativamente a tempos de espera foram codificados na Constituição do Serviço Nacional de Saúde (SNS) e a violação das metas

definidas para tempo máximo de espera resulta numa redução de até 5% das receitas da especialidade relevante no mês em que a transgressão ocorre (Siciliani *et al.*, 2013).

Na Finlândia, uma garantia de tempo de espera foi incorporada à Lei Finlandesa de Cuidados de Saúde de 2010. Foi estabelecido que, para um paciente que precise de avaliação para cirurgia eletiva, esta deve ocorrer dentro de três semanas, e todo o trabalho diagnóstico necessário deve estar concluído ao fim de três meses e a cirurgia deve ser realizada dentro de 6 meses após a avaliação. A introdução da garantia legal e a existência de uma Agência Nacional de Supervisão (*Valvira*) com poder para penalizar quem não cumpria as metas instituídas levou a um declínio significativo nos tempos de espera, tendo o número de pacientes em espera durante seis meses diminuído de 126 por 10 000 habitantes, em 2002 para 5 por 10 000 habitantes em 2010 (Siciliani *et al.*, 2013).

Mas, em alguns casos, as garantias de tempo de espera podem não ter força de lei e, mesmo que tenham, pode ser difícil para os pacientes exercerem os seus direitos. Tal aconteceu na Suécia que, apesar de se ter tornado num dos primeiros países da OCDE, em 1992, a introduzir uma garantia de tempo de espera, a garantia era relativamente fraca e os pacientes tinham capacidade limitada de exercer seus direitos. Para além disso, a garantia foi inicialmente direcionada para doze intervenções diferentes que tinham tempos de espera particularmente longos (Siciliani *et al.*, 2013).

Também a Itália desenvolveu garantias de tempo de espera, porém com ênfase especial no diagnóstico, que tinha tempos de espera mais críticos. Mas garantias para procedimentos específicos podem levar a uma super priorização desses serviços (Siciliani *et al.*, 2013).

Para além disso, o uso de garantias de tempo de espera aumenta a probabilidade de os pacientes serem tratados quando a espera se aproxima da meta estabelecida, diminuindo a partir daí, fazendo com que pacientes de menor gravidade, mas que se aproximam do objetivo sejam atendidos em vez de pacientes de maior gravidade, mas que se encontram mais longe da meta de tempo definida (Dimakou, Parkin, Devlin, & Appleby, 2009).

Dada a preocupação com a priorização incorreta causada pelas garantias máximas de tempo de espera, alguns países, principalmente a Noruega, decidiram tentar condicionar as garantias com base na necessidade e condição do paciente, usando critérios como

gravidade, taxa de agravamento, eficácia do tratamento e custo para determinar a espera máxima (Siciliani *et al.*, 2013).

Existe ainda a possibilidade de tratamento mais rápido noutra hospital do país ou no exterior, inclusive do setor privado, sem qualquer custo para o utente, se a garantia de tempo máximo de espera não for cumprida. Desta forma, os pacientes não são simplesmente uma parte passiva, esperando a disponibilidade da capacidade, têm mais opções para escolher e, portanto, um certo poder de decisão, afetando a procura com as suas preferências (Kozlowski & Worthington, 2015; Siciliani *et al.*, 2013).

Assim, a garantia do tempo máximo de espera difere amplamente entre os países da OCDE, tanto na duração da garantia como na forma como é formulada, refletindo o tempo máximo de espera, entre outras coisas, o quanto o país pode financiar esta política (Siciliani *et al.*, 2013).

Como visto, esta política anda de mãos dadas com a liberdade de escolha, a concorrência entre prestadores de saúde e o aumento da oferta (Siciliani *et al.*, 2013). Desta forma, também a adoção de liberdade de escolha da unidade de saúde, anteriormente condicionada a determinadas regras, e geralmente restrita aos hospitais da área de residência, é uma realidade recentemente introduzida em vários países da OCDE (Vaz de Sousa, 2018), como Portugal, Holanda, Dinamarca e até a Inglaterra, que antes se baseava em metas e sanções, está a caminhar em direção a permitir uma maior escolha (Siciliani *et al.*, 2013).

Por exemplo, na Dinamarca, a proporção de pacientes que utilizaram um hospital privado sob a política de livre escolha aumentou de 2% para 4,2% entre 2006 e 2008 e para 4,8% em 2010 (Siciliani *et al.*, 2013) .

Sistemas públicos de saúde que permitem aos utentes escolher a unidade de saúde onde desejam ser tratados, bem como os profissionais de saúde, influenciam tanto a procura como a oferta de serviços de saúde. A liberdade de escolha pode atuar como um fator para melhorar a qualidade do serviço, no sentido em que as unidades de saúde precisam de atrair os utentes até si, promovendo, desse modo, a concorrência entre os profissionais de saúde. A escolha do paciente incentiva os profissionais de saúde a cumprir as garantias

máximas de tempo de espera e a responder melhor às preferências dos utentes (Mosadeghrad, 2014).

Desta maneira, a identificação dos fatores que influenciam a escolha do paciente ajuda os formuladores de políticas e gestores a entender o que é fundamental para os serviços de saúde (Mosadeghrad, 2014).

A escolha do paciente é um processo complexo e reflete não só as suas preferências, influenciadas pelas suas características intrínsecas e pelos atributos dos prestadores de saúde, mas também pelos demais envolvidos, como a família, o médico, entre outros (Mosadeghrad, 2014; Roh, Lee, & Fottler, 2008).

Tendo em conta o diagnóstico, um paciente considera as várias configurações de assistência médica que fornecem o serviço necessário. Ao escolher uma, conta com a sua experiência anterior ou com recomendações de pessoas, médicos, amigos e familiares juntamente com outros fatores a seguir descritos de forma a encontrar um ambiente de saúde adequado (Mosadeghrad, 2014; Roh *et al.*, 2008; Varkevisser & van der Geest, 2007).

Os *media*, como a televisão, jornais e revistas podem, nesse sentido, também ter um papel importante ao divulgarem e promoverem serviços de saúde. Intimamente relacionada à promoção, está a posição que a unidade de saúde ocupa na sociedade, um fator igualmente importante na escolha de um hospital (Mosadeghrad, 2014).

Os médicos podem desempenhar um papel fundamental na recomendação de um hospital, contribuindo para uma tomada de decisão mais informada por parte do utente, nomeadamente se fornecerem informações acerca de tempos de espera nos diversos hospitais. Desta forma, os médicos acabam por ter um papel ativo e determinante na decisão dos pacientes, principalmente daqueles que não estão bem informados relativamente às questões relacionadas com a sua saúde, devido à complexidade do conhecimento médico (Mosadeghrad, 2014).

Assim, os médicos, para além de determinarem a oferta, têm também um papel crítico na determinação da procura por assistência médica, pois enquanto o utente exige uma saúde melhor (por exemplo, redução dos sintomas), é o médico que converte essa necessidade numa procura por atendimento médico (Hurst & Sicilani, 2005; Siciliani *et al.*, 2013).

Em Portugal, isto de facto sucede nos cuidados de saúde primários na medida em que, os médicos de família, apoiados de informação disponível nos seus sistemas de informação, ajudam os seus utentes a decidir acerca da unidade hospitalar para onde querem ser referenciados para obtenção dos tratamentos que necessitam, nomeadamente para obtenção da primeira consulta de especialidade. A referenciação é efetuada de acordo com o interesse do paciente, segundo critérios de proximidade geográfica e considerando os tempos médios de espera registados no último trimestre para consulta de especialidade hospitalar, acessíveis através do Portal SNS, onde é possível pesquisar estes tempos por hospital. A referenciação só é possível ao abrigo do sistema de Livre Acesso e Circulação (LAC), que permite o acesso dos utentes a qualquer instituição do SNS em que exista a consulta de especialidade de que necessita (SNS,2016).

Apesar dos fatores até agora elencados, a doença é o fator inicial que afeta a escolha do paciente, pois limita-a, no sentido em que o utente fica restrito às unidades de saúde que prestam o procedimento de que necessita. Portanto, a disponibilidade do serviço de saúde desempenha um papel crítico na escolha do paciente (Mosadeghrad, 2014).

No entanto, somente a existência de um determinado procedimento não é suficiente, estes devem estar acessíveis aos clientes a qualquer momento, caso sejam considerados úteis. Todos os indivíduos devem ter acesso ao tratamento de que necessitam, mesmo que não tenham capacidade financeira para o mesmo. A acessibilidade é uma componente essencial, especialmente quando o custo do serviço é alto (Mosadeghrad, 2014).

Para além da acessibilidade, também a qualidade do serviço é um fator relevante para a escolha de um hospital, na perspetiva do paciente. Qualidade é um conceito subjetivo, complexo e multidimensional em saúde (Mosadeghrad, 2014).

Um importante indicador de qualidade para os pacientes é a competência e experiência dos profissionais de saúde. Os pacientes desejam ter profissionais qualificados, com conhecimento técnico e experientes, que sejam capazes de diagnosticar com precisão e prestar tratamento eficaz que resolva o problema de saúde. Mas, para além disso, muitos pacientes procuram também profissionais de saúde que sejam cuidadosos, educados, simpáticos, compreensíveis, afáveis e amigáveis, que expressem respeito, empatia, sensibilidade e compaixão pelo paciente e sua condição, capacidade de ouvir transmitindo confiança e confidencialidade, ou seja, procuram profissionais que os ajudem a reduzir a

sua vulnerabilidade e ansiedade através de apoio emocional. Os pacientes valorizam, assim, atributos de relacionamento interpessoal na avaliação da qualidade da assistência médica, pois na maioria das vezes não têm conhecimento técnico suficiente (Mosadeghrad, 2014).

Outros aspectos da qualidade que os utentes também têm em conta na sua decisão são a comodidade, o ambiente e o tamanho do hospital. Os pacientes preferem um ambiente acolhedor e limpo, pois embora um hospital seja um local para tratamento de doenças, existe a probabilidade de contaminação, fazendo com que os pacientes considerem a limpeza física e a higiene na sua escolha de cuidados de saúde, principalmente devido ao medo de contração de infeções hospitalares. No que respeita ao tamanho do hospital, este afeta positiva e significativamente a escolha hospitalar dos utentes, sendo mais provável que escolham hospitais com um número maior de camas (Adams & Wright, 1991; Goldsteen, R., Falcone, Broyles, Goldsteen, K. & Reily, 1994 *apud* Mosadeghrad, 2014).

Para além da qualidade, os pacientes também consideram na sua escolha o desempenho, preferindo serviços de saúde com menores taxas de morbimortalidade. O desempenho abrange principalmente a eficácia clínica da saúde (Mosadeghrad, 2014).

No entanto, na maioria das vezes, os utentes não têm acesso a informações adequadas e relevantes sobre a qualidade dos serviços hospitalares para apoiar a sua escolha, nem usam medidas objetivas de desempenho. Deste modo, os Ministérios da Saúde devem disponibilizar sistemas para fornecer informações sobre os serviços hospitalares e a sua qualidade aos pacientes. Esses sistemas devem ser projetados de maneira a facilitar a procura e comparação de medidas objetivas de desempenho, como taxas de mortalidade e morbidade, taxas de sucesso da operação, entre outras informações, pois só dessa maneira os utentes poderão tomar decisões de forma instruída. Para além do acesso a informações, estes sistemas devem permitir aos utentes avaliar e comentar os serviços de saúde depois de recebidos, como forma de melhorar a oferta hospitalar (Mosadeghrad, 2014).

A localização da unidade de saúde que presta o procedimento é também um fator de elevada relevância na escolha (Adams & Wright, 1991; Luft, Garnick, Mark, Peltzman, Phibbs, Lichtenberg & McPhee, 1990 *apud* Mosadeghrad, 2014). Por norma, os pacientes escolhem a unidade de saúde mais próxima da sua residência, desde que apresente os

mesmos níveis de qualidade de uma unidade de saúde mais distante. Caso isso não aconteça, os pacientes podem estar dispostos a deslocar-se para unidades mais longe, aceitando tempos e custos de viagem maiores se considerarem que os serviços destas são mais eficazes e de qualidade superior. A existência de menores tempos de espera para receber o tratamento cirúrgico nestes hospitais (Mosadeghrad, 2014; Varkevisser & van der Geest, 2007) ou, ainda, de uma variedade maior de serviços de saúde, são também fatores que podem levar os utentes a não optar pelo hospital mais próximo. Os pacientes valorizam a abrangência e integridade nas unidades de saúde (Mosadeghrad, 2014).

A escolha de uma unidade de saúde mais longe torna-se mais fácil para pacientes com capacidade económico-financeira para arcar com custos, passando a sua escolha essencialmente pela existência de alta qualidade nos serviços (Mosadeghrad, 2014).

Para além dos atributos do hospital, do tempo de viagem e custos associados pela escolha de uma unidade de saúde mais distante, também características intrínsecas dos pacientes afetam significativamente a decisão de não optar pelo hospital mais próximo da residência. A idade do utente é uma dessas características. Pacientes mais idosos têm menos probabilidade de viajar além do necessário para receber os cuidados hospitalares e, assim, a probabilidade de não escolherem o hospital mais próximo diminui com a idade do paciente (Varkevisser & van der Geest, 2007). A distância geográfica é, deste modo, um fator limitante na escolha, especialmente para a população mais idosa (Adams & Wright, 1991, Luft, Garnick, Mark, Peltzman, Phibbs, Lichtenberg & McPhee, 1990 *apud* Mosadeghrad, 2014). Além da idade, também o local de residência dos utentes tem um efeito significativo nas decisões de escolha do hospital. Pacientes com residência em áreas rurais são menos propensos a deslocarem-se para unidades de saúde mais distantes do que utentes que residem em zonas urbanas, pois a inexistência de serviços cirúrgicos em territórios rurais leva os pacientes que neles habitam a experienciar tempos de viagem mais elevados que os residentes em zonas urbanas (Varkevisser & van der Geest, 2007).

Todavia, lidar com a vida e a morte humanas torna a escolha mais complicada. Assim, numa situação em que, pela gravidade da sua condição, a espera não pode ser tolerada porque qualquer atraso resultará no agravamento da mesma, o paciente coloca de lado as questões de acesso, custo e mesmo alguns aspetos de qualidade. Desta forma, a gravidade da doença é o determinante mais forte na escolha dos utentes (Mosadeghrad, 2014).

Pacientes com doenças mais graves tendem a escolher com mais frequência hospitais maiores do que pacientes com doenças menos graves uma vez que os pacientes de alto risco privilegiam hospitais com serviços mais especializados e que ofereçam vários serviços de saúde (Bronstein & Morrisey, 1991; Mosadeghrad, 2014; Phibbs *et al.*, 1993) .

1.3. Listas de Espera em Portugal

1.3.1. Serviço Nacional de Saúde Português

Ao longo dos tempos, a organização dos serviços de saúde em Portugal sofreu a influência de conceitos políticos, económicos, sociais e religiosos de cada época e foi-se concretizando para dar resposta aos problemas de saúde então identificados (SNS, 2018a).

“Nos séculos XIX e XX, [até 1979], a assistência médica competia às famílias, a instituições privadas e aos serviços médico-sociais da Previdência” (SNS, 2018a).

Em 1979, como forma de garantir o acesso universal à saúde a todos os cidadãos, independentemente da sua condição económica, social, profissional e legal, bem como a estrangeiros, em regime de reciprocidade, apátridas e refugiados políticos que residam ou se encontrem em Portugal, foi instituído pela Lei nº 56/79, de 15 de setembro, o Serviço Nacional de Saúde (SNS), no âmbito do Ministério dos Assuntos Sociais, enquanto instrumento do Estado para assegurar o direito à proteção da saúde, nos termos da Constituição (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2017; Siciliani *et al.*, 2013; SNS, 2019b).

De acordo com a informação disponível na página do SNS, “O SNS envolve todos os cuidados integrados de saúde, compreendendo a promoção e vigilância da saúde, a prevenção da doença, o diagnóstico e tratamento dos doentes e a reabilitação médica e social. [O acesso aos mesmos é gratuito, mas abrange] a possibilidade de criação de taxas moderadoras, a fim de racionalizar a utilização das prestações.” (SNS, 2019b).

Desta forma, foi instituída uma rede de instituições e serviços prestadores de cuidados globais de saúde a toda a população, financiada através de impostos, com o intuito de garantir que os problemas de saúde de toda a população são tratados com qualidade e equidade, enquanto a eficiência é salvaguardada (Peralta-Santos *et al.*, 2018; SNS, 2019b).

Ainda segundo a informação disponível na página do SNS, “o SNS goza de autonomia administrativa e financeira e estrutura-se numa organização descentralizada e desconcentrada, compreendendo órgãos centrais, regionais e locais e dispondo de serviços prestadores de cuidados de saúde primários (centros comunitários de saúde) e de serviços prestadores de cuidados diferenciados (hospitais gerais, hospitais especializados e outras instituições especializadas)” (SNS, 2019b).

Ao longo das últimas décadas procurou-se melhorar a integração vertical dos cuidados primários através de várias iniciativas, começando, em 1999, pela criação das Unidades Locais de Saúde do SNS, a fim de integrar os hospitais e as unidades de cuidados de saúde primários na mesma organização. Estas medidas foram acompanhadas da criação de Unidades de Saúde Familiares (USF) a partir de 2007 e de Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES) a partir de 2008, que estão incumbidos de prestar cuidados de saúde primários de forma integrada à respetiva população (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2017). Todos os cidadãos abrangidos pelo SNS são afetos a um médico de medicina geral, também denominado por médico de família, constituindo o primeiro ponto de contacto que os pacientes têm com o sistema e a partir do qual podem ser encaminhados para os cuidados de especialidade (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2017; Siciliani *et al.*, 2013).

A nível central, o Ministério da Saúde é o departamento governamental que tem por missão definir e conduzir a política nacional de saúde, assegurando as ações necessárias à formulação, execução, acompanhamento e avaliação da mesma, de forma a garantir uma aplicação e utilização sustentáveis dos recursos e a avaliação dos seus resultados. É, assim, responsável por gerir e coordenar a prestação de serviços de saúde e o financiamento de serviços públicos de saúde no SNS. Cabe-lhe, também, a regulamentação, inspeção e fiscalização das atividades e prestações de saúde desenvolvidas pelo setor privado, integradas ou não no sistema de saúde, incluindo os profissionais neles envolvidos (Siciliani *et al.*, 2013; SNS, 2018b).

Desta maneira, o Ministério da Saúde tutela o planeamento e a regulamentação a nível central, mas a nível regional a gestão do SNS é efetuada através de cinco Administrações Regionais de Saúde (ARS), que possuem certas responsabilidades, como a implementação dos objetivos das políticas nacionais de saúde a nível regional, a supervisão de hospitais e

a gestão de centros de saúde. A autonomia das ARS ao nível da definição do orçamento e das despesas cinge-se aos centros de atenção primária (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2017; Siciliani *et al.*, 2013)

Para além do Sistema Nacional de Saúde, certos cidadãos, devido às suas profissões, são abrangidos por sistemas especiais de seguro de saúde. São os denominados “subsistemas de saúde”, que tanto podem ser públicos (por exemplo, para funcionários públicos) como privados (por exemplo, para o setor bancário). Os cidadãos podem ainda ter um Seguro Voluntário de Saúde (SVS) privado que, sendo de natureza complementar, acelera o acesso a tratamento hospitalar programado e a consultas de ambulatório. Os subsistemas de saúde e o Seguro Voluntário de Saúde privado constituem uma componente importante da prestação e cobertura de serviços de saúde em Portugal (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2017; Siciliani *et al.*, 2013).

A representatividade do setor privado na prestação de serviços de saúde em Portugal decorre também de acordos com o Estado para a prestação complementar de serviços de saúde (como o programa SIGIC, como será abordado mais à frente). Segundo Siciliani *et al.* (2013) o setor privado continua a ser um prestador significativo de serviços de saúde em Portugal, em particular no que respeita a serviços de diagnóstico, terapêuticos e odontológicos, a algumas consultas de ambulatório, de reabilitação e de atendimento psiquiátrico.

1.3.2. Listas de Espera no Serviço Nacional de Saúde Português

A existência de algum tempo de espera é quase inevitável num serviço nacional de saúde, uma vez que a procura ocorre de forma aleatória, não sendo possível antever quantas intervenções serão necessárias a cada momento (Barros, 2008; Siciliani *et al.*, 2013).

Além do mais, as instituições do SNS, como é o caso dos hospitais, são perçecionadas, na maioria das vezes, como a solução mais imediata em caso de problema de saúde, o que confere ao setor público uma visibilidade social e mediática muito forte (Peralta-Santos *et al.*, 2018)

Por outro lado, independentemente da procura a ser satisfeita em cada momento, a disponibilização de capacidade de tratamento por estas instituições não tem flexibilidade

de ajustamento imediato. Os médicos, enfermeiros e restante pessoal são contratados e os equipamentos adquiridos previamente (Barros, 2008).

No que diz respeito às cirurgias eletivas, os tempos de espera no serviço nacional são medidos a partir da data de inscrição do paciente na lista nacional de espera de cirurgia (que ocorre na consulta hospitalar após a identificação da indicação cirúrgica) até à data da cirurgia. O tempo em que o paciente não está disponível para ser agendado para cirurgia devido a motivos pessoais ou clínicos é subtraído ao tempo de espera oficial do paciente (ACSS, 2011; Siciliani *et al.*, 2013).

No entanto, é preciso reconhecer que as esperas podem ocorrer em vários pontos como, por exemplo, após o encaminhamento dos cuidados de saúde primários para um especialista (hospitalar) que irá determinar se o utente necessita de tratamento cirúrgico, após a indicação de cirurgia e admissão na lista, entre outros (Siciliani *et al.*, 2013).

A lista de espera nacional para cirurgia é construída a partir dos registos dos sistemas de informações locais dos hospitais e um relatório anual é publicado com indicadores agregados de desempenho e estatísticas sobre a média e a mediana dos tempos de espera para cirurgia, entre outras medidas estatísticas (Siciliani *et al.*, 2013).

1.3.2.1. Medidas Governativas de Gestão das Listas de Espera para Cirurgia

A existência de listas de espera e elevados tempos de espera para intervenção cirúrgica são um problema particular, de longa data, do Serviço Nacional de Saúde, que, ao longo das últimas décadas, tem delineado e implementado distintos programas, de modo a tentar controlar e ultrapassar a dificuldade crescente na gestão do tempo de espera no acesso a cirurgias. Listas e tempos de espera são, desta forma, um tema recorrente nas discussões de políticas em Portugal (Antunes & Ferreira, 2018; Siciliani *et al.*, 2013).

Algumas medidas visaram aumentar os níveis de atividade, disponibilizando recursos extra, enquanto que outras tinham como objetivo, essencialmente, melhorar a gestão e a organização das listas, nomeadamente através do uso de tecnologias da informação e de regras de transferência claras e exequíveis associadas aos prazos previstos (Siciliani *et al.*, 2013).

Em meados dos anos noventa, Portugal vivia um cenário em que se percecionava uma grande dificuldade no acesso a cirurgias no SNS, havendo uma ideia generalizada de que existiam grandes listas de espera, em termos de número de utentes e do tempo que estes aguardavam nas referidas listas. Esta perceção incidia, sobretudo, sobre as cirurgias geralmente consideradas menos urgentes, designadas “cirurgias programadas ou eletivas” (Reis *et al.*, 2016, p. 1)

Para solucionar este problema, foi criado, em 1995, a nível governamental, um programa de financiamento específico para lidar com listas de espera, o denominado Programa Específico de Recuperação de Listas de Espera (PERLE). Este visava reduzir as listas de espera das intervenções cirúrgicas programadas com maior número de utentes (como era o caso das listas de espera para cirurgias às cataratas, à próstata, às varizes), através da contratação da realização de cirurgias ao setor privado, assumindo o hospital público, em que o doente estava inscrito, a responsabilidade financeira pelo serviço prestado (Reis *et al.*, 2016; Siciliani *et al.*, 2013).

Posteriormente, sucederam ao PERLE outros programas com o mesmo objetivo geral de reduzir as listas de espera para cirurgia, embora caracterizados por filosofias e abordagens distintas (Reis *et al.*, 2016).

Logo no fim da década de 90, argumentando-se que o PERLE não conseguiu alcançar os objetivos para os quais foi criado e que tinha elevados encargos financeiros, este evoluiu para o Programa de Promoção do Acesso (PPA). Com este programa pretendeu-se dar continuidade aos objetivos do anterior, mas dando primazia à realização das intervenções cirúrgicas no sector público, preconizando um melhor aproveitamento da capacidade instalada dos hospitais públicos. Estes deviam desenvolver as atividades necessárias para um aumento de produção, que seria contratualizado e pago de forma adicional, por via de uma linha de financiamento específica. Todavia, o PPA não impediu que as cirurgias se pudessem realizar com recurso ao sector privado. O PPA alargou ainda a área de intervenção do PERLE, passando a considerar também o acesso a consultas, meios complementares de diagnóstico e terapêuticas hospitalares (Bernardes da Cruz, 2019; Reis *et al.*, 2016).

Em 2001, verificou-se que o número de pacientes que aguardavam a realização de uma intervenção cirúrgica há mais tempo do que o considerado clinicamente aceitável

continuava a aumentar. Neste sentido foi criado um programa especial de combate às listas de espera cirúrgicas, o Programa Especial de Combate de Listas de Espera para Cirurgia (PECLEC) que, com moldes semelhantes ao PPA, o estende a um número significativamente maior de patologias. O PECLEC foi iniciado e aprovado no ano seguinte pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 100/2002 de 26 de abril, e tinha a finalidade de eliminar as listas de espera em dois anos. Em termos operacionais, criaram-se duas listas de espera, uma com os utentes com data de inscrição anterior ao lançamento do PECLEC e outra com os utentes com data de inscrição posterior ao lançamento, usando-se a data de 31 de dezembro de 2001 como referência para o efeito (Reis *et al.*, 2016; Resolução do Conselho de Ministros n.º 100/2002 de 26 de abril, 2002; Siciliani *et al.*, 2013).

Porém, o objetivo inicial do PECLEC foi redefinido posteriormente pelos agentes políticos, no sentido de fornecer tratamento dentro de dois anos a todos os pacientes registados na lista de espera no final do primeiro semestre de 2002 (Siciliani *et al.*, 2013), pretendendo-se, assim, “dar uma resposta rápida e eficiente aos utentes que se encontravam há mais tempo à espera, [todavia] sem perder de vista a priorização dos utentes.” (Vaz de Sousa, 2018, p. 33).

Com esta reformulação, o PECLEC permitiu a resolução da quase totalidade das cirurgias inscritas em 30 de junho de 2002. Num total de 123 547 pacientes elegíveis para cirurgia, 115 568 foram submetidos a cirurgia nos dois anos do programa. No entanto, não conseguiu alterar a dinâmica subjacente ao crescimento da lista de espera, pelo que o número de novos pacientes adicionados à lista mais do que compensou as remoções da lista, encontrando-se por resolver cerca de 16 660 casos em dezembro de 2004 (ERS, 2014; Reis, 2011 *apud* Siciliani *et al.*, 2013).

No que diz respeito ao tempo de espera, sabe-se apenas que o tempo médio de espera diminuiu de 19 meses em junho de 2002 para 8,7 meses em abril de 2004 (Reis, 2011 *apud* Siciliani *et al.*, 2013).

Apesar de todos os esforços desenvolvidos, a existência de listas de esperas continuou a ser uma realidade presente, tornando-se imperativo a adoção de uma abordagem distinta. Neste sentido, após o término do funcionamento do PECLEC, foi aprovado em 2004, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 79/2004 de 24 de junho, um sistema nacional de informações para identificar e gerir listas e tempos de espera para tratamento cirúrgico, o

Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgias (SIGIC), que ainda se encontra em vigor. Este, contrariamente ao programa anterior, que pretendia eliminar as listas de espera para cirurgia, visa geri-las de forma integrada e continuada, de modo a minimizar o período que decorre entre o momento em que o utente é encaminhado para uma cirurgia e a realização da mesma (ERS, 2014; Portaria n.º 45/2008 de 15 de janeiro, 2008; Siciliani *et al.*, 2013).

Um utente é encaminhado para cirurgia, ficando ao abrigo do SIGIC, através de uma consulta de especialidade em unidade hospitalar, do setor público ou do social, desde que esteja ao abrigo de acordo de cooperação com o SNS. A necessidade de intervenção cirúrgica é verificada pelo médico, criando uma proposta cirúrgica que contém, entre outras, as informações de diagnóstico¹, os procedimentos previstos² e a prioridade clínica³ (que pode ser normal correspondendo ao nível 1, se o utente puder esperar até 180 dias pela operação, ou 60 em caso de doença oncológica; prioritária representada pelo nível 2, se o paciente não puder esperar mais de 60 dias pela intervenção cirúrgica, ou 45 em caso de doença oncológica; muito prioritária-nível 3, se o doente não puder esperar mais de 15 dias pela operação ou urgência diferida-nível 4, se a intervenção cirúrgica tiver de ser realizada no prazo máximo de 3 dias) (ERS, 2014; Portaria n.º 153/2017 de 4 de maio, 2017; Reis *et al.*, 2016; Siciliani *et al.*, 2013).

A proposta preenchida pelo médico é entregue ao responsável pelo serviço cirúrgico para autorização e ao utente, que tem que declarar o seu consentimento, efetivando-se, nesse momento, o registo provisório do utente na Lista de Inscritos para Cirurgia (LIC)⁴ naquela unidade hospitalar, denominada de Hospital de Origem (HO)⁵. O registo do utente em LIC

¹ Codificação ICD9 da Organização Mundial de Saúde (Reis *et al.*, 2016).

² Codificação GDH - Grupos de Diagnósticos Homogêneos (Reis *et al.*, 2016).

³ O nível de prioridade de um paciente é definido em função da doença, patologia de base, gravidade da condição clínica, velocidade de progressão da doença e tempo de exposição à doença, benefício do tratamento e impacto na esperança de vida, na autonomia e na qualidade de vida do utente. Cada nível de prioridade tem um tempo de espera máximo correspondente para intervenção (Portaria n.º 45/2008 de 15 de janeiro, 2008). Cada nível de prioridade tem um tempo de espera máximo correspondente para intervenção (Siciliani *et al.*, 2013).

⁴ De acordo com o Regulamento do SIGIC presente na Portaria nº 45/2008 de 15 de janeiro dá-se o nome de LIC ao “conjunto das inscrições dos utentes que aguardam a realização de uma intervenção cirúrgica, independentemente da necessidade de internamento ou do tipo de anestesia utilizada”.

⁵ Hospital de Origem nos termos do Regulamento do SIGIC é a “[...] unidade hospitalar [...] onde é efetuado pela primeira vez o registo do utente na LIC para um determinado tratamento cirúrgico”, fazendo-se a

só se torna válido e efetivo após a autorização do responsável pelo serviço cirúrgico e a assinatura pelo utente de uma nota de consentimento⁶, sendo emitido um certificado de inscrição (ERS, 2014).

O objetivo do SIGIC é minimizar o tempo do utente em LIC, garantindo a realização de cirurgia dentro de um prazo máximo estabelecido, o denominado Tempo Máximo de Resposta Garantido (TMRG)⁷, cuja contagem se inicia com a validação do registo em LIC, isto é, pretende garantir resposta dentro de um prazo clinicamente admissível tendo em conta a patologia e prioridade clínica do utente, providenciando medidas antes de se atingir esse tempo máximo definido (ERS, 2014; Siciliani *et al.*, 2013).

Para operacionalizar esta garantia, o SIGIC permite transferências explícitas de pacientes cujo episódio em LIC não esteja em suspensão administrativa⁸ ou em pendência da inscrição⁹, com nível de prioridade 1, 2 ou 3¹⁰ não classificados como intransferíveis¹¹ entre instituições, quando um hospital público se mostra incapaz¹² de cumprir com o TMRG definido, de forma a assegurar ao utente que, após um tempo de espera razoável no

participação do setor social através de acordos de cooperação com o SNS (ERS, 2014; Portaria n.º 45/2008 de 15 de janeiro, 2008).

⁶ Visa esclarecê-lo dos direitos e deveres no âmbito do SIGIC e recolher a sua aprovação relativamente ao registo informático da proposta cirúrgica e o seu compromisso pelo cumprimento das normas do Regulamento do SIGIC (ERS, 2014).

⁷ Definido pela Lei nº 41/2007, de 24 de agosto.

⁸ A suspensão é um ato administrativo, que pode ser determinado pelo hospital, pela URGIC ou pela UCGIC, destinado a impedir a movimentação do episódio, como por exemplo, o seu agendamento ou transferência, que nalgumas etapas do processo pode ser gravosa para o utente, não interrompendo a contagem do tempo de espera deste. Quando ocorre deve durar o mínimo tempo possível, não podendo ultrapassar cinco dias consecutivos ou dez dias interpolados (ACSS, 2011).

⁹ A pendência é um atributo do episódio que suspende o tempo de espera quando o utente, por motivos pessoais ou clínicos não se encontra disponível para a realização de eventos no HO, incluindo a cirurgia. A pendência pode ser pessoal quando é requerida pelo utente ou quando se verifica por factos imputáveis ao mesmo, antes da sua transferência, pelo máximo de três vezes desde que, o período acumulado dos 3 pedidos não ultrapasse o tempo máximo de resposta garantido da sua prioridade clínica, e pode ser clínica quando é requerida pelo médico, com o consentimento por escrito do utente, por um período acumulado não superior a quatro meses, sempre que se verifique uma situação clínica que impeça temporariamente a realização da cirurgia (ACSS, 2011; ACSS & UGA, 2017).

¹⁰ Os utentes de nível 4, urgência diferida, são intervencionados no HO onde foi efetuado o registo na LIC, dado o seu TMRG ser muito curto não são transferidos (ACSS, 2011).

¹¹ Utentes classificados como intransferíveis são aqueles em que a ocorrência de transferência é considerada clínica ou socialmente prejudicial para os mesmos, tendo o HO que intervencionar estes pacientes até atingirem 100% do TMRG (ACSS, 2011, 2019).

¹² Quando a cirurgia não for agendada até ao limite do prazo estabelecido para cada nível de prioridade (ACSS, 2011).

hospital de referência, obtém o procedimento cirúrgico de que necessita. O paciente pode ser encaminhado para outro hospital da rede pública ou para uma instituição pertencente à União das Misericórdias Portuguesas (UMP) que tenha convenção com o SNS, desde que, tenham capacidade disponível¹³ e um tempo médio de espera para a especialidade em causa inferior a 2,25 meses, quando decorrido 50% do TMRG através de uma Nota de Transferência (NT), que contém uma lista¹⁴ das unidades hospitalares à disposição do utente, da qual seleciona uma. Na eventualidade de não existir nenhum hospital do SNS disponível, o paciente aguarda até atingir 75% do TMRG, momento em que é emitido um Vale de Cirurgia (VC) que permite a referenciação do utente, consoante a sua escolha, para unidades do setor público, mas também do privado ou social (hospitais convencionados), com disponibilidade que ofereçam o procedimento cirúrgico (ACSS, 2011; ERS, 2014; Reis *et al.*, 2016; Siciliani *et al.*, 2013; Vaz de Sousa, 2018).

Desta forma, o SIGIC introduz a liberdade de escolha ao atribuir aos utentes a decisão de aceitação ou não de uma NT ou VC, assim como, em caso de aceitação, a escolha do prestador de saúde que desejam para a realização da cirurgia, mesmo que este seja de natureza social ou privada, sendo apenas necessário que o prestador tenha uma convenção com o SIGIC, cuja contratualização é efetuada com cada ARS (ERS, 2014; Reis *et al.*, 2016; Siciliani *et al.*, 2013).

No que respeita aos hospitais do SNS, o fluxo de utentes entre os mesmos é efetuado através do SIGIC e operacionalizado ao nível da subcontratação pelo sistema de Gestão Partilhada de Recursos do Serviço Nacional de Saúde (GPR SNS). Este tem como finalidade simplificar e aumentar a interoperabilidade entre as instituições públicas integradas no SNS e, por conseguinte, maximizar a utilização de recursos e incrementar a articulação dos cuidados de saúde, norteando-se pelos princípios de qualidade, poupança e transparência do SNS, de forma a permitir uma capacidade de resposta melhor e mais célere. O GPR SNS viabiliza a comunicação, de forma centralizada, da procura e da oferta, indicando dessa

¹³ Desde que, a transferência não prejudique o nível de resposta aos utentes inscritos nessa instituição de saúde (ACSS, 2011).

¹⁴ A lista é definida de acordo com o Regulamento do SIGIC, com base na disponibilidade de capacidade das unidades hospitalares e na proximidade da residência do utente (ERS, 2014).

forma, a capacidade que as instituições têm para realizar cirurgias dentro da especialidade requerida¹⁵ (SNS, 2019a).

De acordo com as possibilidades de escolha apresentadas na nota de transferência ou vale de cirurgia, o utente aceita ou não as novas condições de realização da cirurgia. Caso aceite, tem de cativar, dentro do prazo estabelecido, a NT ou o VC junto da unidade de saúde que escolheu e será intervencionado pela mesma. Caso rejeite e pretenda continuar e manter a sua posição na lista de espera, tem de preencher e entregar, dentro do prazo definido para declinar, o impresso de “Justificação de Recusa” e ser-lhe-á emitido um VC quando completar 100% do TMRG, que pode, de igual modo, ser aceite ou não. Se não for aceite, o paciente manterá a sua inscrição e posição na lista de espera, podendo-lhe ser emitido um novo VC apenas por seu pedido expresso, uma vez decorridos, no mínimo, trinta dias sobre a data de expiração do prazo de validade do VC recusado. Um utente pode ainda recusar uma NT caso as instituições referenciadas na mesma estejam localizadas fora do seu concelho de residência, dos concelhos limítrofes ou do seu distrito e pedir a emissão imediata de um VC para unidades convencionadas mais próximas da sua residência. Se o paciente não utilizar a NT ou o VC até ao final do prazo indicado para uso destes, nem enviar o impresso com a “Justificação de Recusa”, a sua inscrição para cirurgia no HO (hospital onde foi inicialmente inscrito para cirurgia) será cancelada (ACSS, 2011; ERS, 2014; Reis *et al.*, 2016).

Em caso de aceitação de um vale de cirurgia ou nota de transferência, após a sua cativação, o hospital referenciado, também denominado por Hospital de Destino (HD)¹⁶, terá um prazo¹⁷ definido de acordo com a prioridade clínica para intervencionar o utente (70 dias para o nível de prioridade 1 e 15 dias para os restantes, em caso de doença oncológica o prazo é também de 15 dias), passando a ser responsável pelos tratamentos e intercorrências até 60 dias após a alta hospitalar. Após este período, se não estiverem em

¹⁵ Para além das cirurgias, o GPR SNS atua também no âmbito das Consultas, Meios Complementares de Diagnóstico e Equipamentos, efetuando uma gestão mais ativa e eficiente dos instrumentos disponíveis nas várias entidades do SNS (SNS, 2019a).

¹⁶ Hospital de Destino é definido nos termos do Regulamento do SIGIC presente na Portaria n.º 45/2008 de 15 de janeiro) como qualquer “[...] unidade hospitalar do SNS ou unidade convencionada no âmbito do SIGIC, onde é realizada a intervenção cirúrgica que foi identificada como necessária no hospital de origem do utente [...]”, dependente da emissão de VC (ERS, 2014).

¹⁷ Prazo este que determina o bloqueio da instituição para o recebimento de outros utentes

causa complicações sob a sua responsabilidade, todos os tratamentos ou consultas posteriores são realizados no hospital de origem. Todavia se existirem complicações decorrentes do HD, este assume a responsabilidade dos tratamentos necessários pelo tempo necessário. O pagamento da unidade de saúde referenciada é feito de acordo com o estabelecido na lei (ACSS, 2011; ACSS & UGA, 2017; ERS, 2014; Reis *et al.*, 2016).

O SIGIC tem como função “controlar as transferências de pacientes entre hospitais quando necessário para atender às metas de tempo de espera do utente.” (Siciliani *et al.*, 2013, p. 243), mobilizando ativamente a procura, através da disseminação do acesso a prestadores de serviços de saúde alternativos (Siciliani *et al.*, 2013).

A saída de um utente da LIC dá-se com a realização da cirurgia, precisamente na data em que a mesma ocorre, seja no hospital de origem ou no hospital de destino. Assim, após a fase de proposta segue-se a fase da realização, que corresponde ao conjunto de processos de gestão relacionados com a admissão e com a realização da cirurgia e, apesar da saída do paciente da LIC quando é efetuada a cirurgia, a fase de realização abrange ainda outras ocorrências críticas até à alta do utente, incluindo, desta forma, todos os eventos que possam ser realizados durante o período de internamento, nomeadamente a resolução de intercorrências e complicações que surjam. Depois desta fase, segue-se ainda a fase da catamnese, que abrange todas as intercorrências e complicações que possam ocorrer, mas após a alta (até 70 dias após a mesma ou outro período em caso de programas especiais). Após esta fase, verifica-se a fase de conclusão em que se dá o encerramento do episódio. Esta engloba todos os procedimentos de síntese e de classificação final do episódio, incluindo, nos casos apropriados (como é o caso dos hospitais convencionados), a produção da documentação anexa à fatura, faturação do episódio e respetivo pagamento (ACSS, 2011; ERS, 2014). Não obstante, um paciente pode ser removido da LIC mesmo sem ter sido sujeito a intervenção cirúrgica, nomeadamente por perda de indicação cirúrgica, desistência, incumprimento das normas do Regulamento do SIGIC, pendência da inscrição a pedido do próprio por um período total superior ao TMRG ou óbito (ERS, 2014).

O Regulamento do SIGIC, parte integrante da Portaria n.º 45/2008, de 15 de janeiro¹⁸, alterada pela Portaria n.º 1306/2008, DR n.º 219, Série I de 11 de novembro¹⁹, define o programa como um “sistema de regulação da atividade relativa a utentes propostos para cirurgia programada e a utentes operados, assente em princípios de equidade no acesso ao tratamento cirúrgico, transparência dos processos de gestão, e responsabilização dos utentes e dos hospitais do SNS e dos estabelecimentos que contratam e convencionam com aquele a prestação de cuidados de saúde aos seus beneficiários.”.

Desta maneira, o SIGIC gere todos os pacientes do SNS que foram encaminhados para cirurgia e envolve todos os prestadores de serviços públicos de saúde com serviços cirúrgicos, mas também prestadores privados com os quais existam acordos para tratamento cirúrgico. A área de atuação abrange as cinco regiões de Portugal Continental, à exceção dos Açores e Madeira que não estão cobertos pelo SIGIC por terem os seus próprios programas (Siciliani *et al.*, 2013).

Na Região Autónoma dos Açores vigora o Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia da Região Autónoma dos Açores (SIGICA) aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 23/2016/A de 10 de novembro de 2016, do Despacho Normativo n.º 4/2015, de 23 de janeiro e o regime do Vale Saúde²⁰ alterado pelo mesmo diploma. O SIGICA tem como objetivos identificar prioridades e garantir um tempo máximo de espera para a realização de qualquer cirurgia no Serviço Regional de Saúde, otimizando a capacidade instalada e envolvendo os utentes de forma ativa no processo de formalização do consentimento para a realização, garantindo o acesso equitativo aos cuidados de saúde num tempo de espera clinicamente aceitável²¹, introduzir maior controlo e transparência

¹⁸ Esta portaria revogou a Portaria n.º 1450/2004, de 25 de novembro.

¹⁹ Esta Portaria introduziu alterações no Regulamento do SIGIC presente no Anexo da Portaria nº 45/2008 de 15 de janeiro, de modo a desenvolver o programa de intervenção em oftalmologia no âmbito da atividade das cataratas e da primeira consulta de oftalmologia (Portaria n.º 1306/2008 de 11 de novembro, 2008), como será referido mais à frente.

²⁰ O Vale Saúde foi criado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 19/2009/A, de 30 de novembro, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 4/2011/A, de 3 de março e visou contribuir para a redução das listas de espera cirúrgicas na Região Autónoma dos Açores

²¹ Sempre em cumprimento dos princípios gerais que constam da Base I da Lei de Bases da Saúde, aprovada pela Lei n.º 48/90, de 24 de agosto, alterada e republicada pela Lei n.º 27/2002, de 8 de novembro (Decreto Legislativo Regional n.º 23/2016/A de 10 de novembro - Região Autónoma dos Açores - Assembleia Legislativa, 2016).

no processo de inscrição para cirurgia. O Vale Saúde é emitido pela unidade central que constitui o SIGICA ou pelo Hospital em que o utente se encontra em lista de espera e destina-se, exclusivamente, ao pagamento de cirurgias numa entidade prestadora²² aos utentes do Serviço Regional de Saúde (SRS) nos casos em que este não consiga dar resposta dentro do TMRG (Decreto Legislativo Regional n.º 23/2016/A de 10 de novembro - Região Autónoma dos Açores - Assembleia Legislativa, 2016).

Na Região Autónoma da Madeira, no sentido de ir ao encontro do compromisso político assumido de realizar uma intervenção séria no domínio da recuperação das listas de espera cirúrgicas existentes e transpor para a realidade da Região o sistema existente a nível nacional, o SIGIC, foi criado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 10/2015/M o Programa de Recuperação de Cirurgias (PRC), de forma a permitir uma intervenção imediata neste domínio e contribuir para o sucesso do Sistema Integrado de Gestão dos Inscritos em Cirurgia-Madeira (SIGIC -Madeira), a implementar na Região através de regulamentação própria. Os objetivos e princípios da criação do SIGIC-Madeira encontram-se definidos no mesmo diploma (Decreto Legislativo Regional n.º 10/2015/M de 7 de novembro- Região Autónoma da Madeira - Assembleia Legislativa, 2015).

O PRC estabelece as condições para reduzir as listas de espera para cirurgia, incidindo sobre as patologias mais frequentes e com tempos de espera mais longos. Para isso, estabelece um regime de atendimento em correspondência inversa aos tempos de espera, em que os doentes há mais tempo em espera são os primeiros a ser atendidos, sem prejuízo da prioridade concedida a quadros clínicos considerados urgentes, incitando e motivando, numa perspetiva ética e deontológica, os profissionais de saúde a uma melhor utilização e racionalização dos meios e do quadro envolvente que o Serviço Regional de Saúde proporciona ao exercício da atividade, promovendo também, quando esgotada a capacidade do setor público, a complementaridade entre o setor público e privado de prestadores de cuidados de saúde. Aumentar a eficiência e referenciar o custo médio de financiamento dos atos cirúrgicos para este programa que antecede o SIGIC-Madeira,

²² Entidade prestadora é definida nos termos da alínea d) do artigo 2º do Decreto Legislativo n.º 23/2016/A, de 10 de novembro de 2016 como “a unidade de saúde pública, privada, ou pertencente ao setor social, designadamente Misericórdias, outras instituições particulares de solidariedade social e entidades de natureza mutualista, pertencente ao serviço regional de saúde, protocolada, contratada ou convencionada para a realização de cirurgias aos utentes do SRS”

introduziu ainda uma instância eficaz, que possibilita aos utentes reclamar em caso de prejuízo do seu direito aos cuidados de saúde do Serviço Regional de Saúde (Decreto Legislativo Regional n.º 10/2015/M de 7 de novembro- Região Autónoma da Madeira - Assembleia Legislativa, 2015).

Retomando a explicação do Sistema a nível nacional, de acordo com a Entidade Reguladora da Saúde (2014), o SIGIC assenta numa estrutura orgânica constituída, a nível central, pela Unidade Central de Gestão de Inscritos para Cirurgia (UCGIC), atualmente denominada por Unidade Gestão do Acesso (UGA) ao abrigo do modelo de governação do SIGA SNS implementado desde 2017, a nível regional, junto de cada uma das Administrações Regionais de Saúde (ARS), pela Unidade Regional de Gestão de Inscritos para Cirurgia (URGIC), atualmente definida ao abrigo do mesmo modelo por Unidade Regional de Gestão do Acesso (URGA) e a nível de cada hospital pela Unidade Hospitalar de Gestão de Inscritos para Cirurgia (UHGIC), atualmente denominada por Unidade Local de Gestão do Acesso (ULGA) de acordo com o mesmo modelo, cujas competências se encontram definidas na Parte IV do já mencionado Regulamento²³.

Em matéria de gestão administrativa do SIGIC, a informação relativa à atividade cirúrgica programada, mesmo a de urgência diferida, é obrigatoriamente registada e transferida para o Sistema Informático de Gestão da Lista de Inscritos para Cirurgia (SIGLIC), centralizado na Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) (ERS, 2014). O SIGLIC foi desenvolvido, em exclusivo, para responder às necessidades e requisitos especiais do SIGIC (Siciliani *et al.*, 2013) contribuindo para a monitorização do tempo de acesso à cirurgia e avaliação, de forma integrada, de todo o processo de gestão da LIC (ACSS, 2019).

A informação é obtida através de diferentes fontes, como hospitais, públicos e privados, Administrações Regionais de Saúde, entre outras, sendo recolhida e registada segundo as regras da Lei Portuguesa sobre segurança e proteção da privacidade de dados (Siciliani *et al.*, 2013).

Para além disso, os dados são recolhidos em bruto para evitar problemas associados à harmonização dos conceitos de dados nos hospitais. Por exemplo, recolhem-se todas as datas relevantes do percurso do paciente, a partir das quais são calculadas todas as

²³ Regulamento que consta do Anexo da Portaria n.º 45/2008 de 15 de janeiro.

medidas relevantes de tempo de espera, pois se os hospitais relatassem os seus próprios tempos de espera, os padrões teriam que ser definidos e coordenados entre os hospitais. Assim, independentemente do modo como o SIGIC relata os dados, garante-se que a metodologia aplicada a todos os hospitais foi a mesma, o que assegura a consistência das informações. As informações são ainda verificadas permanentemente de modo a validar a qualidade das mesmas e garantir confiabilidade, o que é extremamente importante para que o atendimento prestado a um determinado paciente seja o correto, a administração do hospital tome as decisões de gestão corretas e os hospitais obtenham financiamento adequado por parte do SNS (Siciliani *et al.*, 2013).

O SIGLIC permite registar e acompanhar todo o percurso do utente, desde o momento da primeira consulta até ao final do tratamento no hospital, registando todas as interações para a resolução do problema identificado como, por exemplo, dados do plano de cuidados ao paciente, como diagnóstico e procedimentos cirúrgicos, prioridade clínica, data de entrada na lista de espera para cirurgia, seja em ambulatório ou em cirurgia hospitalar, complicações pós-cirurgia, alta do paciente do hospital, transferências para outros hospitais, entre outras (Siciliani *et al.*, 2013).

Deste modo, o sistema de informação SIGLIC fornece informações clínicas e administrativas que são acedidas pelas partes interessadas de acordo com os privilégios de acesso partilhado. As partes interessadas são, por exemplo, prestadores de serviços públicos e privados de saúde, Administrações Regionais de Saúde (ARS), Administração Central do SNS, pacientes, médicos, entre outros (Siciliani *et al.*, 2013).

O SIGIC está ainda integrado no Sistema Integrado de Gestão do Acesso ao SNS (SIGA SNS), uma vez que, a criação deste último em 2017 pelo Decreto-Lei n.º 44/2017, de 20 de abril, teve em vista a monitorização transversal e integrada do acesso dos utentes a todos os cuidados de saúde no SNS, reorganizando o SNS em torno dos cidadãos, suas necessidades e preferências (ACSS, 2019; Antunes & Ferreira, 2018).

O SIGA SNS procura melhorar a resposta do SNS às necessidades dos cidadãos, promovendo a partilha de recursos de forma eficiente, de modo a maximizar a capacidade instalada, para proporcionar o acesso equitativo e atempado dos utentes a cuidados de saúde apropriados às suas necessidades. O SIGA SNS assume, assim, particular relevância em áreas de recursos limitados e procura reduzir as desigualdades no acesso aos cuidados

de saúde e melhorar a gestão das entidades do SNS, aumentando a transparência e partilha de informações que reúne. Estas informações estão relacionadas com o acesso em áreas de prestação de saúde respeitantes à cirurgia, às primeiras consultas de especialidade hospitalar e à informação relativa à Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados (RNCCI). Até à sua criação, essas informações encontravam-se dispersas por vários sistemas de informação, o que não permitia obter uma visão global de todo o percurso dos pacientes na obtenção de cuidados de saúde (ACSS, 2019; Antunes & Ferreira, 2018; SNS, 2016).

A integração do SIGIC no SIGA SNS permite a rentabilização da capacidade instalada no SNS, com ganhos ao nível da melhoria da eficiência da resposta cirúrgica e do cumprimento dos TMRG (ACSS, 2019).

Para além do sistema de informação, o SIGIC é apoiado por outros instrumentos criados para monitorizar e gerir o acesso ao tratamento cirúrgico eletivo no SNS, como o sistema de financiamento e pagamento (Siciliani *et al.*, 2013).

Uma grande preocupação do SIGIC era garantir a uniformidade no pagamento dos tratamentos cirúrgicos. Deste modo, todos os prestadores de saúde, sejam do setor público, privado ou social, aplicam a cada cirurgia realizada no âmbito do programa um preço que consta da lista de preços do SNS²⁴. Esta lista é estabelecida para um determinado ano, usando como referência a produção histórica, sendo o preço definido em função do conjunto do(s) diagnóstico(s) e procedimentos(s) propostos, isto é, do Grupo de Diagnóstico Homogéneo (GDH) que cada proposta cirúrgica gera (Siciliani *et al.*, 2013; Vaz de Sousa, 2018).

Para a produção que excede a produção base contratualizada com os hospitais do SNS, bem como a efetuada pelas entidades convencionadas no âmbito do SIGIC, isto é, a produção adicional, que pode ser interna ou transferida e resulta da otimização de recursos hospitalares para produzir mais cirurgias, aplica-se a lista de preços para produção adicional. A produção adicional de cirurgia é interna quando há aumento da atividade cirúrgica realizada nas instituições do SNS, por equipas de profissionais, fora do horário de trabalho, e pagas por unidade de produção, independentemente do tempo afeto à mesma.

²⁴ A lista de preços tem em consideração todos os custos fixos do hospital, incluindo contratos de trabalho (Siciliani *et al.*, 2013).

No entanto, a maior parte da produção adicional decorre de transferências de pacientes, a denominada produção adicional transferida, que é realizada nos HD, que tanto podem ser públicos como privados que possuam convenção com o SIGIC (Portaria n.º 207/2017 de 11 de Julho, 2017, Artigo 1º, nº 2 do Anexo II; Portaria n.º 45/2008 de 15 de Janeiro, 2008; Siciliani *et al.*, 2013).

A determinação do preço à priori faz com que os hospitais tenham um incentivo para serem mais eficientes e produtivos, aumentando a qualidade do atendimento, de modo a, conseguir obter uma classificação mais alta nas preferências do paciente (Siciliani *et al.*, 2013).

A criação do SIGIC teve como preocupação aumentar o acesso à cirurgia eletiva no SNS, em termos de qualidade, igualdade de tratamento, eficiência e eficácia, de modo a alcançar a sustentabilidade no Serviço Nacional de Saúde e originou uma mudança importante na perceção das listas de espera em Portugal (Siciliani *et al.*, 2013).

Em cinco anos, reduziu a lista de espera para cirurgia em quase 35%, mesmo com aumentos na procura por cirurgia, o que não foi impeditivo da redução dos tempos médios e medianos de espera para os principais procedimentos, que diminuíram significativamente, especialmente o tempo mediano de espera para cirurgia, cuja redução esteve perto dos 63%, passando de oito para três meses. Estes resultados explanam uma melhoria considerável no acesso ao tratamento cirúrgico no SNS, conseguida sobretudo graças a uma melhor gestão do acesso aos cuidados cirúrgicos prestados por entidades públicas, impulsionada pelas regras e diretrizes emitidas pelo SIGIC (Antunes & Ferreira, 2018; Siciliani *et al.*, 2013).

Estas regras tornaram também possível aumentar o uso de recursos hospitalares e otimizá-los para um fluxo de produção mais eficiente, verificando-se um aumento da produção cirúrgica, que contribuiu, de certo modo, para os resultados acima descritos. Este aumento de produção foi alcançado, essencialmente, devido ao aumento da produção em horário normal, incremento da capacidade por produção adicional de cirurgia em hospitais do SNS e contratação de produção a hospitais privados (Siciliani *et al.*, 2013).

Porém, no ano de 2011, registou-se uma degradação dos indicadores que melhoraram durante os primeiros cinco anos do SIGIC, não voltando os mesmo a melhorar

significativamente a partir desse ano, verificando-se mesmo um aumento do tempo médio de espera dos utentes operados em 2012 e das LIC em 2013 (ERS, 2014).

A Entidade Reguladora da Saúde (ERS), em 2014, na sua avaliação do acesso no âmbito do SIGIC para averiguar a capacidade dos hospitais de origem na resolução das cirurgias dos seus utentes em tempo útil, procedeu ao cálculo do rácio de VC sobre entradas em LIC, verificando uma redução deste indicador entre 2010 e 2013, o que poderá indicar uma maior eficácia dos hospitais de origem na resolução das suas LIC dentro dos TMRG, permitindo, similarmemente, reduzir os custos associados à transferência por emissão de VC (ERS, 2014).

Efetivamente, a avaliação da ERS (2014) revelou que a maioria da produção no âmbito do SIGIC (97%) é realizada pelos hospitais de origem, com especial evidência para os hospitais do SNS, verificando-se, nestes últimos, uma maior percentagem de utentes operados classificados como prioritários face ao total de episódios cirúrgicos, o que poderá evidenciar que as cirurgias realizadas nestes são de maior complexidade, reforçando a necessidade de celeridade na resposta, para cumprimento dos TMRG (ERS, 2014).

Os hospitais do SNS, enquanto hospitais de destino, desempenham ainda um papel pouco representativo. A produção de hospitais de destino é, assim, realizada maioritariamente por hospitais convencionados e destina-se sobretudo a procedimentos que dependem de internamento, pois a percentagem de utentes operados em ambulatório no total de utentes operados é elevada nos hospitais de origem e reduzida nos hospitais de destino convencionados, o que se poderá dever a uma eventual maior facilidade que os hospitais de origem têm para resolver intervenções em ambulatório (ERS, 2014).

Em 2018, a atividade cirúrgica da responsabilidade do SNS representou 89,0 % da produção total, com 529 759 utentes operados nos hospitais do SNS (Entidades Públicas Empresariais, Setor Público Administrativo e Parcerias Público-Privadas). A atividade realizada pelos hospitais protocolados e pelos hospitais convencionados foi de 5,8% e 5,2%, respetivamente (ACSS, 2019).

Analisando a oferta cirúrgica a nível regional, o estudo da ERS em 2014 constatou que a ARS Norte, para além de ser aquela com mais capacidade, é também a que realiza mais cirurgias face ao número de utentes com indicação cirúrgica na sua área de abrangência e

a que capta mais residentes de outras ARS. Essa captação de utentes não se realiza em detrimento da sua procura residente, na medida em que usa a capacidade excedentária que tem para operar os utentes de outras ARS (ERS, 2014).

Em 2018, segundo dados do Relatório Anual do Acesso a Cuidados de Saúde nos Estabelecimentos do SNS e Entidades Convencionadas em 2018, a ARS Norte foi, de todas as ARS, a que registou maior atividade cirúrgica, com 268 715 utentes operados (45% do total de pacientes operados a nível nacional, em 2018), embora o maior aumento de produção cirúrgica, face ao período homólogo se tenha verificado na ARS Alentejo, com um aumento de 4,7%, com 20 578 doentes operados. Todas as ARS, à exceção da ARS Lisboa e Vale do Tejo, registaram um aumento da sua produção cirúrgica, face ao período homólogo. Na ARS Norte o aumento foi de 2,1%, na ARS Algarve e na ARS Centro a subida da atividade registada foi ligeira, verificando-se, respetivamente, aumento de 0,7% e 0,3%. Na ARS Lisboa e Vale do Tejo, apesar de, a seguir à ARS Norte, ser a que realiza mais cirurgias, com um total de 118 097 operados, em 2018, como mencionado, registou-se uma pequena diminuição da sua produção de 0,4% (ACSS, 2019).

Em termos de resultados, constata-se que a atividade cirúrgica programada cresceu 1% em 2018, face ao período homólogo, tendo sido operados 594 978 utentes no SNS, número mais elevado de sempre desde que existe o SIGIC, tendo sido operados mais 34 577 doentes do que em 2015 (+6,2%) e mais 110 913 do que em 2010 (+22,9%) (ACSS, 2019).

Todavia, este aumento da atividade cirúrgica programada registado no SNS em 2018 foi inferior ao aumento do número de propostas cirúrgicas (entradas), que deu acesso à Lista de Inscritos para Cirurgia a 706 103 utentes, mais 6 971 que em 2017 (mais 43 461 que em 2015 e 94 568 que em 2010), encontrando-se, desse modo, ainda 244 501 utentes em LIC no final de 2018 (ACSS, 2019).

Apesar do aumento da procura superior ao crescimento do número de doentes operados, a média do tempo de espera dos operados manteve-se, em 2018, um pouco acima dos 3 meses (ACSS, 2019).

Esta situação, conjugada com entradas de casos mais complexos, levou à criação, já em 2015, do Programa de Intervenção em Cirurgia (PIC) com o objetivo de atenuar o

crescimento da LIC, dada a pressão colocada sobre a capacidade produtiva das instituições (UCGIC, 2015).

A avaliação da ERS em 2014 considerou ainda como fator importante a análise da proximidade dos pacientes à rede de hospitais de origem e de destino. Concluiu que toda a população do território continental se encontra a menos de 90 minutos de viagem de um ponto de oferta, sendo que somente 0,7% da população se localiza a mais de 60 minutos de viagem de um hospital de origem (SNS ou protocolado), percentagem que é de 0,5% quando se considera a rede de hospitais de destino (SNS e convencionados). A maioria dos hospitais de origem (SNS e protocolados) encontra-se na ARS Norte, seguida da ARS Lisboa e Vale do Tejo. A ARS Algarve é a que tem o menor número de hospitais de origem (ERS, 2014).

Apesar dos resultados positivos alcançados e de uma certa estabilidade que o SIGIC veio permitir (Reis *et al.*, 2016), a visão do acesso aos cuidados de saúde por parte do cidadão é parcelar, uma vez que o programa se dedica apenas à gestão da lista de espera cirúrgica nas entidades hospitalares (Antunes & Ferreira, 2018).

Em paralelo com o funcionamento do SIGIC, sob pressão da opinião pública sobre as listas de espera para cirurgia para tratamento à catarata e perante a necessidade de uma intervenção especial por dificuldades de acesso dos utentes do SNS aos cuidados de oftalmologia, foi elaborado e implementado, em 2008, pela Portaria n.º 1306/2008, de 11 de novembro, um programa específico de oftalmologia, com duração de um ano, o Programa de Intervenção em Oftalmologia (PIO). Este programa abordou não só as listas de espera para cirurgia, já cobertas pelo SIGIC, como também as listas de espera para visita a um especialista, neste caso, a um oftalmologista (ERS, 2014; Siciliani *et al.*, 2013).

O PIO envolveu a contratualização de 30 mil cirurgias e a realização de 75 mil primeiras consultas extra contrato-programa, a executar entre julho de 2008 e junho de 2009 (prazo do programa). Estes números foram mais que alcançados, tendo sido realizadas 36 446 cirurgias e o número de primeiras consultas foi de 80 940²⁵. Para além disso, a média de tempo de espera para a primeira consulta hospitalar diminuiu de 11 meses no final de 2007,

²⁵ Números da avaliação oficial do PIO, publicada em dezembro de 2009 pelo Ministério da Saúde (ACSS, 2009 *apud* Siciliani *et al.*, 2013)

para 6 meses em junho de 2009, data de termo do programa, e a mediana do tempo de espera para cirurgia das cataratas diminuiu, no mesmo período, de 3,7 para 2 meses (ERS, 2014; Siciliani *et al.*, 2013).

Na mesma linha de pensamento, outros programas adicionais ao SIGIC foram criados que, para além da regulamentação e a monitorização de cirurgias eletivas, são responsáveis pelos encaminhamentos hospitalares, consultas hospitalares e outros tratamentos médicos. Um desses programas é o Programa de Tratamento Cirúrgico da Obesidade (PTCO), criado em 2009, pela Portaria n.º 1454/2009 de 29 de dezembro, em consonância com a preocupação da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre o problema de saúde pública que a obesidade constitui (ERS, 2014; Siciliani *et al.*, 2013). Após a implementação deste programa destinado à obesidade, tem-se observado uma diminuição de ano para ano (à exceção de 2015 e 2016) do número de entradas em LIC (3 228 entradas em 2010 para 2 503 em 2018). Em 2018, realizou-se o maior número de cirurgias de sempre na área da obesidade (2 215 utentes operados) (ACSS, 2019).

Pela análise detalhada das várias políticas implementadas em Portugal, é perceptível que o SNS, integrado num quadro de transparência, inovação e responsabilidade social, para melhorar o acesso à saúde e, conseqüentemente, reduzir as desigualdades, tem evoluído de forma muito significativa ao longo dos últimos anos, com progressos claros ao nível da eficiência, do acesso, da qualidade e da sustentabilidade (Campos Fernandes, 2018). Contudo, apesar de algumas evoluções positivas, permanecem ainda por satisfazer algumas necessidades importantes, o que se pode dever à situação económica do país, que poderá ter levado a limitar os investimentos e iniciativas no setor da saúde (Peralta-Santos *et al.*, 2018).

Capítulo 2 - Modelos de Otimização em Saúde

2.1. Teoria das Filas de Espera

“A investigação operacional é a ciência que envolve a análise de sistemas complexos, a construção de modelos que descrevam as relações entre as variáveis do sistema, e a sua resolução, que se traduz na procura das soluções mais eficientes” (Soares, 2005, p. 7).

Na área da saúde, esta ciência tem sido frequentemente usada para resolver vários problemas existentes, auxiliando os gestores no processo de tomada e execução de decisões, de forma a encontrar uma solução de equilíbrio entre a prestação de um serviço de excelência para os utentes e a eficiência dos prestadores de cuidados de saúde e, conseqüente, otimização dos recursos (Gonçalves, 2019; Soares, 2005).

A necessidade de prestar continuamente um serviço de excelência aos clientes exige cada vez mais esforços por parte das empresas e organizações na procura de ferramentas que as auxiliem nesse sentido. Uma ferramenta para avaliar a eficácia de um determinado serviço é a Teoria das Filas de Espera (Chaves *et al.*, 2012).

A Teoria das Filas de Espera é estudada em Investigação Operacional onde, através da utilização de conceitos básicos de processos estocásticos²⁶ e de matemática aplicada, se analisa o fenómeno de formação de filas de espera e as suas características, com a finalidade de prever o seu comportamento. Na análise do fenómeno, a teoria das filas de espera permite averiguar a existência de longos períodos de espera pelos clientes e falhas em serviços de atendimento, bem como as necessidades inerentes ao processo de atendimento como, por exemplo, a falta de servidores para atender a procura. Desta forma, os cálculos dos modelos de Teorias das Filas de Espera possibilitam o

²⁶ Um processo estocástico é um modelo de probabilidade que descreve a evolução de um sistema aleatório no tempo.

dimensionamento adequado de instalações e equipamentos (Chaves *et al.*, 2012; de Bruns *et al.*, 2001).

Os modelos de Teoria das Filas de Espera procuram, de certo modo, otimizar o funcionamento das filas de espera, encontrando soluções equilibradas entre a existência de congestionamento, em que os clientes têm de esperar para obter o serviço, e a situação em que os servidores permanecem inativos durante uma percentagem de tempo elevada, isto é, tentam encontrar uma solução de equilíbrio entre o custo de prestar o serviço mais rápido (capacidade) e o custo do tempo de espera²⁷ (Carvalho, 2015; Tavares *et al.*, 1996).

Todavia, é importante ressaltar que nem sempre os modelos conseguem representar as situações reais com grande precisão, uma vez que, muitas vezes, se recorre a simplificações no desenvolvimento dos modelos matemáticos. Mesmo assim, há vantagens em desenvolver tais modelos, principalmente porque permitem um melhor entendimento das principais condicionantes do processo (de Bruns *et al.*, 2001).

A notação padrão usada nos modelos de filas de espera para descrever muitos dos sistemas foi desenvolvida por Kendall, em 1951, onde cada sistema é descrito de acordo com seis características identificadas da seguinte forma: **A/S/m/K/N/Q**. A característica **A** representa a distribuição dos tempos entre as chegadas e **S** a distribuição dos tempos de serviço (caracteriza a duração do tempo de serviço). Estas podem assumir as seguintes designações: M se os tempos entre chegadas/ tempos de serviço são independentes e identicamente distribuídos (iid) e podem ser representados por variáveis aleatórias com uma distribuição exponencial; D se os tempos entre chegadas/ tempos de serviço são iid e determinísticos²⁸; E_k para tempos entre chegadas/ tempos de serviço iid seguindo uma lei de Erlang com parâmetro k e G para tempos entre chegadas/tempos de serviço iid e regulados por uma distribuição geral. A maioria dos modelos analíticos de filas de espera

²⁷ O custo de acrescentar mais capacidade ao sistema é relativamente simples de quantificar (mais recursos humanos, mais equipamento, mais instalações, entre outros), já o custo do tempo de espera é muito difícil de quantificar, o que torna a resolução do problema das filas de espera com base no custo total inexequível (Carvalho, 2015).

²⁸ O processo de chegadas/atendimento é dito constante ou determinístico quando os clientes chegam/são atendidos em intervalos fixos de tempo. Por outro lado, quando os intervalos de tempo entre chegadas/atendimentos sucessivos não podem ser previstos, as chegadas/atendimentos são aleatórios no tempo, formando um processo estocástico, tornando necessário o uso de distribuições de probabilidade. (Carvalho, 2015).

supõe chegadas seguindo uma distribuição de *Poisson*²⁹ e um tempo de atendimento caracterizado por uma distribuição exponencial³⁰. O parâmetro **m** indica o número de servidores em paralelo, **K** a capacidade do sistema, ou seja, define o número máximo de clientes permitidos no sistema que, por norma, é infinito e representa os clientes que estão na fila e os que estão a ser servidos, **N** é o tamanho da população (que normalmente é considerado infinito, a não ser que o número de potenciais clientes seja da mesma ordem de grandeza que o número de servidores) e **Q** designa a disciplina da fila (regra que determina como cada membro da fila de espera é selecionado para ser servido). Em muitos modelos importantes, as características K/N/Q são do tipo $\infty/\infty/FCFS$ ³¹, características que podem ser omitidas quando este for o caso (Carvalho, 2015).

No que respeita ao problema em estudo, apesar de não existir ainda na literatura um modelo que o reflita na plenitude, são vários os modelos desenvolvidos ao longo dos últimos anos que, de alguma forma, se relacionam com este problema, considerando diferentes variáveis e pontos de vista.

2.2. Modelos de Localização

As decisões de localização de instalações desempenham um papel crítico no design estratégico de sistemas para diversas organizações públicas e privadas, como por exemplo, instalações de lojas, armazéns, fábricas, hospitais, entre outros (Ahmadi-Javid, Seyed, & Syam, 2017). No setor da indústria, instalações mal localizadas ou um número incorreto de instalações pode resultar no aumento de despesas e/ou insatisfação dos clientes. Se muitas instalações forem construídas, os custos de oportunidade, provavelmente, excederão o valor desejável. Por outro lado, se poucas instalações forem usadas, o atendimento ao cliente poderá ser severamente degradado. Mesmo se o número de instalações for o correto, mas estas estiverem mal localizadas, os mesmos problemas subsistirão (Daskin & Dean, 2005).

²⁹ Esta distribuição estima o número de acontecimentos por unidade de tempo (Carvalho, 2015).

³⁰ Esta distribuição refere-se ao tempo entre dois acontecimentos consecutivos (Carvalho, 2015).

³¹ FCFS: *First Come, First Served* (primeiro a entrar, primeiro a ser servido) que também pode ser designado por FIFO: *First In, First Out*

No setor da saúde, as implicações de más decisões de localização vão muito para além das considerações de custos e satisfação dos clientes. A existência de um número reduzido de instalações e/ou sua incorreta localização poderá resultar em aumentos nas taxas de mortalidade e morbilidade. Assim, a modelação da localização das instalações assume uma importância ainda maior quando aplicada à localização de unidades de saúde (Daskin & Dean, 2005).

Para além disso, o planeamento de serviços de saúde envolve decisões de longo prazo que precisam de ser robustas para enfrentar futuras mudanças nos padrões de procura e oferta, de forma a considerar um ambiente em evolução, onde a incerteza aumenta à medida que o horizonte de planeamento avança (Mestre *et al.*, 2015).

Vários modelos matemáticos foram formulados e propostos por diversos autores, como os modelos espaciais de localização que têm sido frequentemente utilizados para auxiliar o planeamento de serviços públicos e privados, como os serviços de saúde, pois permitem a análise do estado atual do sistema, encontrar locais geográficos ideais, localizar serviços nesses mesmos locais ou melhorar os padrões de localização existentes, avaliando a acessibilidade do serviço em diferentes opções de localização, gerando localizações mais eficientes (Harper, Shahani, Gallagher, & Bowie, 2005). Estes modelos possibilitam, ainda, analisar simultaneamente “decisões como abertura, fecho ou redimensionamento de instalações, considerando múltiplos objetivos” (Mestre *et al.*, 2015, p. 791).

Neste sentido, várias distribuições geográficas de unidades de saúde devem ser examinadas, assim como as suas capacidades (Harper *et al.*, 2005). Modelos de acessibilidade espacial permitem a avaliação dos serviços públicos de saúde, mas não são capazes de sugerir a alocação ou realocação desses serviços. No entanto, a sua integração em modelos de localização em sistemas de informações geográficas possibilita a criação de diferentes alternativas de localização (Polo, Acosta, Ferreira, & Dias, 2015; Rahman & Smith, 2000).

Um modelo de localização com alocação determina a localização das unidades a instalar e afeta a procura (utentes) espacialmente distribuídos a essas instalações, otimizando algum critério mensurável especificado (Rahman & Smith, 2000).

A integração de modelos de acessibilidade espacial com modelos de localização representa uma solução alternativa para os problemas associados ao planeamento espacial, tentando diminuir a distribuição desigual dos serviços públicos de saúde, problemas estes que não poderiam ser abordados apenas com modelos de acessibilidade espacial (Polo *et al.*, 2015).

A localização dos serviços de saúde tem um papel fundamental no acesso aos mesmos. Mas, para além da localização, o acesso aos serviços de saúde é influenciado por outros fatores (Polo *et al.*, 2015), como a capacidade dos serviços, localização da população, sua procura e resistência de deslocação para os serviços de saúde (J. Luo, 2014, p. 436).

Deste modo, segundo Luo (2014, p. 436) “os serviços de saúde e [também] a população de uma região geralmente são distribuídos de maneira desigual, portanto o acesso da população aos serviços de saúde varia conforme o espaço.”.

Assim, Polo *et al.* (2015) focaram-se em modelos de acessibilidade espacial e de localização em sistemas de informação geográfica como uma proposta estratégica abrangente para auxiliar no planeamento espacial dos serviços públicos de saúde e facilitar a acessibilidade da população a diferentes intervenções de saúde pública. Estes autores consideraram a acessibilidade espacial diferente para cada local da população, ou seja, dependente das instalações circundantes e do padrão de viagem no acesso aos locais de serviço. Para estimar a acessibilidade espacial, modificaram um modelo de área de captação flutuante (*Floating Catchment Area-FCA*), o modelo de área de captação flutuante de duas etapas (2SFCA – “*2 Steps Floating Catchment Area*”). Este modelo, proposto inicialmente por Radke & Mu (2000) e aprimorado por W. Luo & Wang (2003), aplica a área de captação tanto à população como aos locais onde se encontra o serviço (J. Luo, 2014). Primeiro estima, dentro de uma distância limite da área de abrangência, a procura de cada local (onde existe o serviço) e calcula a proporção entre o local e a população de acordo com a capacidade do local e a procura local. De seguida, soma as proporções de cada local dentro da área de captação de um local populacional, usando-as como medida de acessibilidade desse local populacional (J. Luo, 2014; Polo *et al.*, 2015). A metodologia proposta por Polo *et al.*, 2015 foi avaliada usando dados, de dezembro de 2010 a novembro de 2011, do programa público de esterilização para cães e gatos de Bogotá, Colômbia. A utilização destes dados deveu-se exclusivamente ao conhecimento dos parâmetros necessários, pelo que qualquer outro programa de intervenção pública poderia ter sido usado. A capacidade

do serviço considerada neste caso foi o número de cirurgias por local, mas poderia ser qualquer outra, como doses de vacina, número de médicos, entre outros, conforme o tipo de serviço de saúde a ser avaliado. Como tal, a estratégia sugerida é independente do serviço e pode ser aplicada se a capacidade de serviço for conhecida. Os 257 locais onde existem serviços de esterilização de cães e gatos, distribuídos entre as 19 localidades que compõem a área urbana de Bogotá, foram manualmente georreferenciados de forma a garantir a precisão do procedimento e as populações de cães e gatos foram geograficamente localizadas utilizando a camada georreferenciada de famílias da cidade obtida a partir da Infraestrutura de Dados Espaciais para a Capital Distrito (IDECA). Os resultados obtidos com o modelo de acessibilidade foram consistentes com os dados do programa de esterilização, revelando que as zonas oeste, central e norte são as mais isoladas no que respeita ao programa de esterilização.

Também Luo (2014) utilizou um modelo FCA, modelo informativo e útil para a designação de áreas de escassez de profissionais de saúde, e melhorou-o ao integrá-lo com o Modelo *Huff* ("*Huff Model*"), modelo probabilístico para estimar a procura que terá um estabelecimento em função da sua posição relativa. As etapas do modelo 2SFCA, descritas acima, são fáceis de interpretar e o resultado é informativo. No entanto, é assumido que toda a população dentro da área de abrangência tem igual acesso. Neste sentido, surgiu um 2SFCA aprimorado, o denominado E2SFCA (*Enhanced 2 Step Floating Catchment Area*), proposto W. Luo & Qi (2009), que divide a área de captação em várias subzonas conforme o tempo de distância e aplica um peso baseado na subzona em ambas as etapas. Todavia, o E2SFCA não considera a concorrência entre vários serviços de assistência médica disponíveis para um local da população (Wan, Zou, & Sternberg, 2012) e, portanto, pode levar à superestimação de alguns serviços. Deste modo, Wan *et al.* (2012) propuseram um modelo de área de captação flutuante em três etapas (3SFCA- *3 Steps Floating Catchment Area*) de forma a mitigar a superestimação da procura da população em locais de serviço, assumindo que a procura da população por um serviço de saúde é influenciada pela disponibilidade de outros serviços de saúde próximos. A competição entre serviços de saúde é adicionada ao E2SFCA através de um peso baseado no tempo de viagem para os serviços de saúde, isto é, através da "probabilidade" de as pessoas optarem por visitar um local de serviço de entre todos os locais de serviço disponíveis na área de influência. Porém,

este peso não captura o efeito colateral da oferta existente no serviço de um local (capacidade) na seleção dos indivíduos, uma vez que, é apenas baseado no custo da viagem (ou seja, nos minutos de viagem). Portanto, é necessário modificar o peso de seleção do 3SFCA, acomodando as diferenças de capacidade entre os serviços disponíveis. O modelo *Huff* é um modelo amplamente aceite para quantificar a probabilidade de seleção de pessoas de um serviço de entre os vários disponíveis (J. Luo, 2014). Desta maneira, Luo (2014), no modelo que propôs, para superar os problemas de super e subestimação da procura populacional, ajustou-a por meio de uma probabilidade de seleção baseada no modelo *Huff*, refletindo os impactos da distância que é necessária percorrer até aos serviços (com custos associados) e da atratividade (capacidade) do serviço. Desta forma, ambos os lados da procura e da oferta do acesso espacial aos cuidados de saúde são considerados e quantificados levando a resultados mais confiáveis.

Como visto, a procura tem uma grande influência na determinação da localização de unidades de saúde e nas decisões de alocação. No entanto, outros parâmetros podem também implicar incerteza e justificar análises adicionais, como por exemplo: distribuição da população, tempo de viagem e custos associados para os pacientes chegarem a um estabelecimento de saúde, capacidade de recursos e atendimento, taxas de transferência, custos para a prestação de serviços de saúde, entre outros (Mestre *et al.*, 2015; Mohammadi, Dehbari, & Vahdani, 2014).

Mas nem todos os modelos permitem capturar e quantificar a variabilidade nos modos de viagem dos pacientes, tempos e distâncias, a incerteza associada às preferências dos utentes em relação à deslocação para instalações diferentes e a complexidade inerente ao facto de uma unidade de saúde envolver a prestação de mais do que um serviço (Harper *et al.*, 2005).

Modelos determinísticos, em que os dados do problema são conhecidos com total certeza, como o problema da p -mediana e o problema de cobertura do conjunto de localizações, são exemplo disso ao assumirem distâncias fixas para todos os indivíduos que viajam de uma região para outra. O problema da p -mediana, ao pretender minimizar o tempo total de viagem (por unidade de tempo) localizando, para isso, um número pré-definido de instalações de capacidade ilimitada (cada instalação pode, no limite, satisfazer a procura de todos os utentes), pode levar alguns utentes a viajar para mais longe. O problema de

cobertura do conjunto de localizações, ao visar determinar o número mínimo de centros para que todos os indivíduos viajem menos que uma distância máxima estabelecida, denominada de distância ou raio de cobertura, pode levar à necessidade de mais centros do que aqueles que é possível instalar e, ainda, a que alguns utentes tenham que se deslocar para uma unidade de saúde que não seja a mais próxima (Boffey, Galvão, & Espejo, 2007; Costa, Matos, & Godinho, 2017; Farahani, Asgari, Heidari, Hosseininia, & Goh, 2012; Harper *et al.*, 2005).

Na realidade, pode não haver recursos suficientes para fornecer o número de instalações necessárias, assim como para disponibilizar recursos de forma ilimitada para construir instalações tão grandes que toda a procura concebível possa ser atendida assim que surja. Um modelo que pode ser adotado de forma a contornar esta limitação é o de maximização da procura coberta. Tendo em conta uma restrição orçamental que limita o número de instalações, pretende-se maximizar a população coberta pelas mesmas. A população está coberta se se encontrar a uma distância da instalação inferior ao raio de cobertura. Deste modo, um paciente que esteja coberto deve estar afeto a, pelo menos, uma instalação de saúde, podendo inclusive esta não ser necessariamente a que está mais próxima, subsistindo, nessa situação, parte do problema que o modelo de cobertura do conjunto de localizações levanta. O conceito de cobertura está, desta maneira, relacionado com um método satisfatório e não com o melhor possível. A maximização da procura coberta, sujeita a uma restrição orçamental, pode ainda levar a situações de iniquidade em diferentes partes de um território, nomeadamente afastando serviços de zonas menos povoadas (Boffey *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2017; Farahani *et al.*, 2012; Rahman & Smith, 2000).

Estes modelos pertencem aos modelos de localização discretos, uma vez que assumem que as procuras podem ser agregadas a um número finito de pontos discretos e que existe um conjunto finito de localizações candidatas. Já os modelos de localização contínua assumem que as procuras são distribuídas continuamente por uma região e que as instalações, geralmente, podem ser localizadas em qualquer lugar da região (Daskin & Dean, 2005).

O planeamento estratégico de serviços de saúde deve ter em consideração diferentes objetivos como, por exemplo, melhorar o acesso, diminuir os tempos de espera e minimizar

custos, objetivos geralmente conflitantes para os quais é necessário encontrar soluções de equilíbrio (Mestre *et al.*, 2015).

Assim, a utilização de problemas para otimizar um único objetivo como, por exemplo, minimizar a distância total da viagem ponderada pela procura (problema da p -mediana), pode não ser viável pois, na realidade, o planejamento de localização de unidades de serviço está sujeito a vários fatores e restrições, pelo que é importante a existência de modelos que permitam facilmente analisar os cenários possíveis de configuração de serviço e as diferenças existentes entre eles (Harper *et al.*, 2005).

No seguimento desta perspectiva, Harper *et al.* (2005) apresentaram uma abordagem estocástica aos problemas de localização através do desenvolvimento de um modelo de simulação geográfica, de forma a permitir que novas distribuições e organização de capacidades dos serviços de saúde sejam facilmente examinadas, através de simples alterações nos parâmetros do modelo. Este modelo captura os tempos e as distâncias de viagem dos pacientes (que viajam até os prestadores), incorporando diferentes modos de transporte, enquanto contabiliza e monitoriza as capacidades de recursos necessários, a variabilidade nas necessidades dos clientes e as considerações sobre viagens. Porém, a opção pela utilização de simulação não garante que se encontre necessariamente uma solução ideal.

Mestre *et al.* (2015) propuseram dois modelos de localização, visando informar como o sistema de rede hospitalar pode ser (re)organizado quando o tomador de decisão procura melhorar o acesso geográfico e minimizar os custos. Para além disso, procuraram lidar com a incerteza relacionada com a procura e oferta de serviços no planeamento estratégico de redes hospitalares, adotando nos modelos uma abordagem estocástica. Os modelos compartilham ainda uma estrutura geral, mas consideram pressupostos diferentes em relação às decisões que devem ser tomadas quando não há informação completa sobre os parâmetros incertos, capturando assim diferentes aspetos relevantes do planeamento da rede hospitalar. O primeiro modelo considera a localização como uma decisão de primeiro estágio não dependente do cenário e a alocação como uma decisão de segunda etapa dependente do cenário, ou seja, uma decisão que é tomada quando a incerteza é resolvida. O segundo modelo considera a localização e alocação como decisões de primeiro estágio, as decisões não dependem do cenário e, como a procura varia em cada cenário e o modelo

possui limites de capacidade, foram introduzidas variáveis para a procura insatisfeita e capacidade extra.

2.3. Modelos de Localização com Congestão

O número de utentes na fila e o tempo de espera são indicadores fundamentais da perceção do desempenho de um centro de emergência médica e estão fortemente correlacionados com o número de unidades de saúde disponíveis e suas localizações (Silva & Serra, 2008).

“A localização dos centros de serviços exerce uma forte influência no congestionamento de cada um deles e, conseqüentemente, na qualidade do serviço” (Marianov & Serra, 1998, p. 141), sendo um fator importantíssimo no planeamento de serviços de saúde.

A escolha da localização das instalações de saúde tem influência não só na distância e custos de viagem associados, mas também no tempo de espera dos pacientes e, desse modo, nas decisões de capacidade das unidades de saúde e nas escolhas dos clientes (Castillo, Ingolfsson, & Sim, 2009).

Desta maneira, a disposição para viajar não é apenas uma função da distância, mas também do congestionamento das instalações, tendo em conta a sua capacidade. Como consequência, alterações no congestionamento levam a decisões diferentes, podendo fazer com que os indivíduos sejam afetos a outra instalação (Penchansky & Thomas, 1981 *apud* Li, Serban, & Swann, 2015).

Para lidar com o congestionamento, os modelos de otimização incluem, geralmente, uma restrição de capacidade, forçando a procura a ser menor que a capacidade máxima da unidade prestadora do serviço (Marianov & Serra, 1998).

No entanto, Marianov & Serra (1998), em vez de imporem um limite superior à procura igual à capacidade do centro, estabeleceram nos seus modelos um limite mínimo à qualidade do serviço no centro, que pode ser dado através da definição do tempo máximo em espera ou do número máximo de pessoas que podem aguardar atendimento na fila. Desta forma, assumiram que a procura é estocástica em vez de constante, como é considerada na maioria dos modelos tradicionais, e que os utentes escolhem o serviço mais

próximo, apresentando assim vários modelos probabilísticos de afetação local de cobertura máxima com tempo de espera restrito para o comprimento da fila, para um ou mais servidores por centro de serviço.

A determinação da localização de serviços deve, do ponto de vista do utente, garantir conveniência, isto é, deve garantir que este não tem que viajar para muito longe para obter o serviço e que este deve ter capacidade suficiente, ou seja, o utente acede ao serviço sem uma espera excessivamente longa nas instalações (Baron, Berman, & Krass, 2008).

Neste sentido, Baron *et al.* (2008) admitindo que os utentes viajam para a instalação mais próxima para obter o serviço, procuraram determinar o número, a localização e capacidade das instalações que garantam uma distribuição justa da procura entre os consumidores, sabendo que se incorre em custos (não lineares) para localizar novas instalações e para adicionar capacidade às instalações. Deste modo, não fixaram antecipadamente o número ou a capacidade das instalações ou os seus potenciais locais. As instalações são modeladas como filas de servidor único ou múltiplo, com capacidade como uma das variáveis de decisão no modelo. De forma a garantir um serviço adequado, incluíram dois tipos de restrições no modelo: a restrição de distância máxima de viagem que garante conveniência, e a restrição de nível de serviço que limita os tempos de espera nas instalações. Para tal, assumiram que a procura é contínua e distribuída espacialmente, ou seja, que é semelhante em todas as instalações de saúde, assim como se assume que todas as instalações são idênticas, caracterizadas por processos de chegada e serviço estocásticos podendo, como resultado, ocorrer congestionamento nas instalações.

Desta forma, é perceptível que “os processos de escolha dos pacientes são complexos, mas em algumas situações é razoável supor que cada cliente escolhe a instalação que minimiza a soma dos custos de viagem e espera.” (Castillo *et al.*, 2009, p. 721).

Tendo em conta esta suposição, Castillo *et al.* (2009) estudaram problemas de otimização que selecionam conjuntamente a localização de instalações, capacidades das mesmas e a alocação de utentes a instalações para minimizar o custo total do sistema (custos de viagens, custos de espera, custos fixos de abertura de instalações e custos variáveis de capacidade). Apoiados numa pesquisa empírica, consideraram plausível que os utentes tenham alguma informação sobre o nível relativo de congestionamento em diferentes instalações e, portanto, decidam a qual instalação recorrer com base no tempo de viagem

e no tempo de espera esperado. No entanto, o modelo não incorpora explicitamente processos de escolha individual, mas os autores acreditam que o modelo é uma aproximação razoável desses processos. Cada serviço é visto como um sistema de filas com chegadas seguindo uma distribuição de *Poisson* e tempos de serviço exponenciais. Duas alternativas para a escolha de capacidade são tidas em conta no modelo. Numa das alternativas, pretende-se escolher uma taxa de serviço para os servidores, cujos valores possíveis podem consistir num intervalo contínuo ou num conjunto discreto de valores, admitindo-se que cada instalação aberta tem um servidor cuja taxa de serviço pode ser qualquer número positivo. Neste caso, assumiu-se que o custo de fornecer o serviço é proporcional à taxa de serviço do servidor. Na outra alternativa, considera-se que o número de servidores paralelos em cada instalação aberta pode ser qualquer número inteiro positivo, mas a taxa de serviço é fixa, pretendendo-se escolher o número de servidores, empregando aproximações que permitem que o número de servidores seja uma variável contínua. Neste caso, os autores assumiram que o custo de fornecer o serviço é proporcional ao número de servidores.

A maioria dos “modelos de otimização combinam pacientes e prestadores de saúde com base nas distâncias e na lotação de cada unidade prestadora e estimam o acesso de um paciente.” (Li *et al.*, 2015, p. 2). Os modelos de otimização assumem que os pacientes trocam racionalmente a distância a percorrer pelo congestionamento, enquanto na realidade podem existir muitos outros fatores que os pacientes consideram (Li *et al.*, 2015).

Por vezes os utentes podem importar-se tanto ou mais com os custos de espera do que com os custos de viagem e, por isso, procurar serviços numa unidade de saúde mais distante, caso esta apresente tempos de espera menores que o serviço mais próximo, pode fazer sentido (Castillo *et al.*, 2009).

“Assim, é importante estudar as interações entre as decisões de localização, as escolhas de capacidade e os processos de escolha do consumidor relacionados com a alocação de procura.” (Castillo *et al.*, 2009, p. 721).

Para Li *et al.* (2015) a utilidade de uma escolha para um paciente é dada pela soma ponderada da distância que tem de percorrer até ao serviço, e do congestionamento do próprio serviço. Estes autores procuraram medir o acesso espacial em redes de assistência médica, através de uma rede de saúde com pacientes (nós de procura) e profissionais de

saúde (nós de oferta). O acesso está intimamente relacionado com os elementos de acessibilidade (por exemplo, localização e distância/tempo de viagem para atendimento) e disponibilidade (por exemplo, cobertura ou volume), caracterizando, no modelo que elaboraram, o custo de um indivíduo aceder ao serviço. A disponibilidade é medida pelo congestionamento, que está associado ao número relativo de pessoas em espera num servidor em comparação com os recursos disponíveis ou, dito de outra forma, ao tempo de espera até que o serviço esteja disponível. Ao estudarem o acesso potencial à saúde com base nos serviços disponíveis para uso em relação à população e à distância, através de modelos de otimização, compararam o seu modelo a alguns métodos de captação, em particular de captação flutuante.

Desta forma o acesso aos serviços de saúde não diz respeito só à acessibilidade (capacidade dos pacientes chegarem à unidade de saúde) (Daskin & Dean, 2005). Na realidade, o acesso tem múltiplas dimensões, como a disponibilidade, adaptabilidade, acomodação e aceitabilidade (Daskin & Dean, 2005; Penchansky & Thomas, 1981 *apud* Li *et al.*, 2015).

2.4. Modelos incorporando Prioridade

Atribuir a mesma importância a todas as situações, impondo as mesmas restrições de tempo de espera a todos os utentes, independentemente da gravidade da situação, pode levar à escolha de locais menos eficazes (Silva & Serra, 2008).

Silva & Serra, tendo em conta esta questão, formularam um modelo que considera diferentes níveis de prioridade. O seu modelo deriva de investigações anteriores sobre modelos de cobertura máxima, e incorpora os resultados da teoria das filas de espera, em particular as filas de prioridade, pressupondo atribuições estáticas de clientes a serviços. Estes autores apresentaram duas versões para este modelo, de acordo com o modo como a afetação dos utentes aos serviços é feita: um em que se assume uma escolha direcionada em que uma autoridade central dita a atribuição de um utente a um serviço, e a outra em que se pressupõe que o utente pode escolher livremente, admitindo-se, todavia, que escolhe o serviço mais próximo.

Para além da priorização, a condição dos pacientes pode piorar com o tempo, tornando-se vital a modelação e utilização de um sistema de filas de espera que considere também a condição do utente ao longo do tempo (Mohammadi *et al.*, 2014).

Neste sentido, Mohammadi *et al.* (2014) propuseram um modelo diferente do modelo de fila normal (fila onde a condição dos pacientes permanece constante). Além disso, estes autores consideraram como incertos o número de pacientes e o padrão de cobertura do sistema, propondo um método de programação estocástica difusa com intervalo misto para lidar com a profunda incerteza das restrições de cobertura, uma vez que o limiar de cobertura é afetado por vários fatores. Desta forma, pretenderam introduzir um novo modelo de programação matemática para projetar uma rede de serviços de saúde sob incerteza, com dois objetivos: minimizar os custos totais (tratamento, viagem, espera e possíveis falhas) e minimizar a soma do tempo máximo acumulado em viagem.

Portanto, é importante racionar com eficiência recursos limitados não apenas entre diferentes localizações geográficas, mas também entre prioridades médicas dos pacientes (McLay & Mayorga, 2013), com vista ao desenvolvimento de um plano de respostas que dependem do nível de recursos disponíveis e das necessidades específicas dos pacientes (Yoon & Albert, 2017).

Yoon & Albert (2017) também incorporaram filas de prioridade no desenvolvimento do seu modelo com o objetivo de identificar como localizar e direcionar ambulâncias para responder a chamadas de serviço prioritizadas.

Embora o presente trabalho não tenha como objetivo servidores móveis, “o desenvolvimento de modelos de localização de instalações com procura estocástica e congestionamento foi motivado principalmente por serviços de emergência, onde servidores móveis (ambulâncias ou bombeiros) viajam até ao local de uma emergência” (Castillo *et al.*, 2009, p. 722). Para além disso, segundo Berman & Krass (2015) a distinção técnica entre modelos com servidores fixos e móveis não reside na mobilidade do servidor em si, mas na maneira como a rede em fila subjacente é modelada.

O modelo proposto por Yoon & Albert, (2017) é uma aproximação espacial do modelo *Hypercube*³² com uma fila de prioridade de corte que estima medidas de desempenho para um sistema com número fixo de ambulâncias (servidores) onde algumas são reservadas exclusivamente para chamadas de alta prioridade quando o sistema está congestionado. O modelo *Hypercube* foi desenvolvido por Larson para estudar o comportamento de servidores como ambulâncias. Numa fila de prioridade de corte, as chamadas/situações de baixa prioridade não são atendidas de imediato, sendo perdidas ou inseridas numa fila sempre que o número de servidores ocupados for maior ou igual que o ponto de corte. Estes autores apresentaram um método para determinar o ponto de corte, com base na importância relativa das chamadas de baixa prioridade para as de alta prioridade, que são mais sensíveis ao tempo, mas garantindo que as chamadas de baixa prioridade não são perdidas devido ao corte. Estas são atendidas quando existirem servidores livres suficientes, traduzindo-se, todavia, numa cobertura menos significativa comparativamente a um sistema em que chamadas de baixa prioridade, em vez de aguardarem numa fila, são atendidas por recursos externos.

A existência de filas de espera decorre da existência de congestionamento, resultante da falta de capacidade em relação à procura, que se agrava em momentos em que esta é mais acentuada. Como visto, há situações em que os utentes não podem esperar mais do que um determinado período de tempo ou tal não é recomendado. Neste sentido, uma forma de ultrapassar a falta de capacidade é encaminhar o paciente para outra instalação que se encontre livre (Boffey *et al.*, 2007), nomeadamente no setor privado (Kozlowski & Worthington, 2015). Com esta medida, garante-se que não é ultrapassado o tempo máximo de espera estabelecido, cabendo ao Estado cobrir o custo no hospital privado com fins lucrativos (Kozlowski & Worthington, 2015).

Uma garantia máxima de tempo de espera deve limitar o tempo de espera dos pacientes eletivos, oferecendo a possibilidade de tratamento mais rápido no setor privado quando as filas no sistema público são muito longas. Consequentemente, a existência de uma fila

³² Modelo em que cada servidor ou está ocupado ou está livre, e as mudanças entre estados são descritas através de cadeias de Markov. As cadeias de *Markov* são processos que evoluem ao longo do tempo de uma forma probabilística, os chamados processos estocásticos. As cadeias de *Markov* são um caso particular em que as probabilidades no futuro dependem apenas do estado atual do processo e, portanto, são independentes dos eventos no passado.

suficientemente longa canalizará grande parte da procura para uma unidade de saúde no setor privado em detrimento do público (Kozlowski & Worthington, 2015). Desta forma, um objetivo a ser minimizado será a quantidade total de procura perdida para o sistema público (Boffey *et al.*, 2007), originada pela troca entre a utilização dos recursos públicos do hospital e o tempo de espera dos pacientes (Kozlowski & Worthington, 2015).

Embora a garantia máxima do tempo de espera reduza o tempo de espera, os recursos podem ficar subutilizados com maior frequência (Kozlowski & Worthington, 2015).

Kozlowski & Worthington (2015), ilustrando o uso de uma abordagem de modelagem de filas de espera, apresentaram uma análise da política de garantia de tempo máximo de espera no tratamento eletivo do paciente. Para tal, com base nos pontos fortes combinados das abordagens analítica e de simulação, usaram a simulação de eventos discretos (DES) e um modelo de cadeias de *Markov* contínua, de dois nós (estações de exame e operação), para fornecer uma análise criteriosa do desempenho do hospital público sob as regras da política. Em particular, desenvolveram um modelo de cadeias de *Markov* de tempo contínuo (CMTC), no qual as fontes adicionais de ineficiência, como a subutilização dos recursos, são introduzidas na formulação da fila de espera através de taxas de processamento dependentes do estado. Além disso, criaram ainda um modelo de DES, usando os resultados da simulação para calibrar as taxas de processamento dependentes do estado no modelo CTMC, como forma de aproximação para alguns cenários mais complexos. O objetivo destes autores era apoiar o aprimoramento da qualidade do atendimento eletivo ao paciente, a fim de proporcionar uma melhor compreensão das implicações políticas dos planeadores hospitalares e dos tomadores de decisões estratégicas.

2.5. Planeamento de Unidades de Saúde Preventiva

Apesar de o presente trabalho não se ir debruçar sobre o planeamento de unidades de saúde preventiva, os modelos desenvolvidos nesta área revestem-se de algumas particularidades importantes coincidentes com o problema em estudo.

Uma dessas particularidades decorre do facto da assistência médica preventiva considerar, habitualmente, que é o utente quem escolhe a que serviço se desloca. Neste contexto, o

nível de atividade numa instalação é determinado pelo número de pessoas que optam por procurar os seus serviços. Portanto, a menos que os serviços sejam oferecidos em locais convenientes, é provável que as pessoas não participem. Deste modo, a acessibilidade das instalações é um fator importante para o sucesso de um programa preventivo de assistência médica (Verter & Lapierre, 2002).

Verter & Lapierre (2002) apresentaram um modelo para determinar a configuração ideal de uma rede de unidades de saúde preventivas. Este modelo matemático é baseado no modelo de cobertura para o problema de localização de instalações de assistência médica preventiva. O objetivo é o de maximizar a participação em programas preventivos, usando a distância à instalação para determinar a acessibilidade, assumindo que os indivíduos só procuram serviços preventivos na unidade de saúde mais próxima, ressaltando que cada instalação é obrigada a ter mais do que um número predeterminado de clientes para que se justifique a sua abertura, devido à relação direta entre volume e qualidade de serviços preventivos.

Zhang, Berman, & Verter (2009) ampliaram o modelo de Verter & Lapierre (2002) considerando que a procura e disposição para participar nos programas preventivos diminui com o tempo necessário para receber os serviços. Desta forma, utilizaram um modelo de fila de espera para incorporar o nível de congestionamento das unidades de saúde resultante da capacidade limitada das mesmas, modelando cada instalação como uma fila M/M/1³³ para incorporar o tempo total (viagem, espera e atendimento) necessário para receber o serviço preventivo como determinante da acessibilidade, assumindo que cada cliente procura os serviços de estabelecimento que apresentam um menor tempo total expectável e, ainda, que os clientes da mesma zona escolhem a mesma instalação, instalação essa com o menor tempo total esperado.

Zhang, Berman, Marcotte & Verter (2010) incorporam neste modelo a possibilidade de indivíduos da mesma zona populacional poderem escolher diferentes serviços,

³³ Fila em que os intervalos de tempos entre chegadas consecutivas são independentes e identicamente distribuídos, com distribuição exponencial (**M**), os tempos de serviço são independentes e identicamente distribuídos, com distribuição exponencial (**M**) e que existe um único servidor (**1**). Como as últimas três características estão omissas, assume-se que o sistema tem capacidade ilimitada, é alimentado por uma população infinita e a disciplina da fila é a FCFS (Carvalho, 2015).

assumindo-se que esperam passar o mesmo tempo total, mesmo não indo ao mesmo serviço, o que geralmente garante a existência de um equilíbrio de alocação.

Os indivíduos, através das suas escolhas, influenciam o funcionamento das unidades de saúde preventiva. Zhang, Berman & Verter (2012) estudaram o impacto da escolha dos usuários na projeção de uma rede de unidades de saúde preventiva, apresentando dois modelos alternativos, o “*Probabilistic-Choice Model*”, em que um indivíduo pode escolher cada serviço com uma certa probabilidade que aumenta com a atratividade dos serviços disponíveis e o “*Optimal-Choice Model*”, que estipula que cada pessoa irá para o serviço mais atraente. Para garantir a qualidade do atendimento, impuseram um limite ao tempo médio de espera e à carga de trabalho necessária em cada serviço aberto.

No entanto, os utentes não têm *a priori* informações precisas sobre os tempos de espera de cada serviço para fazer a escolha ideal dentro do sistema. Como resultado, a escolha de serviços pelos utentes (que viajam para os que se encontram mais próximos) geralmente é subótima, resultando em congestionamento e longos tempos de espera. Neste sentido, Vidyarthi & Kuzgunkaya (2015) estudaram o impacto de um modelo de escolha direcionada, em que uma autoridade central direciona os clientes para os serviços, em vez de serem os utentes a escolher, apresentando uma solução com base no algoritmo de corte.

Capítulo 3- Caracterização das Listas de Espera para Cirurgia Eletiva na ARS Centro

Em Portugal, apesar da implementação do programa SIGIC, o problema das listas de espera para cirurgia eletiva persiste. Dada a dificuldade em estudar o panorama atual a nível nacional, optou-se por caracterizar a situação para a ARS Centro, I.P., procedendo-se à análise de um conjunto de dados facultados pela mesma relativos a 2019.

Os dados disponibilizados são a LIC a 31 dezembro de 2019, as transferências realizadas em 2019 e a quantificação da emissão de NT e VC durante o mesmo ano. Para as transferências não se obteve informação quanto à situação oncológica dos utentes transferidos, pelo que não foi possível analisar esta questão.

Para além de uma análise geral aos dados disponibilizados, considerou-se relevante efetuar uma análise mais pormenorizada à intervenção com maior número de utentes inscritos em LIC, a Facoemulsificação e Aspiração de Catarata e técnicas vulgarmente associadas à cirurgia de catarata.

Como não é possível indicar explicitamente a que instituições correspondem os dados, estas serão representadas através de índices. Os índices 1 a 11 identificam instituições do SNS da ARS Centro, I.P., sendo que da 1 à 9 são apenas origem e as duas últimas, para além de serem HO, são também HD. Os restantes números representam instituições com acordo de cooperação e/ou convenção com a ARS Centro, I.P.. Assim as instituições 12, 13 e 14 são instituições com ambos os acordos e as demais são apenas instituições convencionadas.

Quando se faz referência ao tempo de espera dos utentes, este corresponde ao tempo decorrido desde a ingressão em LIC até 31 de dezembro de 2019 sem qualquer interrupção na contagem, como é permitido pelo SIGIC quando se verifica suspensão administrativa ou pendência da inscrição, situação em que o utente está indisponível para a realização do evento clínico. A consideração de um tempo de espera diferente do que é utilizado na gestão das listas de espera para cirurgia eletiva deve-se ao facto de se ter pretendido

caracterizar a situação por uma perspetiva diferente, demonstrando exatamente o tempo decorrido desde que o paciente foi adicionado à lista de espera.

3.1. Análise da Lista de Espera a 31 de Dezembro de 2019

Em dezembro de 2019 eram 50 382 os utentes inscritos em Lista de Espera para Cirurgia, destes apenas 4 613 entraram nesse mesmo mês (tabela 2), o que revela que a maioria dos pacientes que aguardava cirurgia se encontrava há mais de um mês à espera. Embora a maior parte dos utentes em espera tenha entrado em 2019 (42 583 pacientes), sobretudo nos últimos meses (6 928 utentes em outubro, 6 528 em novembro e 4 613 em dezembro como já referido e como se pode observar na tabela 2), eram ainda, a dezembro de 2019, 7 799 os pacientes que permaneciam à espera há um ano ou mais. Destes, a grande maioria era de prioridade normal (quase 8 000 utentes). No entanto, eram 116 os utentes prioritários inscritos em anos anteriores a 2019 (107 inscritos em 2018, em que 2 são doentes oncológicos e 9 que entraram em LIC em 2017) que ainda não viram a sua situação resolvida a dezembro de 2019. Em 2019 juntaram-se a estes mais 3 248 pacientes, dos quais 987 têm doença oncológica, perfazendo um total de 3 364 utentes prioritários que aguardam cirurgia. Destes 3 364 pacientes, como mostra a tabela 5, 6 são das Regiões Autónomas (3 do Arquipélago dos Açores, em que 1 é doente oncológico e 3 do Arquipélago da Madeira) e os restantes residem, à exceção de Beja e Faro, em todos os distritos de Portugal, principalmente em Viseu onde têm residência 999 utentes, 295 dos quais são doentes oncológicos, Leiria onde habitam 637 pacientes em espera, dos quais 164 sofrem de doença oncológica e Coimbra onde residem 628 utentes, 233 com doença oncológica. Como evidencia a tabela 3, os doentes prioritários encontram-se espalhados por todos os Hospitais de Origem do SNS da ARS Centro, em especial no hospital 2, no qual estavam, em dezembro de 2019, 994 utentes em espera, dos quais 259 eram oncológicos e na instituição hospitalar 3, onde estavam 779 pacientes, 179 com doença oncológica. A instituição 5 é o hospital com maior número de doentes oncológicos prioritários, com 384 utentes.

Utentes com níveis de prioridade mais elevados, nomeadamente o nível 3 (Muito Prioritário) e nível 4 (Urgência Diferida), ainda não intervencionados, 97 e 23 pacientes respetivamente, como mostra a tabela 1, entraram em lista de espera em 2019, indicando

que todos os casos destes dois níveis de prioridade de anos anteriores foram resolvidos. Apenas no nível 3 existem doentes oncológicos (30 pacientes). Os utentes destes dois níveis de prioridade, como se pode observar na tabela 3, estavam inscritos nos hospitais 1, 2, 3 e 4. O hospital 3 é o que apresenta mais pacientes de nível muito prioritário por intervencionar (36 utentes, dos quais 15 são oncológicos) e o hospital 1 o que tem mais de Urgência Diferida (12 utentes). A juntar a estes quatro hospitais, o 5, 7 e 10 têm ainda, respetivamente, 22 (dos quais 7 são doentes oncológicos), 4 e 1 utentes muito prioritários em espera. Relativamente à localização dos utentes destes dois níveis de prioridade, Aveiro e Coimbra são os distritos onde residem mais pacientes e são, inclusivamente, os que têm mais doentes oncológicos do nível 3 (8 pacientes cada distrito).

A maior parte dos utentes, cerca de 93% (46 898 utentes), que estavam na LIC a dezembro de 2019 eram de prioridade normal e provenientes de todos os distritos de Portugal, com maior incidência de Coimbra (11 813 utentes), Leiria (9 933 utentes) e Viseu (9 758 utentes). Estes distritos são também os que têm, para este nível de prioridade, mais pacientes oncológicos (96, 120 e 123 utentes, respetivamente). No que diz respeito aos utentes de prioridade normal que aguardam cirurgia, os pacientes encontram-se distribuídos por todos os Hospitais de Origem existentes na ARS Centro, sendo o hospital 3 o que tem mais utentes (17 490), seguido do hospital 2 em que estavam inscritos 9 455 pacientes (tabela 3). Estes dois hospitais são também os que têm mais utentes em espera de prioridade normal com doença oncológica, 104 e 120 respetivamente. Dos 46 898 utentes de nível de prioridade 1 (prioridade normal), 39 215 entraram no ano de 2019, dos quais 448 são doentes oncológicos.

Os hospitais 2 e 3, para além de terem em LIC utentes de todos os níveis de prioridade e com doença oncológica, são os que têm mais utentes em LIC a dezembro de 2019 (10 559 e 18 308 pacientes, respetivamente). Embora a maior parte tenha entrado em 2019, como evidencia a tabela 4 (7 549 e 15 315 utentes, respetivamente), são também os que têm mais utentes à espera há mais de um ano. O hospital 2, inclusivamente, tem ainda 17 utentes por intervencionar desde 2014 e 36 pacientes desde 2015, aos quais se juntam 12 utentes do hospital 3, 2 do hospital 5 e 2 da instituição 9. A instituição 7 tem pacientes em espera desde 2016. Os utentes em LIC nos hospitais sociais com acordo de cooperação são todos de prioridade normal e não oncológicos, à exceção de um utente inscrito no hospital

14. Para além disso, salvo o hospital 12 em que os seus 192 utentes entraram em 2019, os pacientes das instituições sociais 13 e 14 são de anos anteriores a 2019, nomeadamente, de 2017 (2 e 3 respetivamente para cada hospital) e 2018 (413 e 224 utentes respetivamente).

Independentemente do ano de entrada, os meses de outubro e novembro são aqueles em que se verifica uma maior entrada de utentes na LIC. Um menor número em dezembro pode explicar-se pelo facto de ser um mês de festividades e de algum descanso laboral associado às mesmas, ao qual se juntam os feriados o que diminui o número de dias de trabalho e, desse modo, o número de consultas em que os doentes são inscritos em LIC.

Tabela 1 - Número de Utesntes de cada Nível de Prioridade em Lista de Espera Cirúrgica a Dezembro de 2019 por Ano de Entrada

Ano	Nível de Prioridade										Total
	1-Normal			2-Prioritário			3-Muito Prioritário			4 - Urgência Diferida	
	Não Onc.	Onc.	Total	Não Onc.	Onc	Total	Não Onc	Onc	Total	Total	
2014	17		17								17
2015	52		52								52
2016	327		327								327
2017	1 453		1 453	9		9					1 462
2018	5 826	8	5 834	105	2	107					5 941
2019	38 767	448	39 215	2 261	987	3 248	67	30	97	23	42 583
Total	46 442	456	46 898	2 375	989	3 364	67	30	97	23	50 382

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 2 - Número de Utentes em LIC a Dez de 2019 por Ano e Mês de Entrada

Ano	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
2014		1	1	1	2				3	2	4	3	17
2015	1	5	2	4	4	6	6	2	5	4	7	6	52
2016	8	9	16	22	33	24	31	23	37	32	51	41	327
2017	98	82	94	75	90	112	121	126	155	183	162	164	1 462
2018	336	301	374	309	438	409	500	454	542	754	826	698	5 941
2019	1 252	1 449	1 593	1 851	2 789	2 920	4 101	3 418	5 141	6 928	6 528	4 613	42 583
Total	1 695	1 847	2 080	2 262	3 356	3 471	4 759	4 023	5 883	7 903	7 578	5 525	50 382

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 3 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade à Espera, a dezembro de 2019, em cada Hospital de Origem

HO		Nível de Prioridade										Total
		1-Normal			2-Prioritário			3-Muito Prioritário			4-Urgência Diferida	
		Não Oncológico	Oncológico	Total	Não Oncológico	Oncológico	Total	Não Oncológico	Oncológico	Total	Total	
HO SNS da ARS Centro	1	3 817	18	3 835	260	27	287	8	4	12	12	4 146
	2	9 424	120	9 544	735	259	994	17	2	19	2	10 559
	3	17 386	104	17 490	600	179	779	21	15	36	3	18 308
	4	1 573	5	1 578	76	7	83	2	1	3	6	1 670
	5	510	76	586	42	384	426	15	7	22		1 034
	6	174		174	3	1	4					178
	7	7 330	95	7 425	374	88	462	3	1	4		7 891
	8	1 070		1 070	23	6	29					1 099
	9	1 772	19	1 791	138	12	150					1 941
	10	2 059	14	2 073	122	25	147	1		1		2 221
	11	494	4	498	2	1	3					501
HO com Acordo de Cooperação	12	192		192								192
	13	415		415								415
	14	226	1	227								227
Total		46 898	456	46 898	2 375	989	3 364	67	30	97	23	50 382

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 4 - Número de Utentes em LIC a dezembro de 2019 por Ano de Entrada em cada Hospital de Origem

Ano	Hospital de Origem SNS											HO Acordo Cooperação			Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
2014		17													17
2015		36	12		2				2						52
2016		208	103		11		2		3						327
2017		700	614	36	74		25		8				2	3	1 462
2018	18	2 049	2 264	142	141		596	5	83	6			413	224	5 941
2019	4 128	7 549	15 315	1 492	806	178	7 268	1 094	1 845	2 215	501	192			42 583
Total	4 146	10 559	18 308	1 670	1 034	178	7 891	1 099	1 941	2 221	501	192	415	227	50 382

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 5 - Número de Utentes em LIC a dezembro de 2019 em cada Distrito e Regiões Autónomas por Nível de Prioridade

Localidade	Nível de Prioridade										Total
	1-Normal			2-Prioritário			3-Muito Prioritário			4-Urgência Diferida	
	Não Onc.	Onc.	Total	Não Onc.	Onc.	Total	Não Onc.	Onc.	Total	Total	
Aveiro	7 094	65	7 159	357	167	524	15	8	23	11	7 717
Beja	7	1	8								8
Braga	54		54	2		2					56
Bragança	31		31	3		3					34
Castelo Branco	3 362	16	3 378	119	32	151	1	1	2	6	3 537
Coimbra	11 717	96	11 813	395	233	628	25	8	33	3	12 477
Évora	18		18	1	1	2					20
Faro	60	1	61								61
Guarda	3 272	24	3 296	236	69	305	3	2	5		3 606
Leiria	9 813	120	9 933	473	164	637	6	6	12		10 582
Lisboa	148		148	14	5	19					167
Portalegre	58		58	3	1	4					62
Porto	85		85	2	1	3					88
Santarém	952	9	961	53	19	72					1 033
Setúbal	54		54	3	1	4				1	59
Viana do Castelo	18		18	1		1					19
Vila Real	28		28	4		4					32
Viseu	9 635	123	9 758	704	295	999	17	5	22	2	10 781
Açores	19	1	20	2	1	3					23
Madeira	17		17	3		3					20
Total	46 442	456	46 898	2 375	989	3 364	67	30	97	23	50 382

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

3.1.1 Análise da Lista de Espera para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata a 31 de Dezembro de 2019

Como já referido, de todas as intervenções existentes, a que regista um maior número de utentes em espera, a dezembro de 2019, é a Facoemulsificação e Aspiração de Catarata (Código de Intervenção: 1 341), um procedimento cirúrgico que visa o tratamento da catarata ocular, uma doença multifatorial e, desse modo, com uma importante incidência na população.

Em dezembro de 2019, dos 50 382 utentes em LIC, cerca de 23% (11 483 utentes) aguardavam este procedimento. No entanto, como se pode observar na tabela 6, não existem, para esta intervenção, utentes oncológicos nem utentes à espera antes de 2017 e todas as situações de Urgência Diferida e Muito Prioritárias estão resolvidas. Para além de não existirem pacientes destes dois níveis de prioridade, a maior parte, cerca de 98% (11 178 utentes) era de prioridade normal. Destes 11 178 utentes de prioridade normal, a maioria (10 636 utentes) entrou em LIC em 2019 (com maior expressão nos últimos meses do ano, como evidencia a tabela 8 mais à frente), em todos os Hospitais de Origem existentes do SNS (sobretudo nos hospitais 3 e 7, em que entraram 3 523 e 2 589 utentes respetivamente), à exceção dos hospitais 5 e 6. No hospital social com acordo de cooperação, identificado com o número 12, ingressaram também, em 2019, 95 pacientes, como mostra a tabela 6. Já nos outros dois hospitais com acordo de cooperação, as instituições identificadas com os números 13 e 14, os utentes em LIC, também todos de prioridade normal, entraram em anos anteriores a 2019, nomeadamente, em 2018 (116 e 2 utentes, respetivamente, em cada hospital).

Tabela 6 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade à Espera para Facemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital de Origem por Ano de Entrada

Nível de Prioridade	Ano	Normal				Prioritário				Total
		2017	2018	2019	Total	2017	2018	2019	Total	
HO SNS da ARS Centro	1			606	606			18	18	624
	2	18	276	1 747	2 041	1	8	258	267	2 308
	3	2	83	3 523	3 608					3 608
	4			286	286			5	5	291
	5				0				0	0
	6				0				0	0
	7			2 589	2 589			3	3	2 592
	8		1	26	27					27
	9		44	974	1 018			5	5	1 023
	10			688	688			7	7	695
	11			102	102					102
HO com Acordo de Coop.	12			95	95					95
	13		116		116					116
	14		2		2					2
Total		20	522	10 636	11 178	1	8	296	305	11 483

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

O hospital 3, para além de ser o hospital em que mais utentes ingressaram na sua LIC em 2019 (3 523 pacientes, como já foi referido), é o que tem mais utentes em espera para esta intervenção, no total 3 608 utentes, todos de prioridade normal, tendo, deste modo, ainda situações de anos anteriores por resolver, nomeadamente 2 utentes desde 2017 e 83 desde 2018. Não é, no entanto, o único hospital a ter utentes de anos anteriores a 2019 por intervir. Também os hospitais 2, 8 e 9 têm doentes que aguardam há mais de um ano por esta cirurgia, destacando-se a instituição 2 por ser a que tem mais utentes à espera há mais tempo e por ser o único hospital que tem pacientes em LIC com entrada antes de 2019 de nível prioritário, tendo 19 utentes em LIC desde 2017, um dos quais é doente prioritário e residente de Viseu (como mostra a tabela 7) e 284 desde 2018, 8 dos quais são prioritários (6 também residentes em Viseu e 2 na Guarda).

Tabela 7 - Número de Utentes de cada Distrito e Regiões Autónomas à Espera para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital de Origem

Localidade	Nível de Prioridade								Total
	Normal				Prioritário				
	2017	2018	2019	Total	2017	2018	2019	Total	
Aveiro	1	9	1 164	1 174			19	19	1 193
Beja				0				0	0
Braga			5	5					5
Bragança			4	4					4
Castelo Branco		4	492	496			5	5	501
Coimbra	1	173	2 774	2 948			8	8	2 956
Évora			3	3					3
Faro		1	5	6					6
Guarda	3	56	1 226	1 285		2	21	23	1 308
Leiria		5	3 014	3 019			3	3	3 022
Lisboa		1	28	29			2	2	31
Portalegre			12	12					12
Porto			5	5					5
Santarém		2	130	132					132
Setúbal			8	8					8
Viana do Castelo			1	1					1
Vila Real			3	3					3
Viseu	15	271	1760	2 046	1	6	238	245	2 291
Açores			2	2					2
Madeira				0				0	0
Total	20	522	10 636	11 178	1	8	296	305	11 483

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

À semelhança dos utentes de prioridade normal, a maioria dos 305 utentes prioritários em espera, 296 utentes, ingressou em LIC em 2019, especialmente nos últimos meses do ano e na instituição hospitalar 2, que registou 258 entradas segundo a tabela 6, sendo, deste modo, a instituição com maior número de pacientes prioritários inscritos em LIC. Os restantes hospitais que têm utentes de nível de prioridade 2 por intervencionar são os hospitais 1, 4, 7, 9 e 10, cujos pacientes entraram em 2019.

Os utentes de prioridade normal são provenientes, sobretudo, dos distritos de Leiria onde têm residência 3 019 pacientes que aguardam esta cirurgia, de Coimbra onde habitam 2 948 pacientes e de Viseu onde residem 2 046 utentes que estão à espera desta intervenção. Embora a maioria dos utentes destes distritos tenha entrado em 2019 (3 014 utentes de Leiria, 2 774 de Coimbra e 1 760 de Viseu), os dois últimos distritos referidos são também os que, para este nível de prioridade, têm mais utentes em espera antes de 2019 (Viseu tem 15 utentes em espera desde 2017 e 271 desde 2018 e Coimbra tem 172 em espera antes de 2019, dos quais 1 aguarda intervenção desde 2017). Viseu é também o distrito onde estão mais doentes prioritários à espera desta intervenção tendo, para além dos 7 utentes já mencionados acima, mais 238 utentes em espera que entraram em 2019.

A existência de um maior número de utentes que entrou em LIC nos últimos meses do ano, como evidencia a tabela 8 e também a tabela 9 para cada HO, pode dever-se ao facto de os dados se referirem ao número de pacientes que a 31 de dezembro de 2019 aguardavam cirurgia. Como a efetuação da intervenção se realiza numa lógica de garantir que o TMRG atribuído ao utente não é ultrapassado, as entradas de pacientes em LIC próximas de 31 de dezembro de 2019, dado o pouco tempo decorrido, certamente ainda não foram resolvidas, pelo que algumas entradas mais afastadas, seguramente, já foram resolvidas no decorrer do ano, não constando, por essa via, na LIC a dezembro de 2019. Como se pode constatar, salvo raros meses, o número de utentes que aguarda cirurgia há mais tempo é menor para ambos os níveis de prioridade. Para a prioridade normal, por exemplo, aguardavam cirurgia em dezembro de 2019 1 363 utentes que entraram em novembro desse mesmo, sendo apenas 80 os utentes que ingressaram em novembro de 2018 e 9 os que entraram em janeiro de 2018. Uma das exceções é o mês de dezembro de 2019. Contudo, um menor número de utentes neste mês relativamente a outubro e novembro de 2019, não quer dizer que os utentes de dezembro já tenham sido intervencionados e

que por isso já não constem da LIC, mas sim que tenha ocorrido uma menor procura durante o mês de dezembro por motivos de festividades e descanso laboral, como já foi explicado anteriormente.

Tabela 8 - Número de Utentes à Espera para Facioemulsificação e Aspiração de Catarata por Ano e Mês de Entrada

Ano	Nível Prior.	Mês												Total
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
2017	1	1		2		2	1	1	3	1	3	3	3	20
	2			1										1
2018	1	9	42	16	24	40	10	32	21	39	56	80	153	522
	2						1			1	2	1	3	8
2019	1	340	516	493	543	736	849	1 290	985	1 225	1 538	1 363	758	10 636
	2	2	4	3	6	13	5	28	21	40	64	63	47	296
Total		352	562	515	573	791	866	1 351	1 030	1 306	1 663	1 510	964	11 483

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 9 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade à Espera para Facioemulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital de Origem por Mês de Entrada

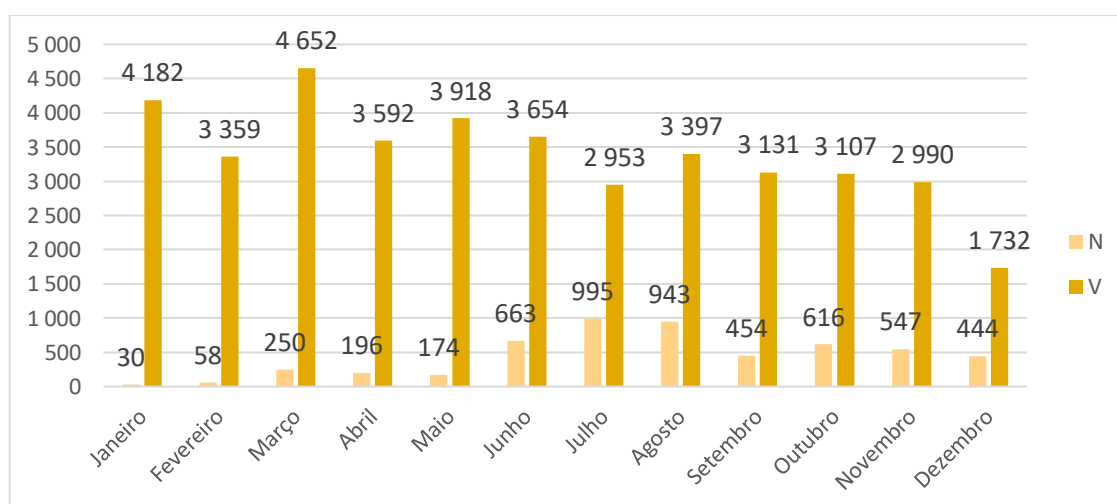
HO	Nível Prior.	Mês												Total	
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
HO SNS da ARS Centro	1	1					5	3	22	43	62	133	190	148	606
		2							1		3	5	3	6	18
	2	1	171	186	100	81	193	124	239	216	218	205	208	100	2 041
		2	2	4	4	6	13	6	27	20	36	55	56	38	267
	3	1	133	282	329	384	374	315	431	195	418	456	250	41	3 608
	4	1	1	1	1	6	4	5	38	27	45	73	48	37	286
		2										3		2	5
	5	-													0
	6	-													0
	7	1			1	10	64	272	346	309	287	464	453	383	2 589
		2												3	3
	8	1			1			1			3	22			27
	9	1	39	50	64	65	84	97	107	119	103	109	106	75	1 018
		2									2	1	1	1	5
10	1			1		24	40	126	91	119	114	104	69	688	
	2								1		2	4		7	
11	1			4		1	2	3	8	8	14	17	45	102	
HO com Acordo Cooperação	12	1								2	7	70	16	95	
	13	1	6	39	10	21	29		11					116	
	14	1						1		1				2	
Total			352	562	515	573	791	866	1 351	1 030	1 306	1 663	1 510	964	11 483

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

3.2. Caracterização das Transferências ocorridas em 2019

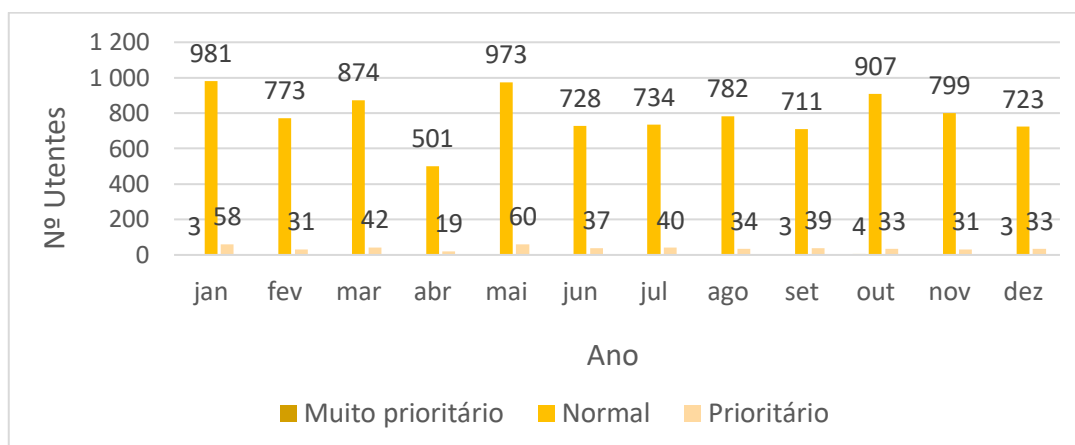
Em 2019 foram emitidas 5 370 Notas de Transferência e 40 667 Vales Cirurgia para que os utentes que se encontravam em LIC pudessem ver a sua situação resolvida. No gráfico 1 pode observar-se o mês de emissão dos mesmos, verificando-se que março foi o mês com mais emissões, principalmente de VC. O mês de abril foi o que teve menos utentes transferidos, tendo ocorrido 520 transferências, 19 das quais de doentes prioritários (gráfico 2). Já os meses em que ocorreram mais transferências foram os de janeiro, maio e outubro, sendo inclusivamente os meses de janeiro e maio aqueles em que mais utentes prioritários foram transferidos (58 e 60 pacientes, respetivamente). O mês de outubro foi o que teve mais utentes muito prioritários a serem transferidos (4 utentes). A transferência dos restantes doentes muito prioritários transferidos durante 2019 ocorreu nos meses de janeiro, setembro e dezembro de 2019, tendo ocorrido 3 transferências em cada um desses meses.

Gráfico 1 - Número de Notas de Transferência (NT) e Vales Cirurgia (VC) emitidos em cada Mês de 2019



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Gráfico 2 - Número de Utentes Transferidos em cada mês de 2019



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Apesar do elevado número de emissões, só ocorreram 9 956 transferências de utentes para outros hospitais, pois a mudança para outro hospital depende sempre da vontade e decisão dos pacientes. É importante ressaltar que, devido à dificuldade em obter dados relativos exatamente ao mesmo período de tempo, algumas destas transferências podem ter ocorrido com NT/VC emitidos em 2018, nomeadamente utentes transferidos logo no início do ano. Todavia, os números obtidos quanto à emissão de NT/VC contêm também aqueles que poderão ser usados em 2020, o que acaba, de certo modo, por atenuar o desfazamento existente.

Destes 9 956 utentes que aceitaram ser transferidos e cuja transferência ocorreu em 2019, a maioria já foram intervencionados no HD. No entanto, são ainda 1 195 os pacientes que já cativaram no HD a NT ou VC, mas que ainda não foram intervencionados, como revela a tabela 10. A maior parte destes são de prioridade normal (1 167 utentes), mas existem ainda 26 utentes prioritários e 2 muitos prioritários que estão à espera nos HD, que já ultrapassaram o tempo máximo estabelecido na portaria para intervenção no HD, que é de 15 dias. Um destes utentes muito prioritários já aguarda, inclusivamente, cirurgia no HD há 3 meses.

Tabela 10 - Número de Utentes, transferidos em 2019, por Estado e Nível de Prioridade, por Tempo de Espera no Hospital de Destino

Nível de Prioridade	Estado	Tempo de Espera no HD (em meses)										Total
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Normal	Realizado	21	363	429	252	35	15	9	2	1		1 127
	Catamnese	16	241	416	139	16	4		1			833
	Concluído	190	2 398	2 372	990	156	17	4	1	1		6 129
	Faturado	7	110	94	9							220
	Inscrito	1	442	527	164	19	4	4	3	2	1	1 167
	Pedido de Devolução		7			2	1					10
Prioritário	Realizado	6	47	12	1	1	1					68
	Catamnese	3	9	4								16
	Concluído	40	227	58	6	1						332
	Faturado	1	13	1								15
	Inscrito		12	11	3							26
Muito Prioritário	Realizado		3	3								6
	Concluído	1	3	1								5
	Inscrito		1		1							2
Total		286	3 876	3 928	1 565	230	42	17	7	4	1	9 956

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

No que respeita à resposta dos HD, a tabela 10 mostra também que dos 286 utentes que têm 0 meses de espera (no HD), apenas um se encontra inscrito e é de prioridade normal. No entanto, destes 285 que viram a sua situação resolvida rapidamente, somente um era muito prioritário, fazendo com que, como evidencia a tabela 10, os outros transferidos deste nível de prioridade que já foram intervencionados (10 utentes) tenham esperado no HD pelo menos mais um mês até à intervenção ter ocorrido. A maioria dos doentes prioritários são intervencionados até um mês de espera no HD. Os utentes de prioridade normal são os que esperam mais tempo nos HD por cirurgia, existindo 1 paciente com 9 meses de espera.

Para os Hospitais do SNS da ARS Centro que funcionam como Hospitais de Destino, nomeadamente os Hospitais 1, 4, 6, 8, 10 e 11, foram transferidos 288 utentes, 221 provenientes de outros hospitais do SNS da ARS Centro, os Hospitais 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 e 10, como mostra a tabela 12. Dos 288 transferidos, não se verificaram transferências de

pacientes de nível muito prioritário, e de nível prioritário foram apenas 19 os utentes transferidos, 17 dos quais provenientes de hospitais do SNS da ARS Centro, sobretudo do Hospital 7, com a transferência de 11 utentes, 7 dos quais para o Hospital 10, como se pode concluir pela análise das tabelas 11 e 12. O Hospital 10 foi, deste modo, o que da ARS Centro mais utentes recebeu para intervencionar de nível 2 (prioritário), com a receção de um total de 14 utentes, 12 de Hospitais do SNS da ARS Centro, mas também de nível de prioridade 1 (normal), com o recebimento de 141 pacientes, 98 de Hospitais do SNS da ARS Centro, principalmente dos hospitais 2, 7 e 3, que enviaram 35, 26 e 17 pacientes, respetivamente. No entanto, transferiu para o hospital 11 um utente, de prioridade normal. Para além disso, é de todos os hospitais do SNS ARS Centro que receberam utentes prioritários, aquele em que os utentes mais esperam após a transferência por cirurgia, com 3 utentes que aguardaram ou aguardam há 3 meses. O mesmo se pode constatar em relação aos pacientes de prioridade normal, pois mesmo sendo 3 os utentes com 0 meses de espera após a transferência, um dos utentes transferidos para esta instituição aguardou ou aguarda cirurgia há 6 meses na mesma, sendo apenas ultrapassado pelo hospital 4, em que um utente que recebeu registou um tempo de espera de 8 meses após a transferência, como evidencia a tabela 11.

Tabela 11 - Número de Utentes, transferidos em 2019, de cada Nível de Prioridade, por Tempo de Espera em Hospitais de Destino do SNS na ARS Centro

Hospital de Destino	1		4		6		8		10		11		Total
	1	2	1	1	2	-	1	2	1	2			
TE no HD (em meses)	0							3					3
	1	20		3	25	2		62	11	9	1		133
	2	8	1	5	36	1		45					107
	3	2			6			27	3	11			38
	4							2					2
	5			1				1					2
	6			1				1					2
	7												0
8			1									1	
Total	30	1	11	68	3	0	141	14	20	1		288	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 12 - Transferências realizadas em 2019 entre Hospitais do SNS na ARS Centro

Hospitais de Destino SNS ARS Centro		1		4	6		10		11		Total
Nível de Prioridade		1	2	1	1	2	1	2	1	2	
Hospitais Origem SNS ARS Centro	1							1	4		5
	2	1	1	1	3	1	35	4	1		47
	3	5			26		17		1		49
	4				1		3		1		5
	7	15		1	35	2	26	7	2	1	89
	8			2					1		3
	9	1		4			17				22
10								1		1	
Total		22	1	8	65	3	98	12	11	1	221

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Para além do tempo de espera no HD, os utentes transferidos em 2019 já estiveram à espera num HO. A maioria, mais precisamente 9 768 utentes, aguardava cirurgia num Hospital do SNS da ARS Centro (tabela 14). Dos 9 956 transferidos, como se pode observar na tabela 13, só 905 pacientes é que, à data da transferência, ainda não tinham ultrapassado (à partida) o TMRG estabelecido, todos eles de prioridade normal, o que revela, como mostra a mesma tabela, que todos os utentes prioritários e muito prioritários, quando foram transferidos, já tinham ultrapassado o TMRG que está definido em portaria para estes níveis de prioridade (2 meses e 15 dias, respetivamente). Todavia, só ocorreram transferências de utentes de prioridade normal a partir do 5º mês de espera num HO, verificando-se inclusivamente que pacientes deste nível de prioridade são os que mais tempo aguardam no HO até serem transferidos. Existe mesmo um utente transferido que esperou 55 meses no HO, neste caso um hospital da ARS Centro, o hospital 2 segundo a tabela 14. Relativamente aos utentes prioritários constata-se, pela observação da tabela 13, a transferência de um utente prioritário que já aguardava cirurgia há 35 meses no HO. Pela consulta da tabela 14, este paciente encontrava-se num HO do SNS da ARS Centro, o Hospital 2. Já os utentes muito prioritários transferidos durante o ano de 2019 foram todos para um HD antes dos 6 meses de espera no HO, à exceção de 1 paciente que já aguardava há 9 meses.

Tabela 13 - Número de Utentes, transferidos em 2019, de cada Nível de Prioridade, por Tempo de Espera até à transferência para o Hospital de Destino

TE no HO (em meses)	Nível de Prioridade			Total
	Normal	Prioritário	Muito Prioritário	
2		238	5	243
3		92	4	96
4		73	1	74
5	905	23	2	930
6	4 861	8		4 869
7	1 174	6		1 180
8	962	1		963
9	666	6	1	673
10	221	3		224
11	197	2		199
12	117	2		119
13	73			73
14	62	1		63
15	34			34
16	43			43
17	28	1		29
18	28			28
19	13			13
20	22			22
21	15			15
22	13			13
23	8			8
24	9			9
25	9			9
26	4			4
27	3			3
28	4			4
29	2			2
31	2			2
32	1			1
34	3			3
35		1		1
36	1			1
37	1			1
38	2			2
43	1			1
48	1			1
55	1			1
Total	9 486	457	13	9 956

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 14 - Número de Utentes, transferidos em 2019, por Tempo de Espera, em meses, em cada HO da ARS Centro até à transferência para o HD

TE no HO (em meses)	HO da ARS Centro										Total
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	
2	28	56	23	2	23	79	3	18	6	1	239
3	15	38	13		3	21		6			96
4	5	20	8		3	34		3	1		74
5	46	195	339	14	14	218	26	48	7		907
6	135	912	1 909	86	69	1 250	54	322	20		4 757
7	23	236	548	13	22	252	10	59	3		1 166
8	20	224	297	28	15	267	17	78			946
9	8	150	250	14	5	212	4	24	1		668
10	2	27	136	1	3	44	2	3	1		219
11	2	22	144	3	3	17	2	2	1		196
12	7	13	70	1	3	18	2	4			118
13		8	52	1	2	9		1			73
14	1	9	36	2	1	10		3			62
15		10	19		1	4					34
16		11	23		1	8					43
17		6	19			1		2			28
18		5	17	1		4		1			28
19		3	5		1	1		2			12
20		4	15		1	2					22
21		9	5	1							15
22		5	7			1					13
23		1	6	1							8
24		5	3								8
25		3	2		2	1		1			9
26		3						1			4
27		3									3
28		2	1					1			4
29		1	1								2
31		2									2
32		1									1
34			2					1			3
35		1									1
36		1									1
37		1									1
38			1		1						2
43			1								1
48					1						1
55		1									1
Total	292	1 988	3 952	168	174	2 453	120	580	40	1	9 768

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Apesar do Hospital 2 ser o que transferiu utentes que aguardavam há mais tempo na sua LIC, tendo transferido um utente com 55 meses de espera, como já foi referido acima, o hospital 3 foi o que mais utentes transferiu durante 2019, com um total de 3 952 pacientes transferidos (porém com apenas 49 transferidos para outros Hospitais do SNS), seguindo-se a instituição 7 com 2 453 transferências e com o maior número de utentes enviados para outros Hospitais do SNS, 89 utentes no total, como se pode observar na tabela 12. Os utentes que aguardavam cirurgia nesta instituição e que foram transferidos estiveram no máximo 25 meses em espera. Já no hospital 3, um dos pacientes transferidos durante o ano de 2019 estava à espera há 43 meses. Todavia, o hospital 5, apesar de ter um número mais reduzido de envio de utentes para outros hospitais, conseguiu, ainda assim, ultrapassar o hospital 3 no que respeita a transferir pacientes com uma espera elevada, uma vez que transferiu um doente com uma espera de 48 meses, como demonstra a tabela 14. O hospital 11 foi o que enviou menos utentes, tendo transferido apenas um utente com tempo de espera de 2 meses, que foi enviado para um Hospital não pertencente ao SNS (tabela 12). É importante ressaltar que estes números e tempos de espera mais longos, embora dependam em parte do número de utentes que cada instituição tem em LIC, dependem também da apetência dos pacientes para a transferência.

O tempo de espera é um fator muito importante, pelo que se torna imprescindível analisar o tempo de espera dos utentes em LIC. Dos utentes transferidos em 2019, 4 466 entraram em Lista de Espera nesse mesmo ano, principalmente nos meses iniciais, verificando-se, ainda assim, transferências de alguns utentes que ingressaram em LIC nos últimos meses de 2019, o que se deve ao facto de serem situações com maior nível de prioridade. Os restantes utentes transferidos já se encontravam à espera há mais tempo, tendo a maioria, 5 043 utentes, dado entrada em 2018, sobretudo no mês de outubro (927 pacientes). Para além destes 5 043 pacientes transferidos que deram entrada em LIC em 2018, mais 147 utentes foram transferidos em 2019 que deram entrada em anos anteriores a 2019, 2 utentes entraram em 2015, 8 em 2016 e 137 em 2017, 1 dos quais era doente prioritário. Dos pacientes transferidos que deram entrada em 2018 106 utentes eram prioritários. Para além das 10 transferências de utentes muito prioritários que entraram em LIC em 2019, particularmente nos meses entre junho e outubro, pelo que já foi explicado, ocorreram

ainda 3 transferências de utentes deste nível de prioridade que entraram em setembro e novembro de 2018, como se pode analisar na tabela 15.

Tabela 15 - Número de Utentes, de cada Nível de Prioridade, transferidos em 2019 por Ano e Mês de Entrada em LIC

Ano	Nível de Prioridade	Mês												Total
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
2015	1			1				1						2
2016	1				2		1				4		1	8
2017	1	5	6	4	7	9	5	10	7	15	24	22	22	136
	2			1										1
2018	1	44	55	94	80	184	244	475	686	796	913	787	576	4 934
	2			1	1	2	3	2	1	4	14	42	36	106
	3									2		1		3
2019	1	832	735	676	668	710	515	267	3					4 406
	2	44	40	39	43	40	31	30	22	38	21	2		350
	3		1				2	1	3	1	2			10
Total		925	837	816	801	945	801	786	722	856	978	854	635	9 956

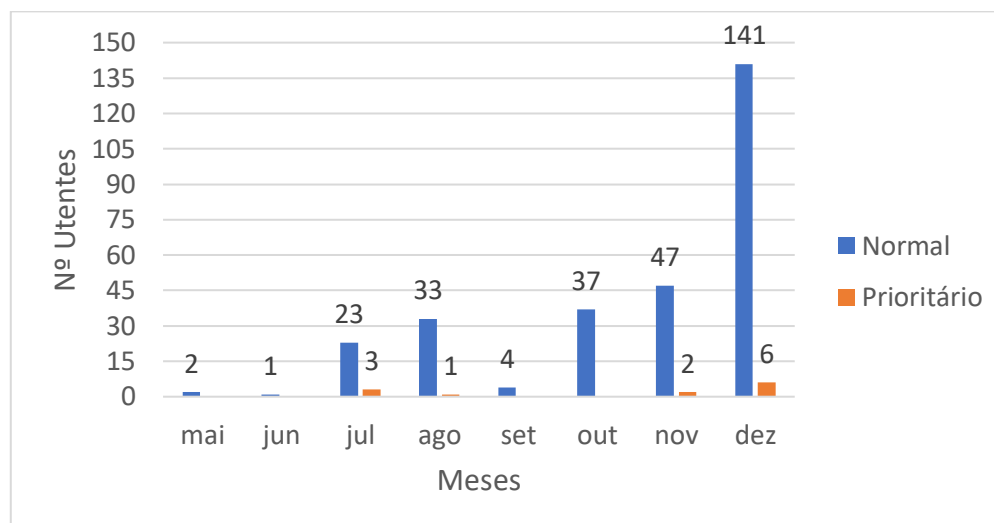
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

3.2.1. Transferências para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata

Como já referido, a Facoemulsificação e Aspiração de Catarata é o procedimento que mais utentes tem em espera, pelo que se torna imperativo analisar o que ocorreu a nível de transferências em 2019 para esta intervenção. Em 2019, para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata foram transferidos 300 utentes e, à semelhança do número de utentes em LIC a dezembro de 2019 para esta intervenção, não há utentes oncológicos nem Muito Prioritários nem de Urgência Diferida.

As transferências verificaram-se sobretudo nos últimos meses do ano, particularmente no mês de dezembro, com a transferência de 141 utentes de prioridade normal e de metade dos utentes prioritários transferidos em 2019 para esta intervenção, como evidencia o gráfico 3. Este facto faz com que o número de utentes transferidos, mas que ainda não foram intervencionados, seja ainda elevado, com 147 utentes transferidos de prioridade normal e 7 prioritários a aguardar cirurgia num HD. Destes utentes, apenas um de prioridade normal tem 0 meses de espera no HD e, embora a maioria dos utentes inscritos tenha só um mês de espera no HD, são ainda 53 os utentes que têm 2 meses ou mais de espera, 3 deles prioritários que estão há 3 meses em espera. Para além disso, estes utentes que ainda estão inscritos num HD já tiveram à espera num HO. A maior parte dos utentes de prioridade normal, 142 utentes (como se pode contabilizar pela tabela 16) foram transferidos antes dos 10 meses de espera. No entanto, verificou-se a transferência de um utente com 18 meses de espera no HO (num HO do SNS da ARS Centro, o hospital 9, pela análise da tabela 17). Já os utentes prioritários que aguardam cirurgia num HD, foram todos transferidos antes dos 6 meses de espera no HO, à exceção de um utente, que, pela observação da tabela 17, estava também num hospital do SNS da ARS Centro, o hospital 2.

Gráfico 3 - Número de Utentes para Facomeulsificação e Aspiração de Catarata transferidos em cada mês de 2019



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Tabela 16 - Número de Utentes, de cada Nível de Prioridade e Estado, transferidos em 2019 para Facomeulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, até à transferência para o Hospital de Destino

Tempo de Espera no HO (em meses)	Nível de Prioridade					Total	
	Normal		Normal Total	Prioritário			Prioritário Total
	Inscrito	Realizado		Inscrito	Realizado		
2					5	5	
3				4		4	
4				1		1	
5	4	15	19	1		20	
6	93	84	177			177	
7	15	24	39			39	
8	22	9	31			31	
9	8	4	12			12	
11		3	3			3	
12	2	1	3			3	
13	2	1	3			3	
14				1		1	
18	1		1			1	
Total	147	141	288	7	5	300	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

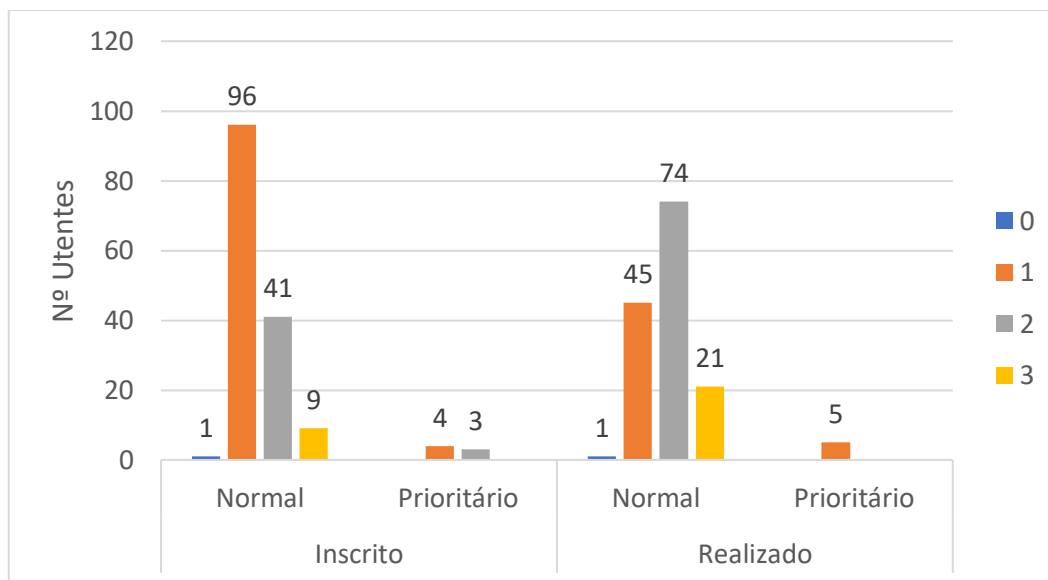
Tabela 17 - Número de Utentes, de cada Nível de Prioridade, transferidos em 2019 para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, em cada Hospital do SNS ARS Centro, até à transferência para o Hospital de Destino

TE no HO (Meses)	HO ARS Centro						Total
	2		3	4	9	10	
	1	2	1	1	1	1	
2		4					5
3		4					4
4		1					1
5	4	1		1	8		20
6	58		1	3	68	2	177
7	20		1		11		39
8	12				14		31
9	9				3		12
10							0
11	1		2				3
12	2		1				3
13	2		1				3
14		1					1
15							0
16							0
17							0
18					1		1
Total	108	11	6	4	105	2	236

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Os restantes utentes prioritários, mas que já viram a sua situação resolvida num HD, foram todos transferidos ao exceder o TMRG estabelecido em portaria para este nível de prioridade, isto é, aos 2 meses de espera no HO, como mostra também a tabela 16. Estes utentes esperaram mais 1 mês no HD para o qual foram transferidos até à intervenção, como se pode observar no gráfico 4. Já os utentes de prioridade normal intervencionados, no total 141 pacientes, só foram transferidos a partir do 5º mês de espera no HO, tendo sido a maior parte transferida ao atingir ou ultrapassar o TMRG estabelecido para este nível de prioridade, que é de 6 meses. Quanto ao tempo de espera no HD destes utentes de prioridade normal com cirurgia já realizada, apenas um viu a sua situação resolvida rapidamente, tendo a maioria esperado 2 meses (74 utentes) ou mais (21 utentes esperaram 3 meses), como indica o gráfico 4.

Gráfico 4 - Número de Utentes, inscritos e realizados, transferidos em 2019, para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, nos Hospitais de Destino



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

De todos os transferidos para o procedimento em análise, 236 aguardavam-no em Hospitais do SNS da ARS Centro, nomeadamente, nos hospitais 2, 3, 4, 9 e 10. O hospital 2 transferiu 119 utentes, 11 dos quais prioritários, tendo sido, desta forma, responsável por quase todas as transferências deste nível de prioridade, como se pode observar na tabela 17, que indica também que o outro utente prioritário que foi transferido era proveniente de um hospital do SNS não pertencente à ARS Centro. Esta instituição, representada pelo nº 2, transferiu os seus utentes para todos os Hospitais de Destino que constam da tabela 18, hospitais 10, 12, 14, 23 e 24, especialmente, para o hospital 12 e 10, para os quais transferiu 65 e 26 utentes de prioridade normal, respetivamente, e 4 utentes prioritários para cada um. À semelhança da instituição 2, o hospital 9 foi o segundo hospital do SNS da ARS Centro que mais utentes transferiu, no total 105 utentes, a maior parte deles também para os hospitais de destino 12 e 10, com o envio de 76 e 16 pacientes respetivamente. Estes hospitais, o 2 e 9, para além de serem os que mais enviaram doentes, foram os hospitais onde os mesmos mais aguardaram até serem transferidos.

Tabela 18 - Transferências de Hospitais do SNS da ARS Centro para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata em 2019

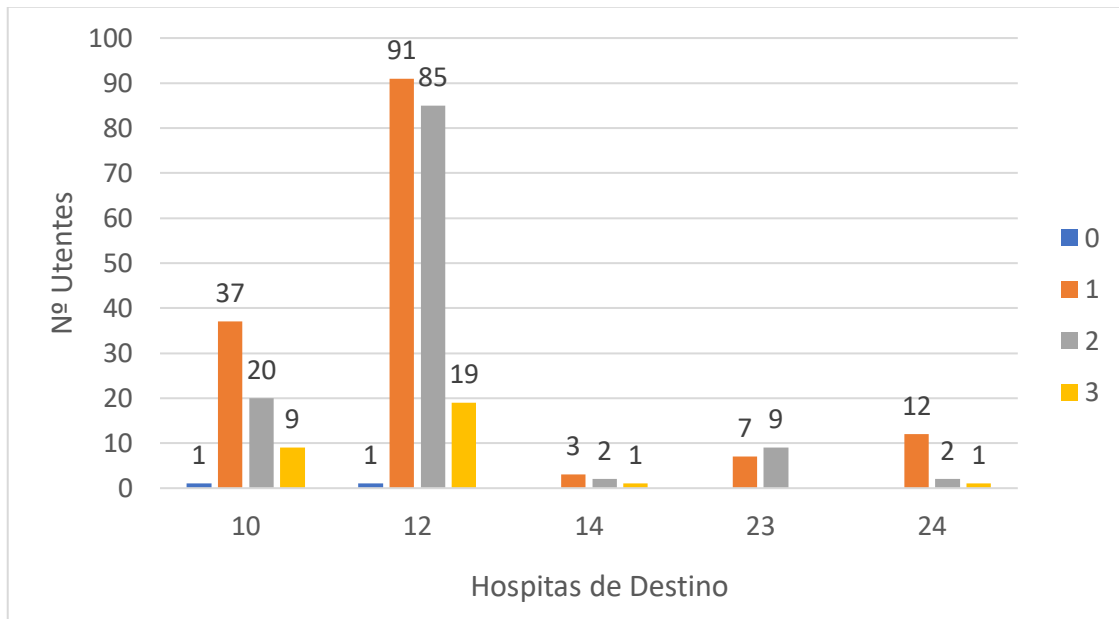
Hospitais de Origem do SNS da ARS Centro	Hospitais de Destino										Total
	SNS		UMP		Hospitais Convencionados						
	10		12		14		23		24		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
2	26	4	65	4	5	1	7	1	5	1	119
3			3				1		2		6
4	3								1		4
9	16		76				7		6		105
10			2								2
Total	45	4	146	4	5	1	15	1	14	1	236

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Relativamente aos Hospitais de Destino, o Hospital 12 é, como é expectável pelo que já foi descrito acima, o que tem mais utentes, 196 no total (gráfico 5), 148 de hospitais do SNS da ARS Centro, em que 4 são doentes prioritários. Para além disso, é o que tem mais utentes há mais tempo à espera, com 19 utentes com 3 meses de espera, como evidencia o gráfico 5. A esta instituição segue-se a 10, a única que pertence ao SNS, para a qual foram transferidos 67 utentes (gráfico 5), 49 em que 4 são prioritários de Hospitais do SNS da ARS Centro, como se pode observar na tabela 18. Estes 49 pacientes foram enviados pelos hospitais 4 e 9, que enviaram 3 e 16 utentes respetivamente, e pelo hospital 2 que, para além dos 26 utentes enviados, transferiu os 4 prioritários que a instituição 10 recebeu. Este hospital é também, a seguir ao 12, aquele em que os utentes, depois de transferidos, mais aguardam pela intervenção, com 29 utentes em espera há pelo menos 2 meses. É importante destacar que o hospital 10 transferiu, no entanto, 2 utentes seus para o hospital 12, o que se deve ao facto de, em algum momento, poder ter sido bloqueado, por não estar a conseguir cumprir com o tempo máximo definido em portaria para intervir os utentes.

Todos os utentes transferidos para os hospitais convencionados da ARS Centro, os hospitais 14, 23 e 24, aguardavam anteriormente cirurgia num Hospital do SNS da mesma ARS, especialmente nas instituições 2 e 9, como se pode inferir pela análise da tabela 18 e do gráfico 5.

Gráfico 5 - Número de Utentes transferidos em 2019 para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata por Tempo de Espera, em meses, em cada Hospital de Destino



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Capítulo 4 – Modelo Matemático de Otimização de Listas de Espera para Cirurgia Eletiva

Como já referido e analisado, as listas de espera para cirurgia eletiva em Portugal, mesmo com todos os esforços efetuados ao longo dos últimos anos, continuam a ser um tema preocupante para o qual urge a necessidade de adoção de medidas que permitam uma resposta mais eficaz. Muitos são os modelos disponíveis que procuram encontrar uma solução para resolver listas de espera, nomeadamente na área da saúde, no entanto nenhum espelha na sua totalidade as particularidades de que se reveste o sistema português de gestão das listas de espera para cirurgia eletiva. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo a elaboração de um modelo matemático de otimização que represente as especificidades do Serviço Nacional de Saúde português no que respeita às listas de espera para cirurgia eletiva em Portugal. Para elaboração do modelo será tomado como base o modelo desenvolvido por Vaz de Sousa (2018) no seu Relatório de Estágio intitulado “Gestão de Listas de Espera Para Cirurgia Eletiva: O Caso Português”, para obtenção do grau de Mestre.

Antes de se proceder à explicitação do modelo é necessário enunciar os pressupostos assumidos durante a sua construção.

4.1. Pressupostos

O modelo tem em vista auxiliar as instituições do SNS a gerir as suas LIC. Assim, não serão tidas em conta as instituições sociais com acordo de cooperação, uma vez que a gestão dos utentes do SNS que integram as suas listas para cirurgia é da responsabilidade destas, não podendo inclusive transferir os pacientes. Como instituições sociais com acordo de cooperação podem ter também convenção com o SNS, podendo auxiliar os hospitais do SNS ao receber utentes que estes não consigam intervencionar dentro do TMRG, as que

sejam convencionadas serão consideradas, no entanto apenas tem relevo para o modelo o seu papel enquanto instituições convencionadas.

As instituições convencionadas, para além de poderem ser do setor social, podem ser também do setor privado, no entanto, como é irrelevante para o SNS o setor a que as instituições pertencem, o modelo não distingue as instituições sociais das privadas.

A gestão das listas de espera para cirurgia eletiva é especialmente feita por intervenção cirúrgica. Desta forma e, atendendo à multiplicidade de intervenções existentes, optou-se pela construção do modelo para uma única intervenção. Assim, o modelo dá resposta a uma intervenção de cada vez, o que simplifica a análise, dado que trata de forma independente um conjunto de dados com características homogéneas, sendo apenas necessário alterar os dados a utilizar no modelo consoante a intervenção para a qual se pretende encontrar uma resposta.

No mesmo sentido, considerou-se como unidade temporal o mês, uma vez que a consideração de uma discretização mais fina do tempo, como semanas ou dias, aumenta a dimensão do modelo.

Para além destes pressupostos destinados a diminuir a dimensão do modelo, caso existam doentes oncológicos para um certo procedimento, como a única diferença destes para os outros utentes em LIC é no TMRG para os dois primeiros níveis de prioridade (um paciente de nível 1-prioridade normal com doença oncológica tem um TMRG de 60 dias em vez de 180 dias e um paciente de nível 2-utente prioritário com doença oncológica tem um TMRG de 45 dias em vez de 60 dias), esta questão é, perfeitamente, incluída no modelo, nomeadamente através de mais níveis de prioridade.

O modelo a seguir descrito está delineado tendo em consideração que não é possível aumentar a capacidade dos hospitais do SNS, dado o investimento financeiro, humano e material que tal aumento implica. Desta maneira, para fazer face a eventuais faltas de capacidade, evitando que os utentes estejam muito tempo à espera, o modelo tem em conta a oferta existente no setor social e privado, com os quais o SNS acorda uma certa quantidade por procedimento para intervencionar pacientes dos seus hospitais.

Neste sentido, o modelo considera a possibilidade de transição entre listas de espera sem que os utentes percam a sua posição ao integrar a lista de espera de uma outra instituição,

isto é, após decorridos 50%, 75% e 100% do TMRG cada paciente pode ser transferido para outra instituição, sendo assegurada a coerência do seu tempo de espera. No entanto, apesar desta garantia, o paciente é sempre livre, por diversos motivos, de rejeitar as NT ou os VC emitidos em seu benefício. Desta forma, recorreu-se à inclusão de probabilidades associadas à resposta do utente em relação à sua transferência de uma instituição para outra.

As instituições que recebem utentes de outras instituições e, por isso, funcionam como instituições de destino têm de ter, como já foi referido no Capítulo 1 do presente trabalho, um tempo médio de espera inferior a 2,25 meses, assim como têm de cumprir certos prazos, consoante o nível de prioridade, para intervencionar os pacientes que recebem. O modelo não integra explicitamente estas questões, porém como só permite que os utentes sejam transferidos para um HD se este tiver capacidade disponível, então o limite do tempo médio de espera e os prazos para intervenção são sempre cumpridos.

Para além disso, assumiu-se que todos os pacientes em LIC estão aptos para transferência, ou seja, que não existem utentes intransferíveis nem ocorrem suspensões administrativas e pendências de inscrição. Todavia, a consideração no modelo de doentes intransferíveis pode ser feita através da criação de mais níveis de prioridade, adicionando-se para cada um dos quatro níveis de prioridade considerados pelo SIGIC, novos níveis de prioridade consoante a existência de utentes intransferíveis nos níveis de prioridade definidos pelo SIGIC. No entanto, para inclusão desta questão no modelo, é necessário acrescentar uma restrição ao modelo de forma a impedir que ocorram transferências para esses novos níveis de prioridade.

Apesar de a liberdade de escolha quanto à transferência ter sido incluída no modelo, a incerteza associada à procura e à oferta das instituições foi ignorada, considerando-se valores constantes para o número de utentes de cada nível de prioridade que, em cada unidade de tempo, entram na lista de espera de uma instituição, bem como para o número de cirurgias que, em cada unidade de tempo, cada instituição consegue realizar. No caso das instituições convencionadas, este número de cirurgias não representa integralmente a sua capacidade, mas sim a quantidade que contrata com o SNS para atender os utentes deste.

4.2. Modelo Matemático

Dados:

T = Número máximo de períodos (meses) no horizonte temporal considerado;

TE = Tempo de espera (em meses) do utente que está há mais tempo à espera no início do horizonte temporal;

N = Número de níveis de prioridade;

$TMRG_n$ = Tempo máximo (em meses) que um utente, com prioridade n , pode estar em lista de espera;

H_0 = Número de instituições do SNS que apenas são origem consideradas;

H_D = Número de instituições do SNS que são H_0 e H_D consideradas (de 1 a H_0 são apenas origens, e de H_0+1 a H_D são origem e destino);

UMP = Número de instituições com convenção que são UMP-União das Misericórdias Portuguesas e disponibilizam o procedimento consideradas (de $H_0 + H_D + 1$ a UMP são instituições UMP);

HSP = Número de instituições Sociais ou Privadas convencionadas com o procedimento consideradas (de $H_0 + H_D + UMP + 1$ a HSP são instituições do setor social ou privado);

HC_{UMP} = Número de instituições convencionadas UMP-União das Misericórdias Portuguesas sem o procedimento consideradas;

HC_{SP} = Número de instituições convencionadas do setor social ou privado sem o procedimento consideradas (de $H_0 + H_D + UMP + HSP + 1$ a HC_{UMP} são apenas UMP, e de $HC_{UMP} + 1$ a HC_{SP} são instituições sociais e privadas).

$A_{i'}$ = percentagem de utentes da instituição i que aceitam ser transferidos para a instituição i' , $i' \neq i$;

$inici_{nie}$ = Número de utentes, com prioridade n , que estão na lista de espera da instituição i , cujo tempo de espera é igual a e , no início do horizonte temporal;

p_i = Número de cirurgias que a instituição i faz, em média, em cada período temporal (mês);

c_{ni} = Número de novos utentes, com prioridade n , que integram as listas de espera da instituição i em cada período temporal (mês), não pertencendo antes a nenhuma lista de espera.

Variáveis de Decisão:

x_{nite} = Número de utentes, com prioridade n , que estão na lista de espera da instituição i , e que, no período t , se encontram à espera há e meses.

$y_{ni'ite}$ = Número de utentes, com prioridade n , que estão na lista de espera da instituição i , no período t , à espera há e meses, e que passam para a instituição i' (integram a lista de espera da instituição i' no período seguinte e tendo mais um mês de espera), $i' \neq i$.

z_{itne} = Número de cirurgias realizadas na instituição i , no período t , a utentes com prioridade n , à espera há e meses (estes utentes saem, assim, das listas de espera por já terem sido intervencionados).

$$g_i = \begin{cases} 1, & \text{se convenciono com uma instituição } i \\ 0, & \text{em caso contrário} \end{cases}, \forall i$$

$$= (H_0 + H_D + 1), \dots, (H_0 + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP})$$

De H_0+H_D+1 a $H_0+H_D+UMP+HSP$ a variável g_i confirma se a instituição com a qual existe convenção e oferece o procedimento está a ser ou não utilizada como recurso para envio de utentes do SNS. De $H_0+H_D+UMP+HSP+1$ a $H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}$, g_i revela se é necessário que a instituição com convenção disponibilize o procedimento em questão.

$$\begin{aligned}
 &u1_{it} \\
 &= \begin{cases} 1, \text{ se o número de utentes em espera na instituição } i \text{ é menor ou igual que } p_i \text{ no período } t, \\ 0, \text{ em caso contrário} \end{cases}, \forall i \\
 &= 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 1, \dots, T
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &u2_{it} \\
 &= \begin{cases} 1, \text{ se o número de utentes em espera na instituição } i \text{ é maior que } p_i \text{ no período } t, \\ 0, \text{ em caso contrário} \end{cases}, \forall i \\
 &= 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 1, \dots, T
 \end{aligned}$$

Formulação do modelo:

$$\begin{aligned}
 \min & \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} \sum_{t=1}^T \sum_{e=TMRG_n+1}^{TE} \frac{e}{TMRG_n} x_{nite} \\
 & + \varepsilon \times \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{H_0+H_D} \sum_{i'=H_0+H_D+1}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} \sum_{t=1}^T \sum_{e=0}^{TE} y_{niute} \\
 & + \varepsilon \times \sum_{i=H_0+H_D+UMP+HSP+1}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} g_i
 \end{aligned}$$

A inexistência de recursos suficientes no SNS leva a que utentes inscritos numa instituição que não são intervencionados dentro do TMRG sejam indicados para transferência para outra instituição ao atingirem 50%/75% desse tempo. Uma vez que é dada a possibilidade de escolha aos utentes acerca da sua transferência para outro hospital, não é possível garantir que a cirurgia seja efetuada dentro do TMRG estabelecido, caso o utente não aceite ser intervencionado no hospital de destino. Deste modo, pretende-se minimizar o número de utentes em que o TMRG já foi excedido. Cada um destes utentes é, em cada período t , ponderado pela importância que o tempo que está à espera nesse mesmo período tem para o seu nível de prioridade. Ao mesmo tempo, pretende-se também que o número de transferências realizadas para alcançar esse objetivo seja o menor possível assim como, o número de instituições convencionadas com as quais se possa ter que vir a contratar o procedimento. A cada uma destas duas parcelas da função objetivo foi atribuída

uma ponderação pequena (ϵ , que corresponde a um número positivo que tende para zero), para que a minimização do número de utentes que excedeu o seu TMRG seja mais importante. Na realidade, estas duas parcelas garantem apenas que, no caso de haver várias soluções alternativas que apresentem o mesmo valor para a primeira parcela, se vai optar por aquela que garante o menor número de transferências e o menor número de instituições convencionadas a que se tem de recorrer para contratar o procedimento.

A minimização do número de utentes em que o TMRG já foi excedido e do número de instituições convencionadas com as quais se contrata a disponibilização do procedimento está sujeita às seguintes restrições:

Restrição 1: Início do Horizonte Temporal

$$x_{nite} = inicio_{nie}, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_0 + H_D); e = 0, \dots, TE$$

A variável x_{nite} , que representa o número de utentes, com prioridade n , que estão na lista de espera da instituição i , e que, no período t , se encontram à espera há e meses, tem para $t=1$ (início da contagem do tempo) de ser igual ao número de utentes, com prioridade n , que estão há e meses em lista de espera na instituição i , no início do horizonte temporal, representado no modelo por $inicio_{nie}$.

Restrição 2: Em cada período temporal, os utentes que entram em lista de espera numa instituição i do SNS, com prioridade n , têm 0 meses de espera

$$x_{nit0} = c_{ni}, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 2, \dots, T$$

Restrição 3: Fluxo de Pacientes - coerência temporal

$$\begin{aligned}
 x_{nite} &= x_{ni(t-1)(e-1)} - z_{i(t-1)n(e-1)} \\
 &+ \sum_{\substack{i'=1, \\ i' \neq i}}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} y_{ni'i(t-1)(e-1)} \\
 &- \sum_{\substack{i'=1, \\ i' \neq i}}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} y_{nii'(t-1)(e-1)} \quad , \forall n = 1, \dots, N; i \\
 &= 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 2, \dots, T; e = 1, \dots, TE
 \end{aligned}$$

Em cada período temporal tem de se garantir coerência entre o número de utentes na lista de espera nesse período (x_{nite}) e o que se passou no período anterior ($t-1$), tendo em conta os utentes já intervencionados e os utentes transferidos para e a partir da instituição.

Restrição 3.1: Instituições que são apenas Origem

$$\begin{aligned}
 y_{ni'ite} &= 0, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, H_0; i' \\
 &= 1, \dots, (H_0 + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}); i \neq i'; t \\
 &= 1, \dots, T; e = 0, \dots, TE
 \end{aligned}$$

As instituições que são apenas Origem não podem receber utentes de outras instituições, ou seja, nenhum utente pode ser transferido para uma instituição H_0 .

Restrição 3.2: Instituições que são Origem e Destino

$$\begin{aligned}
 y_{ni'ite} &= 0, \forall n = 1, \dots, N; i = (H_0 + 1), \dots, (H_0 + H_D); i' \\
 &= (H_0 + H_D + 1), \dots, (H_0 + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}); i \\
 &\neq i'; t = 1, \dots, T; e = 0, \dots, TE
 \end{aligned}$$

Uma instituição do SNS que possa receber utentes de outras instituições para intervir, só pode recebê-los se estes forem provenientes de uma instituição do SNS.

Restrição 4: Transferência aos 50% TMRG

$$y_{niute} = 0, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_O + H_D); i' = (H_O + 1), \dots, (H_O + H_D + UMP); i \neq i'; t = 1, \dots, T; e = 0, \dots, [0,5 * TMRG_n] - 1$$

Um utente só pode ser transferido para outro hospital do SNS ou para um hospital UMP quando atingir 50% do seu TMRG.

Restrição 5: Transferência aos 75% TMRG

$$\begin{aligned} y_{niute} &= 0, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_O + H_D); i' \\ &= (H_O + 1), \dots, (H_O + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}); i \neq i'; t \\ &= 1, \dots, T; e = 0, \dots, [0,75 * TMRG_n] - 1 \end{aligned}$$

Um utente só pode ser transferido para um hospital do setor social ou privado quando atingir 75% do seu TMRG. Esta possibilidade não impede a sua transferência para um hospital do SNS ou um hospital UMP, ou seja, um utente quando atinge 75% do seu TMRG pode ser transferido para qualquer um dos hospitais de destino considerados.

Restrição 6: Utentes com nível de prioridade 4

$$\begin{aligned} y_{4iute} &= 0, \forall i = 1, \dots, (H_O + H_D); i' \\ &= (H_O + 1), \dots, (H_O + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}); i \neq i'; t \\ &= 1, \dots, T; e = 0, \dots, TE \end{aligned}$$

Os utentes de urgência diferida têm de ser intervencionados no H_0 onde estão inscritos, pelo que não podem ser transferidos para outro hospital³⁴.

Restrição 7: Aceitação da transferência por parte do utente

$$\begin{aligned} y_{niite} &\leq A_{ii'} x_{nite}, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_0 + H_D); i' \\ &= (H_0 + 1), \dots, (H_0 + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}); i \neq i'; t \\ &= 1, \dots, T; e = 0, \dots, TE \end{aligned}$$

A transferência de um utente para outra instituição depende da sua vontade. Só $A_{ii'}$ % dos utentes em LIC é que aceitam ser transferidos de uma instituição i para uma instituição i' .

Restrição 8: Operacionalidade das Instituições Convencionadas com as quais se pode acordar a disponibilização do procedimento

$$\begin{aligned} y_{niute} &\leq M g_{i'}, \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_0 + H_D); i' \\ &= (H_0 + H_D + UMP + HSP + 1), \dots, (H_0 + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} \\ &+ HC_{SP}); t = 1, \dots, T; e = 0, \dots, TE \end{aligned}$$

Apenas podem ser transferidos utentes para uma instituição i' se esta estiver operacional. Somente existirão transferências de utentes para uma instituição convencionada (UMP ou do setor social ou privado) que não oferece o procedimento se se verificar que é necessário que esta o disponibilize (isto é, se $g_{i'}$ foi igual a 1).³⁵

³⁴ Restrições semelhantes a esta devem ser acrescentadas ao modelo caso existam doentes intransferíveis, modificando-se o número que identifica n .

³⁵ O M na restrição representa um número positivo arbitrariamente grande.

Restrição 9: Uma instituição (do SNS) só pode intervencionar e transferir utentes que estejam na sua lista de espera, ou seja, o total entre o número de utentes de prioridade n , à espera há e meses na instituição i , que são transferidos (para i') e os que são intervencionados em i , no período t , tem de ser menor ou igual ao número total de utentes de prioridade n , que no período t estão em lista de espera nessa instituição há e meses.

$$\sum_{\substack{i'=H_0+1; \\ i \neq i}}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} y_{nii'te} + z_{itne} \leq x_{nite}, \quad \forall n = 1, \dots, N; i = 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 1, \dots, T; e = 0, \dots, TE$$

Restrição 10: Capacidade das Instituições do SNS

$$\sum_{n=1}^N \sum_{e=0}^{TE} z_{itne} \leq p_i, \quad \forall i = 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 1, \dots, T$$

Numa instituição do SNS assume-se que toda a capacidade existente é utilizada, ou seja, que se intervencionam o número máximo de pacientes possível (a capacidade p_i), ou então o número total de pacientes em espera.

Restrição 10.1: Instituições Públicas (do SNS) saturadas que usam a capacidade total

$$\sum_{n=1}^N \sum_{e=0}^{TE} z_{itne} \geq p_i - Mu1_{it}, \quad \forall i = 1, \dots, (H_0 + H_D); t = 1, \dots, T$$

Se o número de utentes em espera no período t , numa instituição do setor público for maior que a capacidade da instituição nesse período, então a instituição usa-a na plenitude.

Se o número de utentes em espera no período t num hospital do SNS for menor que a sua capacidade aplica-se a restrição 10.2.³⁶

Restrição 10.2: Instituições Públicas (do SNS) que intervencionam todos os utentes em espera.

$$\sum_{n=1}^N \sum_{e=0}^{TE} z_{itne} \geq \sum_{n=1}^N \sum_{e=0}^{TE} x_{nite} - Mu2_{it}, \quad \forall i = 1, \dots, (H_O + H_D); t = 1, \dots, T$$

Restrição 10.3: Esta restrição garante que as restrições 10.1 e 10.2 são mutuamente exclusivas (uma instituição ou tem falta de capacidade ou excesso de capacidade)

$$u1_i + u2_i = 1, \forall i = 1, \dots, (H_O + H_D); t = 1, \dots, T$$

Restrição 11: Capacidade das Instituições Convencionadas

$$\sum_{n=1}^N \sum_{\substack{i'=1 \\ i \neq i'}}^{H_O + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}} \sum_{e=0}^{TE} y_{nite} \leq p_i g_i, \\ \forall i = (H_O + H_D + 1), \dots, (H_O + H_D + UMP + HSP + HC_{UMP} + HC_{SP}); t = 1, \dots, T$$

Uma instituição convencionada não pode, em cada período t , receber mais do que a capacidade por si disponibilizada para receber utentes de uma instituição do SNS.

³⁶ M representa um número positivo arbitrariamente grande

4.3. Dados Utilizados no Modelo

Para testar o modelo elaborado e comprovar a sua aplicabilidade e utilidade a situações reais foram selecionados alguns dados reais relativos à ARS Centro, a partir do conjunto de dados cedido pela URGA referentes a 2019.

Tendo em conta a multiplicidade de intervenções existentes que se poderiam utilizar para testar o modelo optou-se por analisar apenas os dados relativos à Facoemulsificação e Aspiração de Catarata (Código de Intervenção: 1 341), uma vez que, como já foi referido no presente trabalho, de todas as intervenções existentes, é a que regista um maior número de utentes em espera, a dezembro de 2019. Para além disso, este procedimento cirúrgico visa o tratamento de uma doença multifatorial e, desse modo, com uma importante incidência na população, a catarata ocular, o que, de certa forma, faz com que o pressuposto assumido relativamente à incerteza da procura seja menos forte (a procura é realmente muito estável). O cálculo da mesma foi feito atendendo à LIC facultada pela URGA. Dado que a LIC obtida contém os pacientes que a 31 de dezembro aguardavam cirurgia, o número médio de utentes de cada nível de prioridade que entram em lista de espera, em cada período, numa instituição para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata, foi obtido pela média (arredondada à unidade por excesso) do número de utentes em LIC para a intervenção, cuja entrada se verificou nos meses de outubro e novembro de 2019, como demonstra a tabela 19. A utilização destes dois meses prende-se com o facto de, tendo em conta a LIC obtida, estes serem os meses com maior probabilidade de que os utentes que neles entraram ainda não tenham tido tempo de ser intervencionados, retratando melhor, dessa forma, o número de pacientes que entra mensalmente em LIC numa instituição. A não utilização do mês de dezembro nesta média deve-se ao facto de se ter considerado um mês atípico, já que, como analisado anteriormente, o número de utentes em LIC que entrou neste mês é menor que em outubro e novembro, o que se pode dever ao facto de ser um mês marcado por festividades e algum descanso laboral, originando um menor número de consultas e, conseqüentemente, inscrições de utentes em LIC.

Tabela 19 - Número de Utentes de cada Nível de Prioridade n que entram em lista de Espera para Facomeulsificação e Aspiração de Catarata em cada Hospital do SNS

Hospital Origem (SNS)		Nível Prioridade (N)	Out 2019	Nov 2019	C _{ni}
H _o	1	1	133	190	162 (161,5)
		2	5	3	4
	2	1	162	170	166
		2	53	55	54
	3	1	448	220	334
		2	0	0	0
	4	1	73	48	61 (60,5)
		2	3	0	2 (1,5)
	7	1	464	453	459 (458,5)
		2	0	0	0
	8	1	22	0	11
		2	0	0	0
	9	1	101	91	96
		2	1	1	1
H _D	10	1	114	104	109
		2	2	4	3
	11	1	14	17	16 (15,5)
		2	0	0	0
Total			1 595	1 356	1 478

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Relativamente à produção média mensal das instituições do SNS, foram disponibilizados dados que permitiram o cálculo da produção anual realizada em 2019 em cada uma, pelo que foi fácil extrair a produção mensal. A produção anual diz respeito apenas às cirurgias realizadas para utentes da ARS Centro, não tendo sido contabilizadas as cirurgias efetuadas pelos hospitais públicos (que têm a funcionalidade de intervencionar utentes de outros hospitais do SNS) a pacientes que foram transferidos de hospitais de outras ARS's.

As instituições identificadas pelos índices 5, 6 e 11 não tiveram produção em 2019 para a intervenção selecionada para teste. A instituição 5, pela informação que foi possível obter, não se dedica ao procedimento em causa. Assim, não foi tida em conta nos dados para testagem. Já nas instituições 6 e 11, a ausência de produção deveu-se à perda de recursos humanos. Na análise dos dados adquiridos acerca da ARS Centro foi possível constatar que

a instituição 6 não tinha utentes em espera para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata, pelo que se optou pela sua não consideração para testagem do modelo. Relativamente à instituição 11, dado que a 31 de dezembro de 2019 tinha pacientes em LIC para os quais é necessário encontrar uma resposta, foi incluída. Desta forma, os dados considerados para teste do modelo são relativos apenas a 9 instituições do sector público, as instituições 1,2,3,4,7,8,9,10 e 11.

Para as instituições que são destino, as duas instituições do SNS (identificadas pelos índices 10 e 11) e as instituições convencionadas (que serão representadas pelos índices 12 a 26, sendo a instituição 12 uma UMP e as restantes do setor social ou privado) foi cedida informação relativa à quantidade anual oferecida para a intervenção em questão, o que permitiu o cálculo da produção média mensal destas instituições, embora para as instituições 10 e 11, numa primeira fase, se tenha optado pelo método de cálculo já definido anteriormente. Para as instituições convencionadas que não oferecem o procedimento (que serão identificadas pelos índices 27 a 46, sendo que da instituição 27 à 38 são UMP e da 39 à 46 são instituições do setor social ou privado) a produção média mensal atribuída a cada uma foi feita por aproximação através da identificação de semelhanças com as outras instituições com convenção. Os dados relativos à produção encontram-se na tabela 20.

Tabela 20 - Produção Média Anual e Mensal das Instituições

Hospital		Produção Anual	Produção Mensal (p_i)
H_O	1	1 888	157
	2	1 799	150
	3	3 542	295
	4	431	36
	7	3 416	285
	8	336	28
	9	556	46
H_D	10	1 206 (8 280)	101 (690)
	11	0 (600)	0 (50)
UMP	12	4 800	400
HSP	13	240	20
	14	3 600	300
	15	3 600	300
	16	1 200	100
	17	3 600	300
	18	7 200	600
	19	3 600	300
	20	600	50
	21	3 600	300
	22	3 600	300
	23	36 000	3 000
	24	4 200	350
	25	1 200	100
	26	3 600	300

Hospital		Produção Anual	Produção Mensal (p_i)	
HC_{UMP}	27	600	50	
	28	1 200	100	
	29	240	20	
	30	3 600	300	
	31	3 600	300	
	32	3 600	300	
	33	600	50	
	34	240	20	
	35	3 600	300	
	36	240	20	
	37	3 600	300	
	38	3 600	300	
	HC_{SP}	39	240	20
		40	4 200	350
41		240	20	
42		3 600	300	
43		1 200	100	
44		3 600	300	
45		4 200	350	
46		4 200	350	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Na análise dos dados, verificou-se também que não há utentes de nível de prioridade 3 (Muito Prioritário) e 4 (Urgência Diferida) nem doentes oncológicos para esta intervenção. Apenas serão considerados 2 níveis de prioridade na testagem do modelo, nomeadamente o nível de prioridade 1 (Normal) a que corresponde um TMRG de 6 meses (180 dias) e o nível de prioridade 2 (Prioritário) a que corresponde um TMRG de 2 meses (60 dias). Como não temos acesso a informação referente à transferibilidade ou não dos utentes que estão em LIC, assumiu-se que são todos transferíveis, não sendo preciso acrescentar níveis de prioridade para distinguir os utentes transferíveis dos intransferíveis.

O horizonte temporal considerado é de 12 meses e o estado inicial do sistema (presente na tabela 21) reporta-se à situação a 31 de dezembro de 2019, considerando os utentes de nível de prioridade 1 e 2 que aguardavam nessa altura intervenção há 24 meses ou menos em cada uma das instituições do SNS consideradas para teste. A consideração de pacientes com espera máxima de 24 meses em vez de mais tempo deve-se à simplificação da testagem e ao facto de os utentes inscritos em LIC com mais de 2 anos de espera serem muito poucos, para os quais se acredita que a permanência em LIC se deve a motivos que não estão relacionados com a resposta do SIGIC às suas situações como, por exemplo, a recusa contínua de NT/VC ou impedimentos pessoais que levam os utentes a adiar a intervenção. Deste modo, decidiu-se ter em conta apenas utentes com espera igual ou inferior a 24 meses, o dobro do horizonte temporal, sendo o tempo de espera de cada utente medido desde a data de ingresso na LIC até 31 de dezembro de 2019 sem qualquer interrupção na contagem, como é permitido pelo SIGIC quando se verifica pendência da inscrição, situação em que o utente está indisponível para a realização do evento clínico. A não contabilização de paragens na determinação de tempo de espera deve-se ao facto de estas serem determinadas por motivos extraordinários e se pretender, como foi feito na caracterização da situação da ARS Centro, que o tempo de espera utilizado para testagem do modelo reflita exatamente o tempo que um paciente aguarda desde que lhe foi proposta a cirurgia. No entanto, é importante salientar que a consideração de um TE de 24 meses vai fazer com que os utentes de uma instituição que não sejam intervencionados ou transferidos até atingirem 24 meses de espera, após ultrapassarem este limite de tempo, deixarem de ser considerados pelo modelo. Contudo, o modelo está apto a considerar qualquer método de aferição do tempo de espera.

Tabela 21 - Número de Utentes de cada nível de prioridade n à espera há e meses na instituição i ($inicio_{nie}$)

TE (meses)	Hospital de Origem															Total
	1		2		3	4		7		8	9		10		11	
	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	
0	148	6		35	1	37	2	383	3		59	1	69		45	7
1	190	3	170	55	220	48		453			91	1	104	4	17	1 356
2	133	5	162	53	448	73	3	464		22	101	1	114	2	14	1 595
3	62	3	184	35	415	45		287		3	100	2	119		8	1 263
4	43		195	20	193	27		309			119		91	1	8	1 006
5	22	1	221	27	429	38		346			105		126		3	1 318
6	3		114	5	315	5		272		1	97		40		2	854
7	5		180	13	374	4		64			84		24		1	749
8			78	6	384	6		10			65					549
9			93	3	329	1		1			64		1		4	496
10			183	4	282	1					50					520
11			167	2	133	1					39					342
12			97	3	40						16					156
13			35	1	30						15					81
14			41	2	7						8					58
15			33	1	3						3					40
16			19		1											20
17			17		2								2			21
18			9	1												10
19			11													11
20			3													3
21			5							1						6
22			3													3
23			3													3
24			3													3
Total	606	18	2 026	266	3 606	286	5	2 589	3	27	1 018	5	688	7	102	11 252

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

Como já referido, os pacientes podem recusar a transferência para outro hospital. Não foi possível obter dados reais sobre a percentagem de utentes que rejeitam as NT ou VC emitidos, nem foi possível aferir a propensão dos utentes para aceitarem transferências a partir de outras fontes de dados. Assim, as percentagens A_{ij} foram calculadas tendo em conta o número de utentes que foram transferidos de um hospital do SNS para outra instituição (do SNS ou convencionada) durante o ano de 2019, do total de pacientes que essa instituição do SNS teve durante esse ano. Este total de utentes que cada instituição do SNS teve durante o ano de 2019 foi calculado pela soma dos utentes que a mesma intervencionou com os que transferiu e com os que tinha em LIC no último dia do ano. Para as instituições em que ocorreram transferências para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata, a percentagem foi obtida atendendo apenas os utentes para este procedimento (percentagens apresentadas a negrito na tabela 22). Já para as outras instituições, considerou-se as transferências realizadas na globalidade, assumindo-se que a aceitação de transferência para Facoemulsificação e Aspiração de Catarata é idêntica à aceitação para todas as intervenções. Obviamente que este pressuposto pode ser criticado, uma vez que a propensão de um utente para aceitar ou não ser transferido pode estar fortemente correlacionado com o tipo de intervenção, mas considerou-se que, tendo em conta os dados conhecidos, esta seria a melhor opção. A existência de percentagens nulas deve-se à não ocorrência de transferências. No que respeita às instituições representadas pelos índices 25 (instituição do setor social ou privado convencionada com o procedimento) e 46 (instituição do setor social ou privado convencionada sem o procedimento), apesar de não terem recebido utentes de hospitais do SNS, como tal se deveu ao facto de serem convenções que apenas ficaram ativas no final de 2019, decidiu-se atribuir a estas as percentagens da instituição 24, porque pela observação das características das instituições 25 e 46, inferiu-se que terão um impacto nos utentes semelhante ao da instituição representada pelo índice 24.

Tabela 22 - Percentagem de Utentes que aceita ser transferido da instituição i para a i'
($A_{ii'}$)

		H _D		UMP	HSP			
		10	11	12	13	14	15	16
H _O	1	0,006%	0,025%	0,246%	0,000%	0,120%	0,000%	0,000%
	2	0,710%	0,004%	1,633%	0,337%	0,142%	0,023%	0,000%
	3	0,000%	0,002%	0,042%	0,176%	0,000%	0,054%	0,000%
	4	0,413%	0,015%	0,000%	0,133%	0,000%	0,015%	0,000%
	7	0,142%	0,013%	0,246%	0,000%	0,142%	0,979%	0,151%
	8	0,000%	0,019%	0,133%	0,000%	0,113%	0,019%	0,000%
	9	0,950%	0,000%	4,513%	0,459%	0,000%	0,014%	0,000%
H _D	10	0,000%	0,012%	0,105%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	11	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,049%	0,000%	0,000%

		HSP						
		17	18	19	20	21	22	23
H _O	1	0,006%	0,006%	0,013%	0,436%	0,000%	0,739%	0,088%
	2	0,008%	0,100%	0,042%	0,153%	0,011%	0,295%	0,189%
	3	0,038%	0,321%	0,147%	0,152%	0,007%	0,148%	0,014%
	4	0,000%	0,074%	0,103%	0,030%	0,000%	0,089%	0,000%
	7	0,004%	5,085%	2,269%	0,039%	0,022%	0,009%	0,276%
	8	0,000%	0,227%	0,076%	0,019%	0,000%	0,000%	0,321%
	9	0,000%	0,083%	0,042%	0,028%	0,000%	0,028%	0,416%
H _D	10	0,000%	0,131%	0,060%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	11	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%

		HSP			HC _{UMP}			
		24	25	26	27	28	29	30
H _O	1	0,063%	0,000%	0,038%	0,000%	0,000%	0,006%	0,000%
	2	0,142%	0,000%	1,560%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	3	0,028%	0,000%	2,229%	0,000%	0,009%	0,000%	0,000%
	4	0,138%	0,000%	0,709%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	7	0,311%	0,000%	0,345%	0,000%	0,073%	0,000%	0,000%
	8	0,302%	0,000%	0,718%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	9	0,356%	0,000%	1,626%	0,000%	0,000%	0,000%	0,014%
H _D	10	0,000%	0,000%	0,060%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	11	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%

		HC _{UMP}							
		31	32	33	34	35	36	37	38
H _O	1	0,000%	0,006%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	2	0,011%	0,000%	0,008%	0,004%	0,000%	0,008%	0,015%	0,080%
	3	0,013%	0,000%	0,005%	0,000%	0,002%	0,000%	0,013%	0,081%
	4	0,015%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,030%
	7	0,004%	0,000%	0,009%	0,000%	0,000%	0,000%	0,004%	0,030%
	8	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,019%	0,038%
	9	0,014%	0,000%	0,000%	0,000%	0,014%	0,000%	0,028%	0,028%
H _D	10	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,012%
	11	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%

		HC _{SP}							
		39	40	41	42	43	44	45	46
H _O	1	0,013%	0,032%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	2	0,130%	0,468%	0,000%	0,000%	0,011%	0,000%	0,000%	0,000%
	3	0,214%	0,522%	0,000%	0,000%	0,074%	0,000%	0,000%	0,000%
	4	0,015%	0,207%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	7	0,022%	0,004%	0,000%	0,004%	0,022%	0,039%	0,000%	0,000%
	8	0,019%	0,208%	0,000%	0,000%	0,019%	0,000%	0,000%	0,000%
	9	0,042%	0,139%	0,000%	0,000%	0,042%	0,000%	0,000%	0,000%
H _D	10	0,012%	0,036%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	11	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ARS Centro

4.4. Análise da Solução

O modelo foi construído usando o *software AMPL* e o problema foi resolvido através do *software CPLEX*. A solução obtida permitiu confirmar a exequibilidade do modelo e, mesmo com alguns condicionalismos devido aos pressupostos e às adaptações feitas nos dados obtidos, possibilitou a retirada de algumas conclusões.

A solução alcançada indica que, no total dos 12 períodos considerados, são contabilizados 56 016 utentes por intervencionar que excedem o seu TMRG, são realizadas 2 588 transferências e que é necessário estabelecer com duas instituições convencionadas a disponibilização do procedimento em questão. A evolução do número de pacientes em lista de espera para cada instituição durante o horizonte temporal considerado encontra-se na

tabela 1 do Apêndice I. É importante salientar que o número de pacientes por intervir que já excederam o seu TMRG não é exatamente o referido, já que um utente que ultrapasse o seu TMRG é contabilizado em todos os períodos após ter excedido o TMRG até que seja intervirido.

Para chegar a esta solução, em todos os períodos (em todos os meses do horizonte temporal considerado), todas as instituições do SNS operam à sua capacidade máxima, salvo a instituição 8 (ver tabelas 20 e 23), o que evidencia que, nesta instituição, o número de utentes em LIC em cada período é inferior ao número de cirurgias que a instituição consegue realizar nesse mesmo período. Deste modo, esta instituição não necessita de transferir os seus utentes, pelo que seria interessante a sua consideração como hospital de destino, já que, excetuando o período 1, a capacidade sobranete é de mais de metade da disponível. Dependendo da percentagem de aceitação dos utentes quanto à transferência, esta instituição provavelmente apresentaria um comportamento semelhante à instituição 10, que, segundo a solução obtida, em quase todos os períodos canaliza parte da sua capacidade para intervir utentes de outros hospitais, mais precisamente das instituições 2 e 9, sendo que desta última apenas recebe um paciente em cada um dos dois primeiros meses, como se pode observar na tabela 24 que explana as transferências realizadas entre instituições em cada período. Já a outra instituição que funciona como destino, a instituição 11, nem consta da tabela 23, pois a capacidade utilizada para testagem é 0, pelo que seria interessante ver o que acontece se a instituição operar com a quantidade oferecida, em vez da quantidade baseada na sua produção do ano de 2019, no sentido de averiguar se consegue resolver a sua LIC e ainda intervir pacientes de outros hospitais.

Tabela 23 – Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t , em meses) a utentes com prioridade 1 e 2

Instituição do SNS	Nível de Prioridade	Período t												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	148	150	147	153	153	153	157	153	157	153	148	157	1 830
	2	9	7	10	4	4	4		4		4	8		54
	Total	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	1 884
2	1	82	95	41	134	132	66	126	96	96	96	101	150	1 215
	2	68	55	109	16	18	84	24	54	54	54	49		585
	Total	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1 800
3	1	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
	Total	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
4	1	33	36	34	34	34	34	34	34	34	34	36	36	413
	2	3		2	2	2	2	2	2	2	2			19
	Total	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	432
7	1	285	285	282	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 417
	2			3										3
	Total	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 420
8	1	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
	Total	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
9	1	44	44	45	45	45	46	46	45	44	46	45	45	540
	2	2	2	1	1	1			1	2		1	1	12
	Total	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	552
10	1	94	101	98	101	98	98	98	98	98	98	98	101	1 181
	2	7		3		3	3	3	3	3	3	3		31
	Total	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	1 212
Total		1 097	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	12 988

Fonte: Elaboração própria

Tabela 24 - Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições em cada período (t , em meses) considerado

Período t	Instituição i	Instituição i'											Total
		10	12	15	18	19	23	24	25	26	40	46	
1	2	3	16							16	1		36
	3		6		5					51	9		71
	7			7	48	21		1	1	2		1	81
	9	1	23							6			30
	Total	4	45	7	53	21		1	1	75	10	1	218
2	2	6	19							17	1		43
	3		7		5					55	9		76
	7			7	45	19				1			72
	9	1	27							6			34
	Total	7	53	7	50	19				79	10		225
3	2	8	20							19			47
	3		7		5					55	10		77
	7		1	8	51	21	1	1	1	1		1	86
	9		29							6			35
	Total	8	57	8	56	21	1	1	1	81	10	1	245
4	2	7	21							21			49
	3		6		4					52	10		72
	7		2	10	56	24	2	2	2	2		2	102
	9		31							7			38
	Total	7	60	10	60	24	2	2	2	82	10	2	261
5	2	8	19							19			46
	3		5		3					44	7		59
	7		1	9	55	24	2	3	3	3		3	103
	9		28							7			35
	Total	8	53	9	58	24	2	3	3	73	7	3	243
6	2	8	19							18			45
	3		5		4					45	7		61
	7		1	10	58	25	2	3	3	3		3	108
	9		28							8			36
	Total	8	53	10	62	25	2	3	3	74	7	3	250
7	2	7	19							19			45
	3		5		5					43	7		60
	7		2	11	63	27	2	2	2	3		2	114
	9		28							8			36
	Total	7	54	11	68	27	2	2	2	73	7	2	255
8	2	7	19							19			45
	3		5		5					42	7		59
	7		2	11	66	28	3	3	3	3		3	122
	9		30							8			38
	Total	7	56	11	71	28	3	3	3	72	7	3	264

9	2	6	20							20			46
	3		5		4					42	7		58
	7		2	12	68	29	3	3	3	3		3	126
	9		30							9			39
	Total	6	57	12	72	29	3	3	3	74	7	3	269
10	2	5	19							19			43
	3		5		2					35	5		47
	7		1	8	48	20	2	2	2	2		2	87
	9		26							8			34
	Total	5	51	8	50	20	2	2	2	64	5	2	211
11	2		17							16			34
	3		4		1					27	4		36
	7			4	29	12	1	1	1	1		1	50
	9		21							7			28
	Total		42	4	30	12	1	1	1	51	4	1	147
Total	67	581	97	630	250	18	21	21	798	84	21	2 588	

Fonte: Elaboração própria

Mesmo com todas as instituições do SNS a operar no seu máximo, exceto a instituição 8 pelo que já foi explicado, e mesmo com a instituição 10 a intervencionar utentes de outros hospitais do SNS, tal não é suficiente para fazer face à procura, comprovando a necessidade de transferir utentes para instituições convencionadas. No entanto, nem todos os pacientes em LIC que não conseguem ser intervencionados pelo HO dentro do TMRG são transferidos, como é o caso dos utentes das instituições representadas pelos índices 1, 4 e 11. Todavia, a não ocorrência de transferência não se deve à falta de capacidade das instituições convencionadas, já que, como se pode averiguar pela análise da tabela 24 e consulta da tabela 20 a quantidade oferecida por cada uma em cada período não é totalmente utilizada, verificando-se, inclusivamente, que algumas nem recebem utentes, o que se deve, portanto, ao facto de nem todos os utentes aceitarem ser transferidos de uma instituição para outra. Este facto leva ainda a que a solução indique a contratação do procedimento em causa com duas instituições convencionadas que ainda não oferecem a intervenção, a instituição 40 e a 46, por forma a conseguir-se intervencionar um número maior de pacientes (no total dos meses considerados, estas instituições conseguem absorver 84 e 21 utentes, respetivamente, que são captados em todos os períodos, à exceção da instituição 46 no período 2, como mostra a tabela 24) através do potencial de atratividade que as mesmas têm para os utentes tendo em conta o método de cálculo das

percentagens de aceitação de transferência de uma instituição para uma destas duas. É importante lembrar que a instituição 46 é uma convenção que ficou ativa no final de 2019, pelo que, deste modo, seria vantajosa a contratação da intervenção em análise com esta.

A solução aponta ainda apenas a transferência de utentes de nível de prioridade 1, o que se pode dever ao facto de o TMRG dos pacientes de nível 2 ser mais curto e, por isso, estes serem intervencionados no HO. De facto, na análise da tabela 23, apesar de o número de cirurgias realizadas a utentes de nível 2 ser, para todas as instituições e em todos os períodos, menor que as efetuadas a utentes de nível 1, tendo em conta o número de utentes de cada nível em LIC no momento da contagem do tempo (esta informação consta da tabela 21) e o número de pacientes de cada nível que entra em cada período em cada instituição (tabela 19), constata-se que, salvo a instituição 7, que consegue intervir todos os seus utentes de nível 2, as restantes conseguem resolver mais situações de nível 2 comparativamente ao número de situações de nível 1 que têm para solucionar. A tabela 1 do Apêndice I permite igualmente constatar este facto, ao demonstrar que o número de utentes de nível 2 que em cada período se encontra em lista de espera em cada instituição é muito menor que o número de utentes de nível de prioridade 1.

Dado que apenas são transferidos utentes de prioridade normal, só se podem verificar transferências de pacientes com pelo menos 3 meses de espera. No entanto, só a instituição 2 o faz, ao transferir 4 utentes para a instituição 10, como se pode observar nas tabelas 25 e 26. Deste modo, constata-se que das duas instituições (10 e 12) que podem receber utentes que atinjam 50% do TMRG, só a 10 consegue receber, o que destaca a sua importância enquanto instituição de destino. Todas as outras instituições de destino indicadas pela solução recebem, como mostra a tabela 25, utentes cuja espera é igual ou superior a 4 meses, verificando-se inclusivamente que o maior número de transferências é de utentes com 4, 5 e 6 meses de espera.

A instituição 12, apesar de não receber utentes logo com 3 meses de espera, é a que conjuntamente com a instituição 26 recebe mais utentes com maior tempo de espera, sendo inclusive a instituição 26, a instituição que mais pacientes capta em todos os períodos (captando, segundo as tabelas 24 e 25, no total dos meses considerados 798 utentes). Relativamente às instituições que enviaram pacientes para outras, estas

fazem-no em todos os períodos, como é possível observar na tabela 24. A instituição que mais recorre a transferências é a instituição 7, com um total nos períodos considerados de 1 051 utentes transferidos, o que se pode dever a uma maior disposição dos seus pacientes a mudar de hospital. No entanto, as instituições 2 e 9, segundo a tabela 26, são as que transferem utentes com maior tempo de espera.

Tabela 25 - Número de utentes recebidos por Tempo de Espera (*e*, em meses) em cada Instituição de Destino, no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição de Destino	Tempo de Espera (<i>e</i>)													Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
10	4	6	6	7	8	5	5	5	6	6	5	4		67
12		65	71	66	63	60	57	54	53	39	30	16	7	581
15		31	33	30	3									97
18		192	193	188	39	5	6	6	1					630
19		81	80	77	12									250
23		7	6	5										18
24		7	8	6										21
25		7	8	6										21
26		87	98	103	95	94	91	87	80	23	19	14	7	798
40		10	12	13	11	12	10	8	8					84
46		7	8	6										21
Total	4	500	523	507	231	176	169	160	148	68	54	34	14	2 588

Fonte: Elaboração própria

Tabela 26 - Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (*e*, em meses) por Instituição de Origem, no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição de Origem (SNS)	Tempo de Espera (<i>e</i>)													Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	4	40	45	49	48	43	41	40	44	41	37	32	14	486
3		76	87	93	88	90	87	85	70					676
7		340	343	318	50									1051
9		44	48	47	45	43	41	35	34	27	17	2		383
Total	4	500	523	507	231	176	169	160	148	68	54	34	14	2 588

Fonte: Elaboração própria

Como foi referido mais acima, a solução obtida pelo modelo não indica exatamente o número de pacientes por intervencionar que já excederam o seu TMRG, uma vez que, um utente que ultrapasse o seu TMRG é contabilizado em todos os períodos após ter excedido o TMRG até que seja intervencionado.

Deste modo, decidiu-se analisar o impacto que tem na solução alcançada considerar-se uma função objetivo diferente. Em vez de se considerar o somatório dos pacientes à espera, que já ultrapassaram o TMRG, em todos os períodos, vai procurar-se minimizar o número máximo de pacientes, que já excederam o TMRG, que estão à espera num dado mês, isto é, procura-se minimizar o número de pacientes, que já ultrapassaram o TMRG, à espera no mês em que estão mais utentes em espera, de acordo com os mesmos pesos considerados para as outras duas parcelas que compõem a função objetivo.

W representará o número de pacientes à espera no período com mais utentes em espera.

A função objetivo passa assim a ser:

$$\begin{aligned} \min w + \varepsilon \times & \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{H_0+H_D} \sum_{i'=H_0+H_D+1}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} \sum_{t=1}^T \sum_{e=0}^{TE} y_{ni'ite} \\ & + \varepsilon \times \sum_{i=H_0+H_D+UMP+HSP+1}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} g_i \end{aligned}$$

Esta nova função está sujeita a todas as restrições explicitadas no ponto 4.2 deste capítulo e ainda à seguinte restrição:

Restrição 12:

$$w \geq \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^{H_0+H_D+UMP+HSP+HC_{UMP}+HC_{SP}} \sum_{e=TMRG_n+1}^{TE} \frac{e}{TMRG_n} x_{nite} ; \forall t = 1, \dots, T$$

O número de utentes, cujo TMRG já foi ultrapassado, à espera no período que tem mais utentes em espera tem que ser superior ao número de pacientes, que já excederam o TMRG, à espera em cada um dos outros períodos.

A nova solução alcançada indica a realização de mais 7 transferências, sendo igualmente necessário estabelecer com as instituições convencionadas 40 e 46 a disponibilização do procedimento em questão. Tal permite que no período em que estão mais utentes por intervencionar que já excederam o seu TMRG sejam contabilizados apenas 5 420 pacientes. A evolução para esta solução do número de pacientes em lista de espera para cada instituição durante o horizonte temporal considerado encontra-se na tabela 1 do Apêndice II.

A produção das instituições do SNS mantem-se semelhante em todos os períodos para cada uma das instituições consideradas, como se pode constatar pela análise da tabela 23 e da tabela 2 do Apêndice II.

No que respeita às transferências, as instituições do SNS que transferem utentes são as mesmas, assim como, as instituições que os recebem não se alteram. Todavia verificam-se algumas ligeiras variações, para além do aumento de 6 utentes a serem transferidos. As instituições 2 e 3 transferem mais pacientes, transferindo no total dos períodos considerados mais 6 e 7 utentes, respetivamente, o que faz com que, as outras duas instituições, representadas pelos índices 7 e 9 transfiram menos pacientes, transferindo no total dos meses considerados menos 5 e 1 pacientes, respetivamente, como se pode atentar na análise comparativa das tabelas 27 e 28. Ainda assim, a instituição 7 é a que continua a transferir mais utentes.

Tabela 27 - Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição <i>i</i>	Instituição <i>i'</i>											Total
	10	12	15	18	19	23	24	25	26	40	46	
2	65	208							203	2		478
3		60		43					491	82		676
7		12	97	587	250	18	21	21	24		21	1 051
9	2	301							80			383
Total	67	581	97	630	250	18	21	21	798	84	21	2 588

Fonte: Elaboração própria

Nota: Esta tabela diz respeito à solução para o modelo inicialmente formulado sem a alteração agora considerada. A tabela resume a tabela 24 ao agregar a informação de todos os períodos.

Tabela 28 – Nova Solução: Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição <i>i</i>	Instituição <i>i'</i>											Total
	10	12	15	18	19	23	24	25	26	40	46	
2	63	213							206	2		484
3		61		42					496	84		683
7		8	99	587	252	16	20	20	24		20	1 046
9	2	300							80			382
Total	65	582	99	629	252	16	20	20	806	86	20	2 595

Fonte: Elaboração própria

Nota: A tabela 3 do Apêndice II explana as transferências realizadas entre instituições em cada período (*t*, em meses).

A instituição 2, para além de transferir mais utentes como referido, é a que transfere mais utentes com tempo de espera mais elevado pela análise comparativa das tabelas 26 e 29. Com esta alteração na função objetivo passa, inclusivamente, a transferir utentes com 16 meses de espera, no total dos meses considerados (transfere com este tempo de espera

mais 5 utentes). Dado que é a única que transfere pacientes com 16 meses de espera, por observação da tabela 30, 3 são transferidos para a instituição 12 e 2 para a instituição 26.

Estas duas instituições de destino continuam, portanto, a ser as instituições que recebem utentes com maior tempo de espera. Assim, a instituição 26 continua a ser a que mais pacientes recebe, recebendo, inclusivamente, para além dos 2 utentes da instituição 2, mais 5 da instituição 3 no total dos períodos considerados (tabelas 27 e 28).

Tabela 29 – Nova Solução: Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (*e*, em meses) por Instituição de Origem, no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição de Origem	Tempo de Espera (<i>e</i>)														Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2	4	40	45	49	47	44	41	40	44	41	37	29	18	5	484
3		76	84	95	87	88	79	79	61	27	7				683
7		325	323	291	91	16									1 046
9		44	48	47	45	43	40	36	34	25	17	2	1		382
Total	4	485	500	482	270	191	160	155	139	93	61	31	19	5	2 595

Fonte: Elaboração própria

Tabela 30 - Nova Solução: Número de utentes recebidos por Tempo de Espera (*e*, em meses) em cada Instituição de Destino, no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição de Destino	Tempo de Espera (<i>e</i>)														Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
10	4	6	6	7	7	6	5	5	6	6	5	2			65
12		64	67	66	63	60	56	54	53	39	31	16	10	3	582
15		30	31	28	9	1									99
18		183	182	171	62	16	6	6	3						629
19		77	75	72	24	4									252
23		7	5	4											16
24		7	8	5											20
25		7	8	5											20
26		87	98	106	94	92	85	82	70	44	24	13	9	2	806
40		10	12	13	11	12	8	8	7	4	1				86
48		7	8	5	0										20
Total	4	485	500	482	270	191	160	155	139	93	61	31	19	5	2 595

Fonte: Elaboração própria

4.5. Análises de Sensibilidade

Como visto pela análise da solução obtida, é pertinente também testar o modelo modificando alguns dados, de forma a averiguar o impacto que têm na solução. Procedeu-se, assim, a várias análises de sensibilidade ao modelo inicialmente formulado, isto é, sem a consideração do parâmetro w .

Tendo informações diferentes quanto à produção das instituições 10 e 11 por serem hospitais de destino do SNS, considerou-se relevante verificar as diferenças existentes, se a produção mensal destas instituições for a quantidade que disponibilizaram para o procedimento, em vez da produção mensal calculada através da produção efetuada durante o ano de 2019, ou seja, se a capacidade mensal da instituição 10 passar de 101 para 690 cirurgias mensais e a da instituição 11 passar de 0 para 50.

Com esta alteração, o número contabilizado de utentes por intervencionar que ultrapassam o seu TMRG diminui para 54 944 utentes no total dos 12 períodos considerados³⁷, transferem-se mais 9 utentes, e é igualmente necessário estabelecer com as mesmas duas instituições convencionadas a disponibilização do procedimento em questão.

A instituição 11 passa não só a intervencionar todos os utentes que tem em lista de espera no momento inicial (tabela 21) mas também os que ingressam em cada período (tabela 19), como se pode constatar pela observação da tabela 31. No entanto, apesar do número de transferências aumentar, não passa a receber utentes de outras instituições, mesmo tendo, a partir do 3º período, capacidade sobrança, como se pode verificar ao comparar a produção que tem disponível (tabela 20) com a produção efetuada (tabela 31). Portanto, o aumento, ainda que pouco significativo, do número de transferências, deve-se ao aumento da capacidade da instituição 10.

³⁷ A evolução do número de pacientes em lista de espera para cada instituição durante o horizonte temporal considerado encontra-se na tabela 1 do Apêndice III.

Tabela 31 – Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t , em meses) a utentes com prioridade 1 e 2

Instituição do SNS	Nível Prioridade	Período t												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	148	150	147	153	153	153	157	153	157	153	149	157	1830
	2	9	7	10	4	4	4		4		4	8		54
	Total	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
2	1	66	111	41	134	132	66	126	96	96	96	150	150	1 264
	2	84	39	109	16	18	84	24	54	54	54			536
	Total	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1 800
3	1	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
	Total	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
4	1	33	36	34	34	34	34	34	34	34	34	36	36	413
	2	3		2	2	2	2	2	2	2	2			19
	Total	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	432
7	1	285	285	282	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 417
	2			3										3
	Total	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 420
8	1	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
	Total	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
9	1	44	44	45	45	44	46	46	46	45	45	44	44	539
	2	2	2	1	1	2				1	1	1	2	13
	Total	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	552
10	1	683	120	117	117	116	117	117	118	118	117	116	109	1 965
	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40
	Total	690	123	120	120	119	120	120	121	121	120	119	112	2 005
11	1	50	50	34	16	16	16	16	16	16	16	16	16	278
	Total	50	50	34	16	16	16	16	16	16	16	16	16	278
Total		1 736	1 153	1 134	1 116	1 115	1 116	1 116	1 117	1 117	1 116	1 115	1 108	14 059

Fonte: Elaboração própria

O aumento da capacidade da instituição 10 permite aliviar ligeiramente as transferências para instituições convencionadas, no sentido em que a instituição 2, para além de conseguir transferir mais 8 utentes no total dos meses considerados, passa a transferir menos um paciente para a instituição 12 e menos 2 para a instituição 26, transferindo-os para a instituição 10 (como se pode verificar pela análise da tabela 32 em comparação com a tabela 24). A instituição 10 passa, assim, a receber mais 11 utentes no total dos períodos considerados, todos eles provenientes da instituição 2. Todavia, a capacidade da instituição 10 agora considerada é muito superior a 11 cirurgias. Deste modo, constata-se que, apesar de passar a intervir mais utentes em cada período e de resolver todas as situações de nível 2, com produção disponível de 690 cirurgias mensais, a sua capacidade, excetuando o período 1 (período em que tem mais utentes em LIC), não é totalmente utilizada, o que se deve ao facto de nem todos os utentes aceitarem serem transferidos para esta instituição.

Tabela 32 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição <i>i</i>	Instituição <i>i'</i>											Total
	10	12	15	18	19	23	24	25	26	40	46	
2	76	207							201	2		486
3		60		43					491	82		676
7		12	97	587	250	18	21	21	24		21	1 051
9	2	303							79			384
Total	78	582	97	630	250	18	21	21	795	84	21	2 597

Fonte: Elaboração própria

Nota: A tabela 2 do Apêndice III explicita as transferências realizadas entre instituições em cada período (t , em meses). As tabelas 3 e 4 do mesmo Apêndice quantificam o número de utentes transferidos por Tempo de Espera (e , em meses), por instituição de Origem (do SNS) e de Destino, respetivamente, no total dos períodos (em meses) considerados.

Na análise da solução, verificou-se que a instituição 8 tem excesso de capacidade em todos os períodos, pelo que se considerou pertinente averiguar o impacto que esta teria se funcionasse como HD. Para isso, é necessário determinar a percentagem de utentes de cada instituição que aceita ser transferido para esta instituição. Dado que é uma instituição do SNS, decidiu-se atentar nas instituições do SNS que já funcionam como destino, as instituições identificadas pelos índices 10 e 11. Como na análise de sensibilidade à produção das instituições 10 e 11 se constatou que, mesmo tendo capacidade, a instituição 11 não recebe transferências, o que se deve às percentagens de aceitação dos utentes serem muito baixas, considerou-se que utilizá-las para estimação da percentagem de utentes de cada instituição que aceita ser transferido para instituição 8 não seria vantajoso. Deste modo, atribuiu-se à instituição 8 as mesmas percentagens da instituição 10³⁸.

Com esta alteração, o número contabilizado de utentes por intervencionar que ultrapassam o seu TMRG passa a ser de 55 335 utentes no total dos 12 períodos considerados³⁹ e as transferências aumentam para 2 652, sendo igualmente necessário estabelecer com as mesmas duas instituições convencionadas a disponibilização do procedimento em questão.

A instituição 8 passa a intervencionar pacientes de outras instituições para além dos seus, viabilizando desta forma o aumento do número de transferências (no total dos períodos considerados passam a ser transferidos mais 64 utentes como demonstra a tabela 33 comparativamente à tabela 27). Para além disso, o facto de esta instituição passar a receber utentes permite aliviar as transferências para outras instituições, diminuindo, ainda que ligeiramente, a dependência do SNS relativamente às instituições convencionadas. A instituição 2, para além de conseguir transferir mais 63 pacientes, transfere menos 1 utente para a instituição 10, menos 5 para a instituição 12, menos 3 para a instituição 26 e menos 1 utente para a instituição 40 transferindo-os para a instituição 8. Relativamente ao tempo de espera dos utentes que transfere, verifica-se que com a instituição 8 a funcionar como destino, com a possibilidade de receber utentes após

³⁸ A percentagem de utentes de cada instituição que aceitam ser transferidos consta da tabela 22.

³⁹ A evolução do número de pacientes em lista de espera para cada instituição durante o horizonte temporal considerado encontra-se na tabela 1 do Apêndice IV.

atingirem 50% do TMRG, a instituição 2 passa a conseguir transferir mais 9 pacientes com tempo de espera de 3 meses, como se pode averiguar pela análise comparativa das tabelas 26 e 34. A instituição 9 passa também a conseguir transferir mais um utente, transferindo-o para a instituição 8 conjuntamente com um utente que outrora enviava para a instituição 10. Desta forma, a instituição 8 passa a receber 75 utentes, nomeadamente das instituições 2 e 9, intervencionando 73 e 2 pacientes respetivamente (tabela 33).

Tabela 33 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Transferências realizadas (de utentes de prioridade 1) entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição <i>i</i>	Instituição <i>i'</i>												Total
	8	10	12	15	18	19	23	24	25	26	40	46	
2	73	64	203							200	1		541
3			60		43					491	82		676
7			12	97	587	250	18	21	21	24		21	1 051
9	2	1	301							80			384
Total	75	65	576	97	630	250	18	21	21	795	83	21	2 652

Fonte: Elaboração própria

Nota: A tabela 2 do Apêndice IV explicita as transferências realizadas entre instituições em cada período (*t*, em meses).

Tabela 34 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (*e*, em meses) por Instituição de Origem, no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição de Origem (SNS)	Tempo de Espera (<i>e</i>)													Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	13	48	56	55	54	50	43	43	49	44	40	34	12	541
3		76	87	94	88	90	87	85	70					676
7		340	343	318	50									1 051
9		44	49	47	45	43	41	35	34	27	17	2		384
Total	13	508	535	514	237	183	171	163	153	71	57	36	12	2 652

Fonte: Elaboração própria

Nota: A tabela 3 do Apêndice IV quantifica o número de utentes recebidos, por Tempo de Espera (e , em meses), em cada instituição de Destino, no total dos períodos (em meses) considerados.

Como visto, a instituição 10 passa a receber menos 2 utentes, no entanto, como mostra a tabela 35, o número total de cirurgias que realiza nos 12 meses mantém-se inalterado, o que evidencia que passa a ter, ainda que de forma pouco significativa, a oportunidade de responder de forma mais célere aos seus próprios utentes ao ter um menor número de situações com maior tempo de espera de outras instituições por resolver.

Tabela 35 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t , em meses) a utentes com prioridade 1 e 2

Instituição do SNS	Nível Prioridade	Período t												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	148	150	147	153	157	157	153	149	149	157	157	157	1 834
	2	9	7	10	4			4	8	8				50
	Total	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	1 884
2	1	82	95	37	133	133	66	130	95	126	67	150	150	1 264
	2	68	55	113	17	17	84	20	55	24	83			536
	Total	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1 800
3	1	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
	Total	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
4	1	33	36	34	34	34	34	34	34	34	34	36	36	413
	2	3		2	2	2	2	2	2	2	2			19
	Total	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	432
7	1	285	285	282	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 417
	2			3										3
	Total	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 420
8	1	27	18	19	19	19	19	19	19	19	18	16	11	223
	Total	27	18	19	19	19	19	19	19	19	18	16	11	223
9	1	44	44	45	46	44	46	46	45	44	46	45	45	540
	2	2	2	1		2			1	2		1	1	12
	Total	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	552
10	1	98	197	98	101	98	98	98	98	98	98	98	101	1 181
	2	3	4	3		3	3	3	3	3	3	3		31
	Total	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	1 212
Total		1 097	1088	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1088	1086	1081	13 063

Fonte: Elaboração própria

Tendo em conta a revisão de literatura, em que foi possível constatar que vários modelos assumiram que os utentes se deslocam para a unidade hospitalar que está mais próxima, considerou-se relevante analisar o efeito que tem na solução se se alterar a matriz com as percentagens de aceitação de transferência de uma instituição i para uma instituição i' , assumindo-se que os pacientes aceitam mais facilmente serem transferidos para a instituição de destino que está mais próxima da de origem, diminuindo a probabilidade de aceitação de transferência à medida que a distância aumenta. Desta forma, todos os utentes que uma instituição do SNS não consiga intervencionar são transferidos para a instituição que está mais perto enquanto esta tem capacidade disponível. A distância entre cada instituição de origem e de destino foram determinadas tendo em conta o trajeto mais rápido de automóvel, com trânsito normal⁴⁰.

Com esta matriz de aceitação de transferência, em nenhum dos períodos considerados, salvo o momento inicial, há utentes por intervencionar depois de excederem o seu TMRG, conseguindo-se, assim, resolver a lista de espera de todas as instituições do SNS dentro do tempo definido clinicamente para cada utente⁴¹, com recurso às respetivas capacidades (tabela 38) e à capacidade disponibilizada pelas instituições convencionadas que realizam o procedimento em questão (tabela 4 do Apêndice V, que explana as transferências entre instituições em cada período considerado) verificando-se que todas as instituições convencionadas que oferecem o procedimento são suficientes, pelo que não é preciso estabelecer com nenhuma instituição convencionada a disponibilização do procedimento.

Como não há utentes por intervencionar após ultrapassarem o seu TMRG, todos os utentes em LIC que, no momento inicial, já tinham excedido este tempo têm de ser de imediato intervencionados. Todavia verifica-se que todas as instituições, exceto a instituição 1, não dispõem de capacidade suficiente para o fazer, tendo, portanto, que transferir parte destes utentes para outras instituições, como se pode atentar na tabela 36 e na tabela 5 do Apêndice 5, em que se pode consultar o número de utentes transferidos por Tempo de

⁴⁰ Estas distâncias constam da tabela 1 do Apêndice V. A tabela 2 do mesmo Apêndice indica a percentagem de utentes de cada instituição que aceitam ser transferidos para cada instituição de destino, de acordo com as distâncias da tabela 1 do Apêndice em causa.

⁴¹ A evolução do número de pacientes em lista de espera para cada instituição durante o horizonte temporal considerado encontra-se na tabela 3 do Apêndice V.

Espera (e , em meses) por Instituição de Origem, em cada período considerado (t , em meses).

A instituição 1, para além de não necessitar de transferir os utentes que tem em LIC no momento inicial cujo TMRG já foi ultrapassado, como se pode observar na mesma tabela, é de todas a que em nenhum período necessita de transferir os seus utentes. Já a instituição 11 é a que mais frequentemente recorre a outras instituições, o que se deve ao facto de a sua capacidade ser nula.

Tabela 36 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada:
Número de transferências realizadas por cada instituição i do SNS em cada período considerado (t , em meses)

Instituição i	Nível de Prioridade	Período t												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	1	1 217	310											1 527
	2	133	75											208
	Total	1 350	385											1 735
3	1	1 605	134	171										1 910
	Total	1 605	134	171										1 910
4	1	15	35	53	12	3	23	13						154
	2				1									1
	Total	15	35	53	13	3	23	13						155
7	1	884	302			102					5			1 293
	Total	884	302			102					5			1 293
9	1	411	272	95	75	50	6							909
	Total	411	272	95	75	50	6							909
10	1	11	32											43
	2	1												1
	Total	12	32											44
11	1	12	12	16	17	45	16	16			16	16		166
	Total	12	12	16	17	45	16	16			16	16		166
Total		4 289	1172	335	105	200	45	29	0	0	21	16	0	6 212

Fonte: Elaboração própria

Na análise da tabela seguinte, tabela 37, constata-se ainda que deixam de existir transferências para a instituição 10, a única instituição do SNS com capacidade que

funciona como destino. Todavia esta instituição, de acordo com as tabelas 23 e 38, em todos os períodos continua a operar à sua capacidade máxima, o que se traduz, portanto, numa resposta mais célere aos seus utentes, já que deixa de ter de responder a situações mais urgentes em tempo de espera de outras instituições. Ainda assim, a capacidade da instituição nos dois primeiros períodos não é suficiente para intervir todos os seus utentes dentro do TMRG, sobretudo tendo em conta as situações que no momento inicial já tinham ultrapassado o TMRG e que requerem, dessa forma, uma intervenção imediata, como já foi explicitado. Deste modo, esta instituição passa a transferir 44 utentes, nos dois primeiros períodos considerados, por estes estarem a exceder o TMRG ou já terem inclusivamente ultrapassado este tempo. Segundo a tabela 39, no período 1 transfere 11 utentes de nível de prioridade 1 que já excederam o TMRG ao terem 7 meses de espera e um paciente de nível de prioridade 2 com 2 meses de espera para a instituição 16, os restantes 32 pacientes são todos de nível de prioridade 1 e transferidos no período seguinte para a instituição 21, mesmo ao atingirem o TMRG para o seu nível de prioridade.

Tabela 37 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Transferências realizadas entre instituições no total dos períodos (em meses) considerados

Instituição <i>i</i>	Nível de Prioridade	Instituição <i>i'</i>															Total
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
2	1	253		224	5	115	191	18	147	42	95	92	50	32	186	77	1 527
	2	55		37		7	34		14		42	7	3	1	4	4	208
	Total	308		261	5	122	225	18	161	42	137	99	53	33	190	81	1 735
3	1												1 910				1 910
	Total												1 910				1 910
4	1	17	30	8		24	17	1	3	6	43	2	1			2	154
	2		1														1
	Total	17	31	8		24	17	1	3	6	43	2	1			2	155
7	1	102		24	597	18		208	11	14	147	39	43	28	1	61	1 293
	Total	102		24	597	18		208	11	14	147	39	43	28	1	61	1 293
9	1	123	71	96		88	134	6	44	45	234	23	9	6	13	17	909
	Total	123	71	96		88	134	6	44	45	234	23	9	6	13	17	909
10	1			2			7	1			32		1				43
	2					1											1
	Total			2		1	7	1			32		1				44
11	1	3		8		12	102			1	40						166
	Total	3		8		12	102			1	40						166
Total		553	102	399	602	265	485	234	219	108	633	163	2017	67	204	161	6 212

Fonte: Elaboração própria

Tabela 38 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t , em meses) a utentes com prioridade 1 e

2

Instituição i do SNS	Nível de Prioridade	Período t												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	148	144	153	153	153	153	153	153	153	153	157	153	1 826
	2	9	13	4	4	4	4	4	4	4	4		4	58
	Total	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	1 884
2	1	107	81	150	138	20	130	52	150	140	96	96	150	1 310
	2	43	69		12	130	20	98		10	54	54		490
	Total	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1 800
3	1	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
	Total	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
4	1	33	36	32	35	34	34	36	34	32	34	36	36	412
	2	3		4	1	2	2		2	4	2			20
	Total	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	432
7	1	285	282	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 417
	2		3											3
	Total	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 420
8	1	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
	Total	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
9	1	42	46	43	45	46	46	44	46	45	45	45	44	537
	2	4		3	1			2		1	1	1	2	15
	Total	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	552
10	1	99	94	101	101	95	95	98	98	101	101	98	101	1 182
	2	2	7			6	6	3	3			3		30
	Total	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	1 212
Total		1 097	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	12 840

Fonte: Elaboração própria

Tabela 39 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada:

Transferências realizadas pela instituição 10

Período t	Nível de Prioridade	Instituição de Destino (i')	Tempo de Espera (e)			Total
			2	6	7	
1	1	14			2	2
		17			7	7
		18			1	1
		23			1	1
		Total			1	1
	2	16	1			1
		Total	1			1
Total			1	11	12	
2	1	21		32		32
		Total		32		32
Total			1	32	11	44

Fonte: Elaboração própria

A solução alcançada passa assim a indicar apenas a transferência de utentes para instituições convencionadas, bem como a transferência de pacientes de nível de prioridade 2. No entanto, a transferência de utentes deste nível, como se pode comprovar pela análise das tabelas 36 e 40, só se verifica até ao período 4, o que evidencia que após este período todas as instituições do SNS são capazes de intervencionar, dentro do TMRG, os utentes de nível 2 que vão ingressando em cada período nas suas listas de espera⁴². Para além disso, das instituições que transferem utentes deste nível de prioridade, só a instituição 2, como evidencia a tabela 40, transfere utentes após o TMRG, logo é a instituição que transfere pacientes deste nível com tempos de espera mais elevados. Todavia a transferência de utentes que já excederam o TMRG ocorre imediatamente no período 1, o que revela que são utentes que, no momento inicial, já tinham ultrapassado o TMRG e que a capacidade da instituição neste período não é suficiente para atender a todos, já que também tem

⁴² Os utentes que se encontravam em LIC no momento inicial já tiveram que ser todos intervencionados ou transferidos, em virtude de o TMRG para o nível de prioridade 2 ser de 2 meses).

utentes do outro nível de prioridade cujo TMRG já tinha sido ultrapassado no momento inicial, como se pode confirmar nas tabelas 3 e 5 do Apêndice V.

Tabela 40 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Transferências de Utentes de Nível de Prioridade 2 por Tempo de Espera (e , em meses)

Período t	Instituição de Origem (i)	Instituição de Destino (i')	Tempo de Espera (e)													Total	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15		
1	2	12		10	11			7	1	4							33
		14		15			7	1	3	1							27
		16							2								2
		17		17		6	9	1				1					34
		19		4	3	1	2		1								11
		21						2	3		1		1	1			8
		22		3	2	1	1										7
		23		1	1												2
		24		1													1
		25										3				1	4
		26		2	1		1										4
	Total			53	18	8	27	5	13	1	1	4	1	1	1	133	
	10	10	16		1												1
Total				1												1	
Total				54	18	8	27	5	13	1	1	4	1	1	1	134	
2	2	12	11	11												22	
		14	10													10	
		16	5													5	
		19	3													3	
		21	5	29												34	
		23	1													1	
	Total	35	40													75	
Total			35	40											75		
4	4	13		1												1	
		Total		1												1	
	Total		1													1	
Total			35	95	18	8	27	5	13	1	1	4	1	1	1	210	

Fonte: Elaboração própria

No total dos períodos considerados são transferidos 6 212 pacientes, dos quais 210 são de nível de prioridade 2. Destes 210 pacientes, 208 encontravam-se na LIC da instituição 2 e são transferidos para quase todas as instituições convencionadas como se pode observar na tabela 40, sobretudo para a instituição 12, que é de todas as instituições convencionadas a que pode receber utentes assim que atinjam 50% do TMRG. A instituição 2 não recorre às instituições 13, 15, 18 e 20, não obstante, a instituição 13 recebe 1 utente da instituição 4 no período 4. O outro paciente de nível de prioridade 2 é o utente que a instituição 10 transferiu para a instituição 16 no período 1, como já foi referido acima.

A instituição 2 é, assim, a que mais utentes de nível de prioridade 2 transfere, e este facto permite-lhe reorganizar a sua produção, direcionando-a para os utentes que tem de nível 1. No entanto, de acordo com a análise comparativa das tabelas 23 e 38, apesar de passar a intervir um maior número de pacientes de nível 1, não consegue também, nos dois primeiros períodos, dar resposta em tempo útil a todos os seus utentes de nível 1 que tem em LIC nestes períodos, tendo que transferir uma parte destes, como se pode verificar na tabela 36. No total, transfere 1 527 pacientes de nível 1 (1 217 no período 1 e 310 no período 2), sendo, também para este nível de prioridade, a instituição que transfere mais utentes com maior tempo de espera. Porém, não é a instituição que mais utentes transfere de nível 1, sendo apenas precedida pela instituição 3 que transfere 1 910 pacientes todos de prioridade 1 (esta instituição não tem no momento inicial nem recebe em cada período utentes de nível de prioridade 2). Todos estes pacientes da instituição 3 são transferidos durante os três primeiros períodos (principalmente, no período 1 em que são transferidos 1 605 utentes) para a instituição 23 (tabela 37), o que contribui para que seja a instituição que mais utentes recebe. A instituição 23 é também a que mais utentes recebe pois é de todas as instituições convencionadas a que disponibiliza, em cada período, uma capacidade maior para intervir utentes do SNS. Todavia, a capacidade desta instituição contratualizada com o SNS nunca é totalmente utilizada, o que não se verifica com outras instituições em certos períodos, como se pode comprovar na tabela 4 do Apêndice V

Capítulo 5 - Conclusões Finais

Com a conceção do presente trabalho foi possível adquirir uma vasta compreensão no que respeita às filas/listas de espera, mais especificamente, às listas de espera para cirurgia eletiva.

A existência de filas ou listas de espera não deve ser pautada como algo negativo, uma vez que é a forma de garantir que a capacidade de uma organização não está subutilizada em certos momentos. Do mesmo modo, a sua extensão também não deve ser considerada como negativa, a não ser que esteja associada a elevados tempos de espera, evidenciando que a capacidade e os recursos para atender à procura são insuficientes. Para além disso, longos tempos de espera geram, normalmente, insatisfação e desagrado nos clientes, repercutindo-se negativamente na organização.

As organizações precisam de encontrar e estabelecer o equilíbrio entre o custo associado à capacidade instalada e o custo associado à existência de filas de espera, principalmente se os tempos de espera forem longos. Este equilíbrio torna-se fundamental no setor da saúde, pois longas esperas podem ter consequências negativas na saúde dos utentes, acentuando-se a importância do equilíbrio quando os serviços de saúde são de natureza pública, já que se regem pela universalidade do acesso, não sendo o racionamento da procura feito através do preço.

No que respeita aos serviços de cirurgia programada, de acordo com a revisão de literatura constatou-se que as listas de espera para cirurgia eletiva são um tema recorrente e preocupante nos últimos anos, em vários países da OCDE, que têm vindo a desenvolver diversas medidas no sentido de as reduzir. O aumento do financiamento do setor público, a contratação de produção ao setor privado, o estabelecimento de metas e a fixação de prazos para intervenção aos quais estavam associados benefícios, mas também penalizações, o desenvolvimento de normas de prioridades de intervenção consoante vários critérios são alguns exemplos das políticas adotadas pelos países.

Em Portugal, desde a década de 90, foram também várias as políticas adotadas, todavia mesmo com as sucessivas adaptações das mesmas, no sentido de dar uma resposta mais eficaz, o problema das listas de espera persistiu ao longo dos anos. O insucesso destes programas deveu-se, na maior parte, ao facto de visarem o aumento da capacidade, apenas com a disponibilização de mais recursos. Este aumento, por vezes, permitiu a resolução das listas, mas a curto prazo.

Atualmente, encontra-se em vigor o SIGIC, criado em 2004. Para além de, ser o programa com maior tempo de vigência, tem apresentado resultados positivos e tem permitido uma certa estabilidade, o que se deve à mudança de paradigma que instituiu. O objetivo deste programa não é reduzir as listas de espera para cirurgia eletiva, mas sim geri-las, passando o foco a ser o tempo de espera dos utentes. Desta forma, procura minimizar o tempo que decorre entre o momento em que o utente ingressa na LIC e a intervenção. Para tal, permite a referenciação de pacientes para outras instituições, que podem inclusivamente ser dos setores social e privado, desde que estejam ao abrigo de convenção com o SNS quando atingem 50%/75% e o HO se mostra incapaz de os intervencionar. Para além disso, é administrativamente apoiado por um sistema de informação, o SIGLIC, que permite a monitorização do tempo de espera, assim como, o acesso a qualquer informação acerca do percurso do utente em LIC.

Apesar desta nova filosofia instituída, verifica-se que o problema das listas de espera persiste, dado que o número de entradas em LIC em cada ano tem sido superior à produção das instituições e alguns utentes não cativam as NT/VC permanecendo, desse modo, na LIC da instituição de Origem onde estão inscritos. Estes factos foram possíveis de constatar para a ARS Centro em 2019, através dos dados facultados pela mesma.

Neste sentido, foi ponto assente que era necessária a criação de um modelo matemático que permita auxiliar o SNS na gestão das listas de espera para cirurgia eletiva. Tendo em conta o estudo de vários modelos matemáticos de otimização de filas/listas de espera e um modelo já desenvolvido para o SNS por Vaz Sousa (2018), o modelo elaborado no sentido de encontrar uma resposta mais eficaz para o problema em questão procura minimizar o número de utentes em LIC, que já excederam o TMRG, garantindo que um utente só é transferido se a instituição de origem não dispuser de capacidade. O modelo procura ainda minimizar o número de transferências necessárias para o fazer, assim como, o número de

instituições convencionadas com o SNS com as quais se pode vir a contratar a disponibilização de um certo procedimento.

O modelo, apesar dos pressupostos assumidos para os quais foram dadas alternativas de inclusão no modelo e de algumas limitações decorrentes da determinação de certos dados a utilizar para testagem, nomeadamente no que respeita à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma dada instituição do SNS para uma instituição de destino, comprovou a sua utilidade ao possibilitar a identificação de pontos chave para melhoria da resposta do SNS. Estes pontos chave foram estudados recorrendo a alterações na função objetivo e a análises de sensibilidade aos dados.

As alterações efetuadas na função objetivo permitiram analisar o impacto produzido quando se pretende minimizar o número de utentes em LIC, que já excede o TMRG, no período que tem mais utentes em espera. Já nas análises de sensibilidade, considerou-se o aumento da capacidade das instituições do SNS, passando a considerar como HD uma instituição do SNS que não utilize toda a sua capacidade disponível e assumiu-se que a aceitação de transferência de uma instituição para outra depende da distância em *Km*, admitindo-se que os utentes escolhem a instituição que está mais perto do HO.

Deste modo, comprovou-se também que o modelo formulado pode ser facilmente adaptado de forma a considerar outros objetivos e a integrar outras particularidades que sejam determinadas politicamente para a atuação do SNS no que respeita às listas de espera para cirurgia eletiva. Além disso, a sua utilização facilita a tomada de decisões, na medida em que passam a ser apoiadas pela informação quanto à utilização ótima da capacidade e dos recursos e ao impacto de várias alternativas nessa utilização.

Um das conclusões que se podem retirar é que a propensão para mudar de instituição de saúde por parte dos utentes tem uma importância muito relevante na gestão das filas de espera e no número total de pacientes que excede o TMRG sem ser intervencionado. Poderá ser útil investir na informação dos utentes relativamente à qualidade dos serviços prestados pelas várias instituições, e perceber quais os motivos que levam os utentes a rejeitar a possibilidade de serem transferidos, garantindo-lhes as condições que os levem a melhor aproveitar todos os recursos existentes.

Contudo, é importante ressaltar que, apesar da funcionalidade do modelo e suas possíveis adaptabilidades, qualquer que seja a solução indicada pelo mesmo, esta requer a interpretação humana e adaptação às circunstâncias, salvaguardando a humanização e as boas práticas nos serviços de saúde.

Referências Bibliográficas

- ACSS. (2011). Princípios Gerais. In *Manual de Gestão de Inscritos para Cirurgia: Vol. I* (pp. 1–101).
- ACSS, A. C. do S. de S. (2019). Relatório Anual - Acesso a Cuidados de Saúde nos Estabelecimentos do SNS e Entidades Convencionadas em 2018. In *Ministério da Saúde*.
- ACSS, A. C. do S. de S., & UGA, U. de G. do A. (2017). *Perguntas Frequentes sobre a Gestão da Lista Cirúrgica*. Retrieved from <http://sns24.gov.pt/wp-content/uploads/2017/10/UGA-20171023-Perguntas-Frequentes-SIGA-CSH-VE1.pdf>
- Ahmadi-Javid, A., Seyedi, P., & Syam, S. S. (2017). A survey of healthcare facility location. *Computers & Operations Research*, *79*, 223–263.
<https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.05.018>
- Antunes, P., & Ferreira, P. L. (2018). Gestão Integrada do Acesso. In *Meio Caminho Andado - Relatório Primavera 2018* (pp. 153–158). Retrieved from <http://opss.pt/wp-content/uploads/2018/06/relatorio-primavera-2018.pdf>
- Baron, O., Berman, O., & Krass, D. (2008). Facility Location with Stochastic Demand and Constraints on Waiting Time. *Manufacturing and Service Operations Management*, *10*(3), 484–505. <https://doi.org/10.1287/msom.1070.0182>
- Barros, P. P. (2008, March). As listas de espera para intervenção cirúrgica em Portugal. *Iprisverbis*, *4*. Retrieved from https://momentoseconomicos.files.wordpress.com/2011/06/listas_de_espera.pdf
- Barros, P. P., & Olivella, P. (2005). Waiting Lists and Patient Selection. *Journal of Economics and Management Strategy*, *14*(3), 623–646.
<https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2005.00076.x>
- Berman, O., & Krass, D. (2015). Stochastic Location Models with Congestion. In G. Laporte, S. Nickel, & F. S. da Gama (Eds.), *Location Science* (pp. 443–486).

https://doi.org/10.1007/978-3-319-13111-5_17

- Bernardes da Cruz, S. (2019). *Redefinição dos Tempos Máximos de Resposta Garantidos para Cirurgia e o seu Impacto nas Listas de Espera Cirúrgicas: o Caso da Região Centro* (Universidade de Coimbra). Retrieved from https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/86714/1/RelatórioEstágio_SaloméCruz.pdf
- Boffey, B., Galvão, R., & Espejo, L. (2007). A review of congestion models in the location of facilities with immobile servers. *European Journal of Operational Research*, 178(3), 643–662. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.04.044>
- Bronstein, J. M., & Morrissey, M. A. (1991). Bypassing Rural Hospitals for Obstetrics Care. *Journal of Health Politics, Policy and Law*, 16(1), 87–118. <https://doi.org/10.1215/03616878-16-1-87>
- Burke, S., Brugha, R., & Thomas, S. (2019). The National Treatment Purchase Fund-A success for some patients yet a public policy failure? *Administration*, 67(2), 47–69. <https://doi.org/10.2478/admin-2019-0013>
- Busse, R., Geissler, A., Aaviksoo, A., Cots, F., Hakkinen, U., Kobel, C., ... Quentin, W. (2013). Diagnosis related groups in Europe: Moving towards transparency, efficiency, and quality in hospitals? *BMJ*, Vol. 347, pp. 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmj.f3197>
- Busse, R., Geissler, A., Quentin, W., & Wiley, M. (2012). Diagnosis-Related Groups in Europe: Moving towards transparency, efficiency and quality in hospitals. In R. Busse, A. Geissler, W. Quentin, & M. Wiley (Eds.), *Diagnosis Related Groups in Europe* (First). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-78472-9>
- Campos Fernandes, A. (2018). Retrato da Saúde 2018. Retrieved November 14, 2019, from Portal Serviço Nacional de Saúde website: <https://www.sns.gov.pt/retrato-da-saude-2018/>
- Carvalho, M. J. D. (2015). *Caracterização de uma Fila de Espera de um Serviço Hospitalar - Um Estudo de Caso* (Instituto Politécnico de Leiria). Retrieved from <https://iconline.iplleiria.pt/handle/10400.8/2547>

- Castillo, I., Ingolfsson, A., & Sim, T. (2009). Social Optimal Location of Facilities with Fixed Servers, Stochastic Demand, and Congestion. *Production and Operations Management, 18*(6), 721–736. <https://doi.org/10.3401/poms.1080.01034>
- Chaves, A. L. de F., de Figueiredo, C. J. J., Vasconcelos, L. P., & Serra, C. M. V. (2012). Estudo Da Teoria Das Filas Em Um Sistema Médico-Hospitalar Na Cidade De Belém-Pa. *Pesquisa Operacional Para o Desenvolvimento, 4*(2), 175–186.
- Costa, J. P., Matos, J. D., & Godinho, P. (2017). Localização. In *Logística* (2ª Edição, pp. 173–250). <https://doi.org/https://doi.org/10.14195/978-989-26-1468-7>
- Daskin, M. S., & Dean, L. K. (2005). Location of Health Care Facilities. In M. L. Brandeau, F. Sainfort, & W. P. Pierskalla (Eds.), *Operations Research and Health Care* (pp. 43–76). https://doi.org/10.1007/1-4020-8066-2_3
- de Bruns, R., Pacífico, S. S., & de Sinay-Phd, M. C. F. (2001). *Pesquisa Operacional: Uma Aplicação Da Teoria Das Filas a Um Sistema De Atendimento*. Instituto Militar de Engenharia - RJ.
- Dimakou, S., Parkin, D., Devlin, N., & Appleby, J. (2009). Identifying the impact of government targets on waiting times in the NHS. *Health Care Management Science, 12*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10729-008-9069-4>
- Dixon, H., & Siciliani, L. (2009). Waiting-Time Targets in Healthcare Markets: How Long Are We Waiting? *Journal of Health Economics, 28*(6), 1081–1098. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2009.09.003>
- ERS, E. R. da S. (2014). *Gestão Da Lista De Inscritos Para Cirurgia No SNS*. Retrieved from https://www.ers.pt/uploads/writer_file/document/1106/ERS_-_Estudo_SIGIC_2014.pdf
- Farahani, R. Z., Asgari, N., Heidari, N., Hosseini, M., & Goh, M. (2012). Covering problems in facility location: A review. *Computers & Industrial Engineering, 62*(1), 368–407. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2011.08.020>
- Gonçalves, M. S. (2019). *Aplicação de técnicas de otimização no agendamento de Ressonâncias Magnéticas num hospital público*. Universidade do Minho.

- Harper, P. R., Shahani, A. K., Gallagher, J. E., & Bowie, C. (2005). Planning health services with explicit geographical considerations: A stochastic location-allocation approach. *Omega - The International Journal of Management Science*, 33(2), 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.03.011>
- Hurst, J., & Sicilani, L. (2005). Explaining Waiting-time Variations for Elective Surgery Across OECD Countries. *OECD Economic Studies*, 2004(1), 95–123. https://doi.org/10.1787/eco_studies-v2004-art5-en
- Kjerstad, E. (2003). Prospective Funding of General Hospitals in Norway—Incentives for Higher Production? *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 3(4), 231–251. <https://doi.org/10.1023/A>
- Kozłowski, D., & Worthington, D. (2015). Use of queue modelling in the analysis of elective patient treatment governed by a maximum waiting time policy. *European Journal of Operational Research*, 244(1), 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.01.024>
- Li, Z., Serban, N., & Swann, J. L. (2015). An optimization framework for measuring spatial access over healthcare networks. *BMC Health Services Research*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0919-8>
- Luo, J. (2014). Integrating the Huff Model and Floating Catchment Area Methods to Analyze Spatial Access to Healthcare Services. *Transactions in GIS*, 18(3), 436–448. <https://doi.org/10.1111/tgis.12096>
- Luo, W., & Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health & Place*, 15(4), 1100–1107. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002>
- Luo, W., & Wang, F. (2003). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: Synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6), 865–884. <https://doi.org/10.1068/b29120>
- Marianov, V., & Serra, D. (1998). Probabilistic Maximal Covering Location Models for Congested Systems. *Journal of Regional Science*, 38(3), 401–424.

- Mateus, C. C. (2016). *Heurísticas para a marcação de Cirurgias Eletivas num Hospital Público* (Universidade de Lisboa- Faculdade de Ciências). Retrieved from <http://run.unl.pt/handle/10362/5468%5Cnhttp://run.unl.pt/bitstream/10362/5468/4/RUN - Dissertação de Mestrado - Ana Pegado.pdf>
- McLay, L. A., & Mayorga, M. E. (2013). A Dispatching Model for Server-to-Customer Systems That Balances Efficiency and Equity. *Manufacturing and Service Operations Management, 15*(2), 1–17. <https://doi.org/10.1287/msom.1120.0411>
- Mestre, A. M., Oliveira, M. D., & Barbosa-Póvoa, A. P. (2015). Location-allocation approaches for hospital network planning under uncertainty. *European Journal of Operational Research, 240*(3), 791–806. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.024>
- Mohammadi, M., Dehbari, S., & Vahdani, B. (2014). Design of a bi-objective reliable healthcare network with finite capacity queue under service covering uncertainty. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 72*, 15–41. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.10.001>
- Mosadeghrad, A. M. (2014). Patient choice of a hospital: Implications for health policy and management. *International Journal of Health Care Quality Assurance, 27*(2), 152–164. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-11-2012-0119>
- NTPF. (2007). *National Treatment Purchase Fund Annual Report 2007*. Retrieved from https://www.ntpf.ie/home/pdf/NTPF_AnnualReport_2007.pdf
- NTPF. (2012). *The National Treatment Purchase Fund Annual Report 2012*. Retrieved from https://www.ntpf.ie/home/pdf/NTPF_AnnualReport_2012.pdf
- OECD, & European Observatory on Health Systems and Policies. (2017). *Portugal: Perfil de Saúde do País 2017*. <https://doi.org/10.1787/9789264285385-pt>
- Peralta-Santos, A., Vaz, A. F., Mendes, F., Alves, J., Santana, R., Leão, T., & Ramos, V. (2018). Meio Caminho Andado. In *Meio Caminho Andado - Relatório Primavera 2018* (pp. 12–26). Observatório Português dos Sistemas de Saúde.
- Phibbs, C. S., Mark, D. H., Luft, H. S., Peltzman-Rennie, D. J., Garnick, D. W., Lichtenberg, E., & McPhee, S. J. (1993). Choice of hospital for Delivery: A Comparison of High-Risk

- and Low-Risk Women. *Health Services Research*, 28(2), 201–222.
- Polo, G., Acosta, C. M., Ferreira, F., & Dias, R. A. (2015). Location-allocation and accessibility models for improving the spatial planning of public health services. *PLoS ONE*, 10(3), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119190>
- Radke, J., & Mu, L. (2000). Spatial Decompositions, Modeling and Mapping Service Regions to Predict Access to Social Programs. *Geographic Information Sciences*, 6(2), 105–112. <https://doi.org/10.1080/10824000009480538>
- Rahman, S., & Smith, D. K. (2000). Use of Location-Allocation Models in Health Service Development Planning in Developing Nations. *European Journal of Operational Research*, 123(3), 437–452. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00289-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00289-1)
- Reis, A., Reis, C., Morgado, L., Borges, J., Tavares, F., Goncalves, R., ... Bulas-Cruz, J. (2016). Management of surgery waiting lists in the Portuguese public healthcare network: The information system for waiting list recovery programs. *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/cisti.2016.7521612>
- Roh, C.-Y., Lee, K.-H., & Fottler, M. D. (2008). Determinants of Hospital Choice of Rural Hospital Patients: The Impact of Networks, Service Scopes, and Market Competition. *Journal of Medical Systems*, 32(4), 343–353. <https://doi.org/10.1007/s10916-008-9139-7>
- Siciliani, L., Borowitz, M., & Moran, V. (2013). Waiting Time Policies in the Health Sector: What Works? In L. Siciliani, M. Borowitz, & V. Moran (Eds.), *OECD Health Policy Studies*. <https://doi.org/10.1002/yd.20075>
- Siciliani, L., Stanciole, A., & Jacob, R. (2009). Do waiting times reduce hospital costs? *Journal of Health Economics*, 28(4), 771–780. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2009.04.002>
- Silva, F., & Serra, D. (2008). Locating emergency services with different priorities: The priority queuing covering location problem. *Journal of the Operational Research Society*, 59(9), 1229–1238. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602473>

- SNS. (2016). SIGA SNS – Sistema Integrado de Gestão do Acesso no Serviço Nacional de Saúde. Retrieved November 11, 2019, from <https://www.sns.gov.pt/sns/sistema-integrado-de-gestao-do-acesso-no-servico-nacional-de-saude-siga-sns/>
- SNS. (2018a). História do SNS. Retrieved November 5, 2019, from Portal Serviço Nacional de Saúde website: <https://www.sns.gov.pt/sns/servico-nacional-de-saude/historia-do-sns/>
- SNS. (2018b). Ministério da Saúde. Retrieved November 5, 2019, from <https://www.sns.gov.pt/institucional/ministerio-da-saude/>
- SNS. (2019a). Gestão Partilhada de Recursos do SNS. Retrieved November 11, 2019, from <https://www.sns.gov.pt/sns/gestao-partilhada-de-recursos-do-sns/>
- SNS. (2019b). Serviço Nacional de Saúde. Retrieved November 5, 2019, from <https://www.sns.gov.pt/sns/servico-nacional-de-saude/>
- Soares, J. L. (2005). Optimização Matemática. *Gazeta de Matemática*.
- Sobolev, B., & Fradet, G. (2008). Delays for coronary artery bypass surgery: How long is too long? *Expert Review of Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 8(1), 27–32. <https://doi.org/10.1586/14737167.8.1.27>
- Tavares, L. V., Correia, F. N., Themido, I. H., & Oliveira, R. C. (1996). *Investigação Operacional* (M.-H. de Portugal, Ed.). Lisboa.
- UCGIC, U. C. de G. de I. para C. (2015). *Relatório síntese da atividade cirúrgica programada- Ano 2014* (Vol. 2012). Retrieved from http://www2.acss.min-saude.pt/Portals/0/UCGIC TL 20151015 RelSint_Ativ_Cir_2014.pdf
- Varkevisser, M., & van der Geest, S. A. (2007). Why do patients bypass the nearest hospital? An empirical analysis for orthopaedic care and neurosurgery in the Netherlands. *European Journal of Health Economics*, 8(3), 287–295. <https://doi.org/10.1007/s10198-006-0035-0>
- Vaz de Sousa, A. C. (2018). *Gestão de Listas de Espera Para Cirurgia Eletiva: O Caso Português* (Universidade de Coimbra). Retrieved from <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/84452/1/Relatório de Estágio>

Final.pdf

- Verter, V., & Lapierre, S. D. (2002). Location of Preventive Health Care Facilities. *Annals of Operations Research*, 110(1–4), 123–132. <https://doi.org/10.1023/A:1020767501233>
- Vidyarthi, N., & Kuzgunkaya, O. (2015). The impact of directed choice on the design of preventive healthcare facility network under congestion. *Health Care Management Science*, 18(4), 459–474. <https://doi.org/10.1007/s10729-014-9274-2>
- Wan, N., Zou, B., & Sternberg, T. (2012). A three-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(6), 1073–1089. <https://doi.org/10.1080/13658816.2011.624987>
- Yoon, S., & Albert, L. A. (2017). An expected coverage model with a cutoff priority queue. *Health Care Management Science*, 21(4), 517–533. <https://doi.org/10.1007/s10729-017-9409-3>
- Zhang, Y., Berman, O., Marcotte, P., & Verter, V. (2010). A bilevel model for preventive healthcare facility network design with congestion. *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)*, 42(12), 865–880. <https://doi.org/10.1080/0740817X.2010.491500>
- Zhang, Y., Berman, O., & Verter, V. (2009). Incorporating congestion in preventive healthcare facility network design. *European Journal of Operational Research*, 198(3), 922–935. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.10.037>
- Zhang, Y., Berman, O., & Verter, V. (2012). The impact of client choice on preventive healthcare facility network design. *OR Spectrum*, 34(2), 349–370. <https://doi.org/10.1007/s00291-011-0280-1>

Legislação Consultada

Decreto Legislativo Regional n.º 10/2015/M de 7 de novembro- Região Autónoma da Madeira - Assembleia Legislativa. , Diário da República n.º 239/2015, Série I de 2015-12-07 § (2015).

Decreto Legislativo Regional n.º 23/2016/A de 10 de novembro - Região Autónoma dos Açores - Assembleia Legislativa. , Diário da República n.º 216/2016, Série I de 2016-11-10 § (2016).

Portaria n.º 1306/2008 de 11 de Novembro. , Diário da República n.º 219/2008, Série I de 2008-11-11 § (2008).

Portaria n.º 153/2017 de 4 de Maio. , Diário da República n.º 86/2017, Série I de 2017-05-04 § (2017).

Portaria n.º 207/2017 de 11 de Julho. , Diário da República n.º 132/2017, Série I de 2017-07-11 § (2017).

Portaria n.º 45/2008 de 15 de Janeiro. , Diário da República n.º 10/2008, Série I de 2008-01-15 § (2008).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 100/2002 de 26 de Abril. , Diário da República n.º 121/2002, Série I-B de 2002-05-25 § (2002).

Apêndice I

Tabela 1 - Solução apresentada pelo modelo formulado, por Instituição i do SNS, por unidade de tempo considerado (e , em meses), e por período de tempo (t , em meses)

		Tempo de Espera (e)																								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		24
1	1	1	148	190	133	62	43	22	3	5																	606
		2	6	3	5	3		1																			18
		Total	154	193	138	65	43	23	3	5																	
	2	1		170	162	184	195	221	114	180	78	93	183	167	97	35	41	33	19	17	9	11	3	5	3	3	2 026
		2	35	55	53	35	20	27	5	13	6	3	4	2	3	1	2	1			1						266
		Total	35	225	215	219	215	248	119	193	84	96	187	169	100	36	43	34	19	17	10	11	3	5	3	3	2 292
	3	1	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2							3 606
		Total	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2							3 606
	4	1	37	48	73	45	27	38	5	4	6	1	1	1													286
		2	2		3																						5
		Total	39	48	76	45	27	38	5	4	6	1	1	1													291
	7	1	383	453	464	287	309	346	272	64	10	1															2 589
		2	3																								3
		Total	386	453	464	287	309	346	272	64	10	1															2 592
	8	1			22	3			1																1		27
		2																									0
		Total			22	3			1																1		27
	9	1	59	91	101	100	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2								1 018
		2	1	1	1	2																					5
		Total	60	92	102	102	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2								1 023

Apêndice II

Tabela 1 – Solução apresentada pelas alterações ao modelo formulado, por Instituição *i* do SNS, por unidade de tempo considerado (*e*, em meses), e por período de tempo (*t*, em meses)

		Tempo de Espera (<i>e</i>)																								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		24	
1	1	1	148	190	133	62	43	22	3	5																		606
		2	6	3	5	3		1																				18
	Total	154	193	138	65	43	23	3	5																			624
	2	1		170	162	184	195	221	114	180	78	93	183	167	97	35	41	33	19	17	9	11	3	5	3	3	3	2 026
		2	35	55	53	35	20	27	5	13	6	3	4	2	3	1	2	1			1							266
	Total	35	225	215	219	215	248	119	193	84	96	187	169	100	36	43	34	19	17	10	11	3	5	3	3	3	2 292	
	3	1	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2								3 606
		Total	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2								3 606
	4	1	37	48	73	45	27	38	5	4	6	1	1	1														286
		2	2		3																							5
	Total	39	48	76	45	27	38	5	4	6	1	1	1														291	
	7	1	383	453	464	287	309	346	272	64	10	1																2 589
		2	3																									3
	Total	386	453	464	287	309	346	272	64	10	1																2 592	
	8	1			22	3			1																		1	27
		2																										0
	Total			22	3			1																		1		27
	9	1	59	91	101	100	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2									1 018
		2	1	1	1	2																						5
	Total	60	92	102	102	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2									1 023	

3	2	1	166	166		170	161	178	184	206	110	170	74	89	146	157	92		4			11	3	5	3	2 095	
		2	54	54	35	55	53													1							252
		Total	220	220	35	225	214	178	184	206	110	170	74	89	146	157	92			5			11	3	5	3	2 347
	3	1	334	334	1	220	448	402	184	396	275	325	333	239	45												3 536
		Total	334	334	1	220	448	402	184	396	275	325	333	239	45												3 536
	4	1	61	61	37	48	73	32	27																		339
		2	2	2	2																						6
	Total	63	63	39	48	73	32	27																			345
	7	1	459	459	383	443	376	221	221	215																	2 777
		Total	459	459	383	443	376	221	221	215																	2 777
	8	1	11																								11
		Total	11																								11
	9	1	96	96	59	91	101	95	105	95	79	75	52	48	45	23											1 060
		2	1																								1
	Total	97	96	59	91	101	95	105	95	79	75	52	48	45	23												1 061
10	1	109	109	69	104	115	119	93	1		1			1	1											722	
	2	3	3																							6	
Total	112	112	69	104	115	119	93	1		1				1	1											728	
11	1	16	16	45	17	14	8	8	3	2	1		4													134	
	Total	16	16	45	17	14	8	8	3	2	1		4													134	
Total	1 478	1 462	644	1 296	1 456	1 055	860	916	466	572	459	380	237	181	92			5			11	3	5	3	11 581		
4	1	1	162	162	162	13	148																			647	
		2	4																								4
		Total	166	162	162	13	148																				651
	2	1	166	166	166		169	156	173	178	199	108	165	72	69	141	141	65		4							2 157
		2	54	54	54	35	13																				210
	Total	220	220	220	35	182	156	173	178	199	108	165	72	69	141	141	65		4							2 367	
	3	1	334	334	334	1	220	435	390	180	384	253	315	319													3 499
		Total	334	334	334	1	220	435	390	180	384	253	315	319													3 499
	4	1	61	61	61	37	48	73	27																		368
		2	2		2																						4
	Total	63	61	63	37	48	73	27																			372
	7	1	459	459	459	383	443	341	78	45	198																2 865
		Total	459	459	459	383	443	341	78	45	198																2 865

Tabela 2 – Nova Solução: Número de cirurgias realizadas na instituição i (SNS) em cada período (t , em meses) a utentes com prioridade 1 e 2

Instituição do SNS	Nível de Prioridade	Período t												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	139	153	153	153	153	153	157	153	153	157	153	153	1 830
	2	18	4	4	4	4	4		4	4		4	4	54
	Total	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	1 884
2	1	71	107	54	102	150	96	42	96	96	96	150	150	1 215
	2	79	43	96	48		54	108	108	54	54			585
	Total	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1 800
3	1	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
	Total	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	3 540
4	1	33	36	32	34	36	34	34	34	34	34	36	36	413
	2	3		4	2		2	2	2	2	2			19
	Total	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	432
7	1	282	285	282	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 417
	2	5												3
	Total	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285	3 420
8	1	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
	Total	27	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	148
9	1	44	44	46	46	46	46	41	46	46	46	46	46	541
	2	2	2					5						11
	Total	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	552
10	1	94	101	98	101	98	98	98	98	98	98	98	101	1 181
	2	7		3		3	3	3	3	3	3	3		31
	Total	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	1 212
Total		1 097	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	1 081	12 988

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3 – Nova Solução: Transferências realizadas entre instituições em cada período (t, em meses)

Período t	Instituição i	Instituição i'										Total	
		8	10	13	16	17	21	22	23	24	38		44
1	2	3	16							16	1		36
	3		6		5					51	9		71
	7			7	48	21		1	1	2		1	81
	9	1	23							5			29
	Total	4	45	7	53	21		1	1	74	10	1	217
2	2	6	19							17	1		43
	3		7		5					56	9		77
	7			9	51	21				1			82
	9	1	27							7			35
	Total	7	53	9	56	21				81	10		237
3	2	8	20							19			47
	3		7		5					54	10		76
	7			9	50	22	1	1	1	1		1	86
	9		29							6			35
	Total	8	56	9	55	22	1	1	1	80	10	1	244
4	2	7	21							21			49
	3		6		5					52	10		73
	7		1	8	54	23	1	2	2	2		2	95
	9		31							7			38
	Total	7	59	8	59	23	1	2	2	82	10	2	255
5	2	7	19							19			45
	3		5		3					44	7		59
	7			9	54	24	2	2	2	3		2	98
	9		27							7			34
	Total	7	51	9	57	24	2	2	2	73	7	2	236
6	2	7	19							18			44
	3		5		4					44	7		60
	7		1	10	58	25	2	3	3	3		3	108
	9		27							8			35
	Total	7	52	10	62	25	2	3	3	73	7	3	247
7	2	8	18							17			43
	3		5		5					43	7		60
	7		2	11	62	27	2	2	2	3		2	113
	9		28							8			36
	Total	8	53	11	67	27	2	2	2	71	7	2	252
8	2	7	20							20			47
	3		6		3					45	7		61
	7		2	12	67	29	3	3	3	3		3	125

	9		30						8			38	
	Total	7	58	12	70	29	3	3	3	76	7	3	271
9	2	6	22						21			49	
	3		6		4				43	7		60	
	7		2	12	68	29	3	3	3	3	3	126	
	9		31						9			40	
	Total	6	61	12	72	29	3	3	3	76	7	3	275
10	2	4	21						21			46	
	3		5		2				36	6		49	
	7			7	47	20	2	2	2	2	2	84	
	9		26						8			34	
	Total	4	52	7	49	20	2	2	2	67	6	2	213
11	2		18						17			35	
	3		3		1				28	5		37	
	7			5	28	11		1	1	1	1	48	
	9		21						7			28	
	Total		42	5	29	11		1	1	53	5	1	148
Total		65	582	99	629	252	16	20	20	806	86	20	2 595

Fonte: Elaboração própria

Nota: Só foram transferidos utentes de nível de prioridade 1.

Apêndice III

Tabela 1 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Solução apresentada pelo modelo formulado, por Instituição *i* do SNS, por unidade de tempo considerado (*e*, em meses), e por período de tempo (*t*, em meses)

		Tempo de Espera (<i>e</i>)																								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		24	
1	1	1	148	190	133	62	43	22	3	5																		606
		2	6	3	5	3		1																				18
		Total	154	193	138	65	43	23	3	5																		624
	2	1		170	162	184	195	221	114	180	78	93	183	167	97	35	41	33	19	17	9	11	3	5	3	3	3	2 026
		2	35	55	53	35	20	27	5	13	6	3	4	2	3	1	2	1			1						266	
		Total	35	225	215	219	215	248	119	193	84	96	187	169	100	36	43	34	19	17	10	11	3	5	3	3	3	2 292
	3	1	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2							3 606	
		Total	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2							3 606	
	4	1	37	48	73	45	27	38	5	4	6	1	1	1													286	
		2	2		3																						5	
		Total	39	48	76	45	27	38	5	4	6	1	1	1													291	
	7	1	383	453	464	287	309	346	272	64	10	1															2 589	
		2	3																								3	
		Total	386	453	464	287	309	346	272	64	10	1															2 592	
	8	1			22	3				1																1	27	
		2																									0	
		Total			22	3				1																	26	
	9	1	59	91	101	100	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2								1 018	
		2	1	1	1	2																					5	
		Total	60	92	102	102	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2								1 023	

3	2	1	166	166		170	161	178	182	206	110	170	74	89	173	148	67		3	9	11	3	5	3			2 094	
		2	54	54	35	55	53																					251
		Total	220	220	35	225	214	178	182	206	110	170	74	89	173	148	67			3	9	11	3	5	3			2 345
	3	1	334	334	1	220	448	402	184	403	297	329	315	270														3 537
		Total	334	334	1	220	448	402	184	403	297	329	315	270														3 537
	4	1	61	61	37	48	73	32	27																			339
		2	2	2	2																							6
		Total	63	63	39	48	73	32	27																			345
	7	1	459	458	383	453	464	265	262	40																		2 784
		2			3																							3
		Total	459	458	386	453	464	265	262	40																		2 787
8	1	11																									11	
	Total	11																									11	
9	1	96	96	59	91	101	95	105	95	81	75	49	47	45	23												1 058	
	2	1	1	1																							3	
	Total	97	97	60	91	101	95	105	95	81	75	49	47	45	23												1 061	
10	1	109				1	1	2	1		1			1	1												117	
	2	3																									3	
	Total	112				1	1	2	1		1			1	1												120	
11	1	16	16	2																							34	
	Total	16	16	2																							34	
Total		1 478	1 350	676	1 190	1 309	973	762	745	488	575	438	406	219	172	67			3	9	11	3	5	3			10 882	
4	1	1	162	162	162		153	8																			647	
		2	4																									4
		Total	166	162	162		153	8																				651
	2	1	166	166	166		169	156	173	177	199	108	165	71	71	146	141	65		3	9	11	3	5				2 170
		2	54	54	54	34																						196
		Total	220	220	220	34	169	156	173	177	199	108	165	71	71	146	141	65		3	9	11	3	5				2 366
	3	1	334	334	334	1	220	435	390	180	391	289	319	272														3 499
		Total	334	334	334	1	220	435	390	180	391	289	319	272														3 499
	4	1	61	61	61	37	48	73	25																			366
		2	2	2	2																							6
		Total	63	63	63	37	48	73	25																			372
7	1	459	459	458	381	453	421	244																			2 875	
	Total	459	459	458	381	453	421	244																			2 875	

Tabela 2 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Transferências realizadas entre instituições em cada período (t , em meses)

Período t	Instituição i	Instituição i'											Total
		10	12	15	18	19	23	24	25	26	40	44	
1	2	5	16							15	1		37
	3		6		5					51	9		71
	7			7	48	21		1	1	2		1	81
	9	1	23							6			30
	Total	6	45	7	53	21		1	1	74	10	1	219
2	2	7	19							17	1		44
	3		7		5					55	9		76
	7			7	45	19				1			72
	9	1	27							6			34
	Total	8	53	7	50	19				79	10		226
3	2	8	19							19			46
	3		7		5					55	10		77
	7		1	8	51	21	1	1	1	1		1	86
	9		29							6			35
	Total	8	56	8	56	21	1	1	1	81	10	1	244
4	2	7	21							21			49
	3		6		4					52	10		72
	7		2	10	56	24	2	2	2	2		2	102
	9		31							7			38
	Total	7	60	10	60	24	2	2	2	82	10	2	261
5	2	8	19							19			46
	3		5		3					44	7		59
	7		1	9	55	24	2	3	3	3		3	103
	9		28							7			35
	Total	8	53	9	58	24	2	3	3	72	7	3	243
6	2	8	19							18			45
	3		5		4					45	7		61
	7		1	10	58	25	2	3	3	3		3	108
	9		28							8			36
	Total	8	53	10	62	25	2	3	3	74	7	3	250
7	2	9	19							19			47
	3		5		5					43	7		60
	7		2	11	63	27	2	2	2	3		2	114
	9		28							8			36
	Total	9	54	11	68	27	2	2	2	73	7	2	257
8	2	9	19							19			47
	3		5		5					42	7		59
	7		2	11	66	28	3	3	3	3		3	122

	9		30							8			38
	Total	9	56	11	71	28	3	3	3	72	7	3	266
9	2	8	20							20			48
	3		5		4					42	7		58
	7		2	12	68	29	3	3	3	3		3	126
	9		31							9			40
	Total	8	58	12	72	29	3	3	3	74	7	3	272
10	2	7	19							18			44
	3		5		2					35	5		47
	7		1	8	48	20	2	2	2	2		2	87
	9		26							8			34
	Total	7	51	8	50	20	2	2	2	63	5	2	212
11	2		17							16			33
	3		4		1					27	4		36
	7			4	29	12	1	1	1	1		1	50
	9		22							6			28
	Total		43	4	30	12	1	1	1	50	4	1	147
Total	78	582	97	630	250	18	21	21	795	84	21	2 597	

Fonte: Elaboração própria

Nota: Só foram transferidos utentes de nível de prioridade 1.

Tabela 3 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (e , em meses) por Instituição de Origem (SNS) no total dos 12 períodos (em meses) considerados

Instituição de Origem (SNS)	Tempo de Espera (e)												Total	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
2	6	43	48	49	48	44	41	40	43	41	37	32	14	486
3		76	87	93	88	90	87	85	70					676
7		340	343	318	50									1051
9		44	48	47	45	43	41	35	34	27	17	3		386
Total	6	503	526	507	231	177	169	160	147	68	54	35	14	2 597

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Número de utentes recebidos por Tempo de Espera (*e*, em meses) em cada Instituição de Destino no total dos 12 períodos (em meses) considerados

Instituição de Destino	Tempo de Espera (<i>e</i>)													Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
10	6	9	10	8	8	6	5	5	6	6	5	4		78
12		65	71	65	63	60	57	54	53	39	31	16	7	582
15		31	33	30	3									97
18		192	193	188	39	5	6	6	1					630
19		81	80	77	12									250
23		7	6	5										18
24		7	8	6										21
25		7	8	6										21
26		87	97	103	95	94	91	87	79	23	18	14	7	795
40		10	12	13	11	12	10	8	8					84
44		7	8	6										21
Total	6	503	526	507	232	179	168	160	147	68	54	34	14	2 597

Fonte: Elaboração própria

Apêndice IV

Tabela 1 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD: Solução apresentada pelo modelo formulado, por Instituição *i* do SNS, por unidade de tempo considerado (*e*, em meses), e por período de tempo (*t*, em meses)

		Tempo de Espera (<i>e</i>)																								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		24	
1	1	1	148	190	133	62	43	22	3	5																		606
		2	6	3	5	3		1																				18
	Total	154	193	138	65	43	23	3	5																			624
	2	1		170	162	184	195	221	114	180	78	93	183	167	97	35	41	33	19	17	9	11	3	5	3	3	3	2 026
		2	35	55	53	35	20	27	5	13	6	3	4	2	3	1	2	1			1							266
	Total	35	225	215	219	215	248	119	193	84	96	187	169	100	36	43	34	19	17	10	11	3	5	3	3	3	2 292	
	3	1	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2								3 606
		Total	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2								3 606
	4	1	37	48	73	45	27	38	5	4	6	1	1	1														286
		2	2		3																							5
	Total	39	48	76	45	27	38	5	4	6	1	1	1														291	
	7	1	383	453	464	287	309	346	272	64	10	1																2 589
		2	3																									3
	Total	386	453	464	287	309	346	272	64	10	1																2 592	
	8	1			22	3				1																	1	27
		2																										0
	Total			22	3				1																	1	27	
	9	1	59	91	101	100	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2									1 018
		2	1	1	1	2																						5
	Total	60	92	102	102	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3	2									1 023	

Tabela 2 - Análise de Sensibilidade à funcionalidade da instituição 8 como HD:
Transferências realizadas entre instituições em cada período (*t*, em meses)

Período <i>t</i>	Instituição <i>i</i>	Instituição <i>i'</i>											Total	
		8	10	12	15	18	19	23	24	25	26	40		46
1	2	6	6	16							16	1		45
	3			6		5					51	9		71
	7				7	48	21		1	1	2		1	81
	9	1		23							6			30
	Total	7	6	45	7	53	21		1	1	75	10	1	227
2	2	7	7	18							17			49
	3			7		5					55	9		76
	7				7	45	19				1			72
	9	1	1	27							6			35
	Total	8	8	52	7	50	19				79	9		231
3	2	8	8	19							19			54
	3			7		5					55	10		77
	7			1	8	51	21	1	1	1	1		1	86
	9			29							6			35
	Total	8	8	56	8	56	21	1	1	1	81	10	1	252
4	2	8	8	21							21			58
	3			6		4					52	10		72
	7			2	10	56	24	2	2	2	2		2	102
	9			31							7			38
	Total	8	8	60	10	60	24	2	2	2	82	10	2	270
5	2	8	8	19							18			53
	3			5		3					44	7		59
	7			1	9	55	24	2	3	3	3		3	103
	9			28							7			35
	Total	8	8	53	9	58	24	2	3	3	72	7	3	250
6	2	8	7	18							18			51
	3			5		4					45	7		61
	7			1	10	58	25	2	3	3	3		3	108
	9			28							8			36
	Total	8	7	52	10	62	25	2	3	3	74	7	3	256
7	2	8	8	19							19			54
	3			5		5					43	7		60
	7			2	11	63	27	2	2	2	3		2	114
	9			28							8			36
	Total	8	8	54	11	68	27	2	2	2	73	7	2	264
8	2	8	5	19							19			51
	3			5		5					42	7		59
	7			2	11	66	28	3	3	3	3		3	122
	9			30							8			38
	Total	8	5	56	11	71	28	3	3	3	72	7	3	270
	2	7	4	20							20			51

9	3			5		4					42	7		58
	7			2	12	68	29	3	3	3	3		3	126
	9			30							9			39
	Total	7	4	57	12	72	29	3	3	3	74	7	3	274
10	2	5	3	18							17			43
	3			5		2					35	5		47
	7			1	8	48	20	2	2	2	2		2	87
	9			26							8			34
	Total	5	3	50	8	50	20	2	2	2	62	5	2	211
11	2			16							16			32
	3			4		1					27	4		36
	7				4	29	12	1	1	1	1		1	50
	9			21							7			28
	Total			41	4	30	12	1	1	1	51	4	1	146
Total	75	65	576	97	630	250	18	21	21	795	83	21	2 652	

Fonte: Elaboração própria

Nota: Só foram transferidos utentes de nível de prioridade 1.

Tabela 3 - Análise de Sensibilidade à produção das instituições 10 e 11: Número de utentes recebidos por Tempo de Espera (e, em meses) em cada Instituição de Destino no total dos 12 períodos (em meses) considerados

Instituição de Destino	Tempo de Espera (e)													Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
8	7	9	10	8	8	6	4	5	6	5	4	3		75
10	6	8	8	7	6	6	4	4	6	5	4	3		65
12		64	71	65	63	60	57	53	53	38	30	16	6	576
15		31	33	30	3									97
18		192	193	188	39	5	6	6	1					630
19		81	80	77	12									250
23		7	6	5										18
24		7	8	6										21
25		7	8	6										21
26		87	98	103	95	94	90	87	79	23	19	14	6	795
40		10	12	12	11	12	10	8	8					83
46		7	8	6										21
Total	13	508	535	513	237	183	171	163	153	71	57	36	12	2 662

Fonte: Elaboração própria

Apêndice V

Tabela 1- Distância, em Km, entre as instituições de Origem e as instituições de Destino

		H _D		UMP	HSP						
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
H _O	1	68,6	42,2	30,9	119	39,3	118	148	78	116	124
	2	129	97,6	92,6	48,3	74,7	161	226	127	165	173
	3	57	94,1	29,4	77,7	21,8	74,4	113	121	78,6	86,8
	4	220	217	212	64,4	215	214	253	247	218	227
	7	55,8	151	97,6	146	89,3	1,4	41,8	182	3,1	15,2
	8	170	226	173	125	165	164	203	258	168	176
	9	206	174	170	86,6	152	257	296	205	261	270
H _D	10	0	102	66,6	115	58,2	50,9	80,3	137	49	56,9
	11	102	0	62,7	150	66,4	152	182	43,1	151	159

		HSP						HC _{UMP}			
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
H _O	1	16	129	4,8	63,1	64,1	86,3	62,2	233	154	123
	2	88,9	179	82,5	93,7	94,7	2	92,6	272	193	173
	3	53,5	172	64,5	3,4	2,3	91,4	4,6	186	97,6	166
	4	208	298	202	191	190	127	189	255	159	292
	7	115	234	126	73,7	74,7	160	72,8	124	57,8	228
	8	190	309	201	140	139	175	139	205	109	303
	9	166	256	160	159	160	84,7	158	298	203	250
H _D	10	68,3	189	72,5	56,5	57,5	129	55,5	177	11	182
	11	47,8	96,4	39,3	93,6	94,6	97,2	92,6	264	185	90,2

		HC _{UMP}								
		30	31	32	33	34	35	36	37	38
H _o	1	113	141	80,2	140	127	126	119	145	119
	2	151	191	130	166	176	161	48	194	179
	3	156	184	123	183	170	169	162	188	162
	4	270	310	249	285	296	280	267	309	287
	7	218	246	185	244	231	230	223	249	223
	8	93	321	260	320	306	306	299	325	298
	9	228	268	207	243	253	238	225	272	245
H _d	10	13	201	139	199	186	185	178	204	178
	11	84,5	113	47,3	112	93,8	97,1	90,2	117	90,2

		HC _{SP}							
		39	40	41	42	43	44	45	46
H _o	1	61,5	58,1	66,8	108	100	205	261	251
	2	90,5	93	95,2	158	139	257	301	294
	3	4	6,5	5	151	43,7	170	215	208
	4	190	194	187	277	154	276	283	276
	7	72,2	68,7	71,9	213	64,6	98,8	152	145
	8	140	144	136	288	104	226	233	226
	9	168	170	172	235	198	319	326	319
H _d	10	53,3	53,6	58	168	68,1	137	190	183
	11	92	88,5	97,3	70,3	131	239	292	285

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 - Percentagem de Utentes que aceita ser transferido da instituição i para a i' ($A_{ii'}$) de acordo com a distância, em Km , entre as instituições

		H _d		UMP	HSP			
		10	11	12	13	14	15	16
H _o	1	81,34%	100%	95,15%	40,59%	55,47%	1,19%	28,24%
	2	43,26%	43,24%	31,75%	100%	29,18%	0,87%	18,5%
	3	97,89%	44,85%	100%	62,16%	100%	1,88%	36,99%
	4	25,36%	19,45%	13,87%	75%	10,14%	0,65%	16,52%
	7	100%	27,95%	30,12%	33,08%	24,41%	100%	100%
	8	32,82%	18,67%	16,99%	38,64%	13,21%	0,85%	20,59%
	9	27,09%	24,25%	17,29%	55,77%	14,34%	0,54%	14,12%
H _d	10	0,00%	41,37%	44,14%	42%	37,46%	2,75%	52,05%
	11	54,71%	0,00%	46,89%	32,20%	32,83%	0,92%	22,97%

		HSP						
		17	18	19	20	21	22	23
H _O	1	55,26%	2,67%	12,26%	100%	74,73%	100%	5,39%
	2	33,94%	1,88%	8,79%	18%	53,85%	5,82%	3,63%
	3	35,62%	3,94%	17,51%	29,91%	56,05%	7,44%	100%
	4	17,45%	1,42%	6,7%	7,69%	32,35%	2,38%	1,78%
	7	23,68%	100%	100%	13,91%	41,2%	3,81%	4,61%
	8	16,71%	1,85%	8,64%	8,42%	31,2%	2,39%	2,43%
	9	21,02%	1,19%	5,63%	9,64%	37,66%	3%	2,14%
H _D	10	31,46%	6,33%	26,71%	23,43%	51,01%	6,62%	6,02%
	11	100%	2,05%	9,56%	33,47%	100%	12,21%	3,63%

		HSP			HCUMP			
		24	25	26	27	28	29	30
H _O	1	3,59%	2,32%	7,40%	53,22%	37,53%	73,33%	74,78%
	2	2,43%	100%	4,97%	45,59%	29,95%	52,14%	55,96%
	3	100%	2,19%	100%	66,67%	59,22%	54,34%	54,17%
	4	1,21%	1,57%	2,43%	48,63%	36,35%	0,000%	31,3%
	7	3,08%	1,25%	6,32%	100%	100%	0,000%	38,76%
	8	1,65%	1,14%	3,31%	60,49%	53,03%	0,000%	28,84%
	9	1,44%	2,36%	2,91%	41,61%	28,47%	0,000%	37,06%
H _D	10	4%	1,55%	8,29%	70,06%	52,07%	0,000%	48,84%
	11	2,43%	2,06%	4,97%	46,97%	31,24%	100%	100%

		HCUMP							
		31	32	33	34	35	36	37	38
H _O	1	80,14%	58,98%	80%	73,86%	77,06%	75,8%	80,69%	75,8%
	2	59,16%	36,38%	67,47%	53,3%	60,31%	60,95%	60,31%	50,39%
	3	61,41%	38,46%	61,2%	55,18%	57,46%	55,68%	62,23%	55,68%
	4	36,45%	19%	39,3%	31,69%	34,68%	33,78%	37,86%	31,43%
	7	45,93%	25,57%	45,9%	40,61%	42,22%	40,45%	46,99%	40,45%
	8	35,2%	18,19%	35%	30,65%	31,73%	30,17%	36%	30,27%
	9	42,16%	22,85%	46,09%	37,08%	40,8%	40,09%	43,01%	36,82%
H _D	10	56,22%	34,03%	56,28%	50,43%	52,49%	50,37%	57,35%	50,67%
	11	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

		HC _{SP}							
		39	40	41	42	43	44	45	46
H_o	1	6,5%	11,19%	7,49%	65,09%	43,7%	48,2%	58,24%	57,77%
	2	4,42%	6,99%	5,25%	44,49%	31,44%	38,44%	50,5%	49,32%
	3	100%	100%	100%	46,56%	100%	58,12%	70,7%	69,71%
	4	2,11%	3,35%	2,67%	25,38%	28,38%	35,8%	53,71%	52,54%
	7	5,54%	9,46%	6,95%	33%	67,65%	100%	100%	100%
	8	2,86%	4,51%	3,68%	24,41%	42,02%	43,72%	65,24%	64,16%
	9	2,38%	3,82%	2,91%	29,91%	22,07%	30,97%	46,63%	45,45%
H_D	10	7,5%	12,13%	8,62%	41,85%	64,17%	72,12%	80%	79,23%
	11	4,35%	7,34%	5,14%	100%	33,36%	41,34%	52,05%	50,88%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Solução apresentada pelo modelo formulado, por Instituição *i* do SNS, por unidade de tempo considerado (*e*, em meses), e por período de tempo (*t*, em meses)

		Tempo de Espera (<i>e</i>)																								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		24	
1	1	1	148	190	133	62	43	22	3	5																	606	
		2	6	3	5	3		1																			18	
		Total	154	193	138	65	43	23	3	5																	624	
	2	1		170	162	184	195	221	114	180	78	93	183	167	97	35	41	33	19	17	9	11	3	5	3	3	3	2 026
		2	35	55	53	35	20	27	5	13	6	3	4	2	3	1	2	1			1						266	
		Total	35	225	215	219	215	248	119	193	84	96	187	169	100	36	43	34	19	17	10	11	3	5	3	3	3	2 292
	3	1	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2							3 606	
		Total	1	220	448	415	193	429	315	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2							3 606	
	4	1	37	48	73	45	27	38	5	4	6	1	1	1													286	
		2	2		3																						5	
		Total	39	48	76	45	27	38	5	4	6	1	1	1													291	
7	1	383	453	464	287	309	346	272	64	10	1															2 589		
	2	3																								3		
	Total	386	453	464	287	309	346	272	64	10	1															2 592		
8	1			22	3			1																1		27		
	2																									0		
	Total			22	3			1																1		27		
9	1	59	91	101	100	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3		2							1 018		
	2	1	1	1	2																					5		
	Total	60	92	102	102	119	105	97	84	65	64	50	39	16	15	8	3		2						1 023			
10	1	69	104	114	119	91	126	40	24		1															688		
	2		4	2		1																				7		
	Total	69	108	116	119	92	126	40	24		1															695		
11	1	45	17	14	8	8	3	2	1		4															102		
	Total	45	17	14	8	8	3	2	1		4															102		
	Total	789	1 356	1 595	1 263	1 006	1 318	854	749	549	496	520	342	156	81	58	40	20	21	10	11	3	6	3	3	3	11 252	

Tabela 4 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Transferências realizadas entre instituições em cada período (t, em meses) considerado

Período <i>t</i>	Instituição <i>i</i>	Nível de Prioridade	Instituição <i>i'</i>														Total		
			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	
1	2	1	195		224	5	63	158	18	123	27	95	78	48	28	91	64	1 217	
		2	33		27		2	34		11		8	7	2	1	4	4	133	
		Total	228		251	5	65	192	18	134	27	103	85	50	29	95	68	1 350	
	3	1												1 605					1 605
		Total												1 605					1 605
	4	1						9		3		3							15
		Total						9		3		3							15
	7	1	102			295			203	11		105	36	43	28			61	884
		Total	102			295			203	11		105	36	43	28			61	884
	9	1	69	11	42		33	87	1	26	22	88	11	6	2	5	8		411
		Total	69	11	42		33	87	1	26	22	88	11	6	2	5	8		411
10	1			2			7	1					1					11	
	2					1												1	
	Total			2		1	7	1					1					12	
11	1	1		3		1	5			1	1							12	
	Total	1		3		1	5			1	1							12	
Total			400	11	298	300	100	300	223	174	50	300	132	1 705	59	100	137	4 289	
2	2	1	58				52	33		24	15		14	2	4	95	13	310	
		2	22		10		5			3		34		1				75	
		Total	80		10		57	33		27	15	34	14	3	4	95	13	385	
	3	1												134					134
		Total												134					134
	4	1		12	3		12	5			2	1							35
Total			12	3		12	5			2	1							35	

	7	1				300	1									1		302
		Total				300	1										1	
	9	1	53	8	29		28	31	3	11	10	78	9	2	2	4	4	272
		Total	53	8	29		28	31	3	11	10	78	9	2	2	4	4	272
	10	1										32						32
		Total										32						32
11	1	2				1					9						12	
	Total	2				1					9						12	
Total		135	20	42	300	99	69	3	38	27	154	23	139	6	100	17	1 172	
3	3	1											171				171	
		Total												171			171	
	4	1	11	5	1		12		1			20	1	1			1	53
		Total	11	5	1		12		1			20	1	1			1	53
	9	1		15	13		13	3	1		8	35	2		1	2	2	95
		Total		15	13		13	3	1		8	35	2		1	2	2	95
11	1						2				14						16	
	Total						2				14						16	
Total		11	20	14		25	5	2		8	69	3	172	1	2	3	335	
4	4	1	6		4							1					1	12
		2		1														1
		Total	6	1	4								1					1
	9	1		14	12		6		1	4		32		1	1	2	2	75
		Total		14	12		6		1	4		32		1	1	2	2	75
	11	1			5			12										17
Total				5			12										17	
Total		6	15	21		6	12	1	4		32	1	1	1	2	3	105	
5	4	1						3										3
		Total						3										3
	7	1			24	2	17				14	42	3					102
		Total			24	2	17				14	42	3					102

	9	1		20			8	12		3	5		1			1	50	
		Total		20			8	12		3	5		1			1	50	
	11	1					10	35									45	
		Total						10	35									45
Total				20	24	2	35	50		3	19	42	4			1	200	
6	4	1									4	19					23	
		Total									4	19					23	
	9	1	1	3				1					1					6
		Total	1	3				1					1					6
	11	1						16										16
		Total						16										16
Total			1	3			17				4	20					45	
7	4	1		13													13	
		Total		13													13	
	11	1										16					16	
		Total										16					16	
Total			13								16						29	
10	7	1						5									5	
		Total						5									5	
	11	1					16										16	
		Total					16										16	
Total						16	5										21	
11	11	1					16										16	
		Total					16										16	
	Total						16											16
Total			553	102	399	602	265	485	234	219	108	633	163	2 017	67	204	161	6 212

Fonte Elaboração própria

Tabela 5 - Análise de Sensibilidade à percentagem de utentes que aceitam ser transferidos de uma instituição do SNS para outra instituição do SNS ou convencionada: Número de utentes transferidos por Tempo de Espera (e , em meses) por Instituição de Origem, em cada período considerado (t , em meses)

Período t	Instituição i	Nível de Prioridade	Tempo de Espera (e)																			Total	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20		21
1	2	1				110	123	114	167	78	93	183	167	51	29	26	33	16	17	5	3	2	1 217
		2		53	18	8	27	5	13	1	1	4	1	1			1						133
		Total		53	18	118	150	119	180	79	94	187	168	52	29	26	34	16	17	5	3	2	1 350
	3	1							20	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2			1 605
		Total							20	374	384	329	282	133	40	30	7	3	1	2			1 605
	4	1				7	7			1													15
		Total				7	7			1													
	7	1				229	346	272	26	10	1												884
		Total				229	346	272	26	10	1												
	9	1				9	1	97	84	55	55	50	39	10	8	2	1						411
		Total				9	1	97	84	55	55	50	39	10	8	2	1						411
10	1								11													11	
	2		1																			1	
	Total		1						11														12
11	1				3	2	2	1		4												12	
	Total				3	2	2	1		4													12
Total			54	18	366	506	510	676	529	483	519	340	102	67	35	38	17	19	5	3	2	4 289	
2	2	1				184	67	59														310	
		2	35	40																			75
		Total	35	40		184	67	59															
3	1						134															134	

	4	Total						134												134			
		1				7		28													35		
		Total				7		28													35		
	7	1				287	15														302		
		Total				287	15															302	
	3	9	1				58	110	104													272	
Total						58	110	104														272	
10		1							32													32	
		Total							32														32
11		1				8	3	1															12
		Total				8	3	1															12
	Total		35	40		544	195	358														1172	
3	3	1						171														171	
		Total						171															171
	4	1				43	10																53
		Total				43	10																53
	9	1				92	3																95
		Total				92	3																95
11	1				14		2															16	
	Total				14		2															16	
	Total				149	184	2															335	
4	4	1				12																12	
		2			1																		1
		Total			1		12																13
	9	1				75																	75
		Total				75																	75
11	1				17																	17	

	Total						21															21
11	11	1					16															16
		Total					16															16
	Total						16															16
Total		35	95	18	1437	885	907	676	529	483	519	340	102	67	35	38	17	19	5	3	2	6 212

Fonte: Elaboração própria